

V enanparq

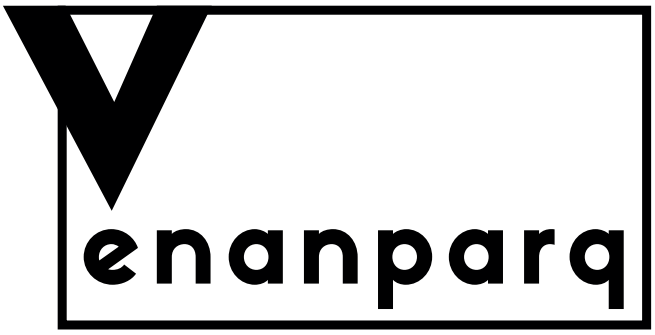
SALVADOR-BA

Eixo 8

INOVAÇÃO, TECNOLOGIAS E SOCIEDADE

8. INOVAÇÃO, TECNOLOGIAS E SOCIEDADE

Novos processos e tecnologias em pesquisas, projetos e práticas; recursos tecnológicos de documentação, sistematização e divulgação de informações; contribuições e avanços das tecnologias de informação para acessibilidade universal, inclusão social e gestão participativa; análise espacial urbana; visualização digital urbana; transformação socioespacial; capacidade transformativa urbana e redes de comunicação; avanços de tecnologias aplicadas ao ensino, projetos e práticas.



SALVADOR-BA

COORDENAÇÃO
Angela Maria Gordilho Souza (UFBA) - Coordenação Geral
Nivaldo Vieira de Andrade Junior (UFBA) - Vice-Coordenação
Rodrigo Espinha Baeta (UFBA) - Vice-Coordenação

DIRETORIA ANPARQ
Carlos Eduardo Comas (UFRGS) - Presidente
Cláudia Piantá Costa Cabral (UFRGS) - Secretária Executiva
Marta Peixoto (UNIRITTER) - Tesoureira

DIRETORES
Rachel Coutinho Marques da Silva (UFRJ)
Angela Maria Gordilho Souza (UFBA)
Eduardo Pierrotti Rossetti (UNB)
Suplente: Maria Angela Dias (UFRJ)

CONSELHO FISCAL
Angélica T. Benatti Alvim (Mackenzie)
Maria de Lourdes Zuquim (USP)
Francisco Costa (UFPB)
Suplente: Renato Luiz Sobral Anelli (USP)

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA

Reitor
Prof. Dr. João Carlos Salles Pires da Silva

Vice-Reitor
Prof. Dr. Paulo César Miguez de Oliveira

Faculdade de Arquitetura e Urbanismo (FAUFBA)
Profa. Dra. Naia Alban Suarez (Diretora)

Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo (PPGAU)
Prof. Dr. Rodrigo Espinha Baeta (Coordenador)

Mestrado Profissional em Conservação e Restauração de Monumentos e Núcleos Históricos (MP-CECRE)
Profa. Dra. Juliana Cardoso Nery (Coordenadora)

Especialização em Assistência Técnica, Habitação e Direito à Cidade (Residência AU+E/UFBA)
Profa. Dra. Angela Maria Gordilho Souza (Coordenadora)

PROGRAMAÇÃO VISUAL DO SITE E MARCAS

Organização do site
Angela Maria Gordilho Souza
Bianca Cristina Alves Albino
Débora Marques da Silva Araújo

Criação do site e identidade visual
Bianca Cristina Alves Albino

PROJETO GRÁFICO E EDITORAÇÃO
EDUFBA

enanparq

SALVADOR-BA

13 a 19 de outubro, 2018/FAUFBA

V Encontro da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação
em Arquitetura e Urbanismo

Arquitetura e Urbanismo no Brasil atual: crises, impasses e desafios

VOLUME 8

Angela Maria Gordilho Souza
Rodrigo Espinha Baeta
Nivaldo Vieira de Andrade Junior
Organizadores

APOIO NA SISTEMATIZAÇÃO DOS ANAIS

Carolina Correia Queiroz

Jadi Tosta Iglesias Ventin

Débora Marques da Silva Araújo

Encontro da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo (4. : 2018 : Salvador, Ba).

Programação do Encontro da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, 13 a 19 de outubro. – Salvador: FAUFBA, 2018.

12203 p.

ISSN 2358-6214

1. Arquitetura. 2. Urbanismo. 3. Arquitetura e Urbanismo – Congressos. I. Título. II. Faculdade de Arquitetura. III. Universidade Federal da Bahia.

CDD 720

NOTA INTRODUTÓRIA

Apresentamos aqui os *Anais do V ENANPARQ – Encontro da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo. Arquitetura e Urbanismo no Brasil atual: crises, impasses e desafios.*

Os Anais, desenvolvidos em formato de arquivo digital (PDF), estão divididos em oito volumes coincidentes com os Eixos Temáticos que nortearam o V ENANPARQ, para além de um volume introdutório, de número "00", com o Índice Geral que abarca todos os outros volumes:

00. Índice Geral
01. Ideários, Projeto e Prática
02. História e Teoria da Arquitetura, da Cidade e do Urbanismo
03. Patrimônio, Cultura e Identidade
04. Ambiente, Preservação e Sustentabilidade
05. Produção do Espaço, Ocupação, Gestão e Cidadania
06. Infraestrutura e Mobilidade
07. Instrumentos da Legislação e Normativas
08. Inovação, Tecnologias e Sociedade

Cada volume é dividido em capítulos coincidentes com os produtos científicos (artigos, simpósios, oficinas) submetidos ao evento e aprovados pela comissão científica:

01. Mesa Temática com Apresentação Oral
02. Mesa Temática sem Apresentação Oral
03. Simpósios Temáticos
04. Artigos Completos de Simpósios Temáticos
05. Oficinas
06. Outros

Dentro de cada capítulo, os trabalhos estão organizados em ordem alfabética pelo título.

A inserção dos textos nos volumes dos eixos não segue necessariamente a inclusão dos trabalhos sugerida na programação do evento, mas a indicação inicial dos autores – no ato da submissão dos artigos, simpósios, oficinas.

Finalmente, é preciso dizer que o conteúdo dos trabalhos expostos nos Anais do V ENANPARQ é de inteira responsabilidade dos autores – revisão de texto, uso de imagens, formatação.

APRESENTAÇÃO

ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PESQUISA
E PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO
SALVADOR - 13 A 19 DE OUTUBRO

Arquitetura e Urbanismo no Brasil atual
crises, impasses e desafios

A temática proposta para o V ENANPARQ busca discutir de modo transversal, interdisciplinar e inovador o contexto atual relacionado a esse campo de atuação, promovendo o debate sobre a produção científica recente nas universidades brasileiras, em diálogo com as práticas e com a produção internacional, fomentando assim a reflexão crítica sobre as permanências e perspectivas num contexto de crises, impasses e desafios.

O evento traz para o debate no tema proposto os resultados recentes das atividades da pós-graduação na área, no âmbito do Ensino, Pesquisa, Extensão, da Prática Profissional e do Comum, com reflexões sobre a formação, produção e lacunas, fundadas no compromisso social da Área de Arquitetura e Urbanismo.

Considera-se o panorama mundial altamente globalizado e interconectado sob a égide da financeirização, do neoliberalismo e das tecnologias digitais, em que as crises se manifestam em ciclos crescentemente frequentes e duradouros, com impactos sociais e ambientais profundos e diferenciados a cada contexto e sociedade.

No Brasil, a atual crise instaurada nas suas dimensões política, econômica e social, afeta diretamente a qualidade de vida das pessoas, do ambiente, bem como as relações institucionais e produtivas. Traz impasses para todas as áreas profissionais, com fortes impactos para Arquitetura e Urbanismo nas suas múltiplas formas de ação.

Esse campo de atuação está sendo fortemente afetado, não apenas pela escassez de investimentos, vulnerabilidades e enfraquecimento de ações contínuas na construção, preservação e produção do espaço, mas, sobretudo, pelas inflexões nas políticas públicas de interesse social e coletivo. Para além da prática profissional, são questões que se expressam nos graves problemas urbanos, nas dinâmicas territoriais dispersas, nas

estruturas ociosas e obsoletas, nas objetivações e subjetivações excludentes e no cotidiano de violências e incertezas no que há de vir.

Os avanços conquistados nos pactos constitucionais democráticos pelos direitos socioespaciais, regulamentados no Estatuto da Cidade e no Estatuto da Terra, depois de quase duas décadas de vigência nas legislações, se efetivam fragilmente na prática, diante das necessidades de atendimento às demandas da sociedade brasileira.

Nesse contexto, são complexos os desafios colocados para reflexão e ações da pós-graduação no campo da Arquitetura e Urbanismo, considerando as suas relações entre teoria, prática, assimilação, experimentação, diálogo na sociedade e incorporação de saberes. Enfim, no processo contínuo do conhecimento, vislumbram-se caminhos de conexão ao passado, permanências, emergências, resistências, mediações e superação de impasses, que potencializam ganhos coletivos, proposições inovadoras e participativas, na conquista de cidades melhores, mais justas e ambientes adequados para a vida.

COMISSÕES

COMISSÃO ORGANIZADORA

Angela Maria Gordilho Souza (UFBA) – Coordenação Geral

Nivaldo Vieira Andrade Junior (UFBA) – Vice-Coordenação

Rodrigo Espinha Baeta (UFBA) – Vice-Coordenação

Aline de Carvalho Luther (UFBA)

Aline de Figueirôa Silva (UFBA)

Ana Gabriela Wanderley Soriano (UFBA)

Andréa Borde (UFRJ)

Angélica T. Benatti Alvim (MACKENZIE)

Cláudia Piantá Costa Cabral (UFRGS)

Daniel Mellado Paz (UFBA)

Fábio Velame (UFBA)

Francisco Costa (UFBA)

Gleice Azambuja Elali (UFRN)

Heliana Faria Mettig Rocha (UFBA)

José Carlos Huapaya Espinoza (UFBA)

Juliana Cardoso Nery (UFBA)

Lídia Viana Quiéto (UFBA)

Liza Maria Souza de Andrade (UNB/UFBA)

Luís Antônio Fernandes Cardoso (UFBA)

Luís Antônio de Souza (UNEB/UFBA)

Marcia Sant'Anna (UFBA)

Mariely Cabral de Santana (UFBA)

Naia Alban Suarez (UFBA)

Raquel Neimann da Cunha Freire (UFBA/UNIME)

SECRETARIA EXECUTIVA

Débora Marques da Silva Araújo (LabHabitar/PPGAU/UFBA) – Coordenação

Jadi Tosta Iglesias Ventin (LabHabitar/Politécnica/UFBA)

Carolina Correia Queiroz (LabHabitar)

Beatrice Santiago (FAUFBA/UFBA)

Elisete Cristina Vidotti da Rocha (Residência AU+E/UFBA)

Gisele Paiva Leite (Residência AU+E/UFBA)

Lucas Vinícius Oliveira Bispo (Técnico - UFBA)

Luis Emanuel Moitinho Acácio (UFBA)

Rafael Santos Câmara (PPGAV/UFBA)

Thiscianne Moraes Pessoa (PPGAU/UFBA)

COMISSÃO CIENTÍFICA

Rodrigo Espinha Baeta (UFBA) – Coordenador

Aluísio Braz de Melo (UFPB – PPGAU)

Ana Carolina Santos Pellegrini (UFRGS – PROPAR)

Ana Klaudia de Almeida Viana Perdigão (UFPA – PPGAU)

Ana Luiza Nobre (PUC RIO – PPGArq)

André Guilherme Dornelles Dangelo (UFMG – NPGAU)

Andrea Queiroz Rego (UFRJ – PROARQ)

Anna Paula Moura Canez (UniRitter – PPGAU)

Antonio Heliodorio Lima Sampaio (UFBA – PPGAU)

Aparecida Netto Teixeira (UCSAL, UFBA – PPGAU)

Bruno Massara Rocha (UFES – PPGAU)

Carlos A. Ferreira Martins (IAU USP – PPGAU)

Celina Maria Britto Correa (UFPEL – PROGRAU)

Clara Luiza Miranda (UFES – PPGAU)

Clarissa Figueiredo Sampaio Freitas (UFC – PPGAUD)

Clovis Ramiro Jucá Neto (UFC – PPGAUD)

Cristovão Fernandes Duarte (UFRJ – PROURB)

Eduardo Grala da Cunha (UFPEL – PROGRAU)

Eduardo Pierrotti Rossetti (UnB – PPGFAU)

Eugenio Fernandes Queiroga (USP – PPGAU-FAU)

Fabio Ferreira de Lima (UFG – PPG PROJETO E CIDADE)

Fernanda da Cruz Moscarelli (IMED – PASSO FUNDO, IPA – METODISTA)

Fernando Diniz Moreira (UFPE – MDU)

Fernando Luiz Camargos Lara (UFMG – NPGAU)

Flávio de Lemos Carsalade (UFMG – NPGAU – PACPS)

Gilberto Sarkis Yunes (UFSC – POSARQ)
Gislaine Beloto (UEM – PPU)
Gustavo Rocha-Peixoto ((UFRJ – PROARQ)
José Almir Farias Filho (UFC – PPGAUD)
José Ripper Kós (UFSC – POSARQ, UFRJ - PROURB)
José Simões de Belmont Pessoa (UFF – PPGAU)
Juliano Pamplona Ximenes Ponte (UFPA – PPGAU)
Laila Nasen Mourad (UCSal – UFBA)
Leonardo Bittencourt (UFAL – DINÂMICA DO ESPAÇO HABITADO)
Luis Octavio Pereira Lopes de Faria e Silva (USJT – PPGAU))
Luiz Guilherme Rivera de Castro (UPM – PPGAU)
Luiz Manuel do Eirado Amorim (UFPE – MDU, UFPB – PPGAU)
Maisa Fernandes Dutra Veloso (UFRN – PPGAU)
Marcio Cotrim (UFPB – PPGAU)
Marcos Olender (UFJF – PROAC)
Marcos Thadeu Magalhães (UnB – PPGFAU)
Marcos Tognon (UNICAMP – PPGH)
Maria Angela Dias (UFRJ – PROARQ)
Maria Augusta Justi Pisani (UPM – PPGAU)
Maria Beatriz Camargo Cappello (UFU – PPGAU)
Maria de Lourdes Zuquim (USP – PPGAU-FAU)
Maria Dulce Picanço Bentes Sobrinha (UFRN – PPGAU – PPEUR)
Maria Lucia Bressan Pinheiro (USP – PPGAU-FAU)
Maria Solange Gurgel de Castro Fontes (UNESP – PPGARQ)
Mário Mendonça de Oliveira (UFBA – PPGAU – MP-CECRE)
Marta Romero (UnB – PPGFAU)
Marta Silveira Peixoto (UFRGS – PROPAR)
Martha Machado Campos (UFES – PPGAU)
Mônica Santos Salgado (UFRJ – PROARQ)
Natália Miranda Vieira (UFPE – MDU, UFRN – PPGAU)
Paulo Afonso Rheingantz (UFPEL – PROGRAU, UFRJ – PROARQ)
Pedro Britto (UFG – PPG PROJETO E CIDADE)
Rachel Coutinho Marques da Silva (UFRJ – PROURB, PUC RIO – PPGArq)
Regina Andrade Tirello (UNICAMP – ARQUITETURA, TECNOLOGIA E CIDADE)
Renata Cardoso Magagnin (UNESP – PPGARQ)
Renato Anelli (IAU USP – PPGAU)
Rita Velloso (UFMG – NPGAU)

Rodrigo Cury Paraizo (UFRJ – PROURB)
Rosina Trevisan Martins Ribeiro (UFRJ – PROARQ – PROJETO E PATRIMÔNIO)
Ruth Verde Zein (UPM – PPGAU)
Sarah Feldman (IAU USP – PPGAU)
Silvio Belmonte de Abreu Filho (UFRGS – PROPAR)
Thais Alessandra Bastos Caminha Sanjad (UFPA – PPGAU)
Thereza Christina Couto Carvalho (UFF – PPGAU)
Túlio Márcio de Salles Tibúrcio (UFV – PPGAU)
Wilson Ribeiro dos Santos Junior (PUC-Campinas – POSURB)

COMISSÃO DE OFICINAS E PRÁTICAS URBANAS
Liza Maria Souza de Andrade (UNB/UFBA) – Coordenadora
Akemi Ino (USP São Carlos)
Amadja Borges (UFRN)
Ariadne Moraes Silva (Residência AU+E/UFBA)
Caio Santo Amore de Carvalho (FAU/USP)
Elisamara de Oliveira Emiliano (Residência AU+E/UFBA)
Elizabeta Romano (UFPB/UFBA)
Gabriela Leandro Pereira (Residência AU+E/UFBA)
Glória Cecília Figueiredo (FAUFBA)
João Marcos de Almeida Lopes (USP São Carlos)
João Maurício Santana Ramos (Residência AU+E/UFBA)
Júnia Ferrari (UFMG)
Laura Bueno (PUC/Campinas)
Luciana da Silva Andrade (PROURB/UFRJ)
Luciana Travassos (UFABC)
Marcela Silviano Brandão Lopes (UFMG)
Marcio C. Campos (FAUFBA)
Margarete Maria de Araújo Silva (PUC/Minas)
Maria Inês Sugai (POSARC/UFSC)
Maria Teresa do Espírito Santo (Residência AU+E/UFBA)
Nirce Saffer Medvedovski (UFPelotas/UFBA)
Paulo Dimas Rocha de Menezes (UFSB)
Renato Pequeno (UFC)
Ricardo Moretti (UFABC)
Thais Troncon Rosa (Residência AU+E/UFBA)
Vania Raquel Teles Loureiro (UnB)
Viviane Zelotini (PUC/Minas)

Sumário

EIXO 8
INOVAÇÃO, TECNOLOGIAS E SOCIEDADE

1 – MESAS TEMÁTICAS COM APRESENTAÇÃO ORAL

A IMPORTÂNCIA DO GEOPROCESSAMENTO NA ANÁLISE DA MORFOLOGIA URBANA .11534

TARCSAY, Alessandra de F.
Mestre em Engenharia Civil – Universidade Federal Fluminense; Doutoranda pelo Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal Fluminense; Professora Assistente da Escola de Arquitetura e Urbanismo do Centro Universitário IBMR – Laureate International Universities.

PRESTES, Miguel A. A. K.
Mestre em Arquitetura e Urbanismo pelo Proarq-UFRJ; Doutorando pelo Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal Fluminense; Professor Adjunto da Escola de Arquitetura e Urbanismo-UFF

CARRIELLO, Felix
Doutor em Geografia, UFF; Mestre em Sensoriamento Remoto, INPE; Professor do Departamento de Análise Geoambiental, UFF e Professor Colaborador da Pós Graduação em Arquitetura e Urbanismo da UFF

ANÁLISE DO USO DE ESPAÇOS PÚBLICOS POR MEIO DO APLICATIVO ISOPARC .11558

LOPES, Geane Talia de Almeida
Mestranda do Programa Associado em Arquitetura e Urbanismo; PPU/UEL/UEM

SILVA, Adriane Fernanda
Bolsista de Iniciação Científica/ Fundação Araucária de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Estado do Paraná; UEL

KANASHIRO, Milena
Docente do Mestrado Associado em Arquitetura e Urbanismo e do PPU; UEL

ANÁLISE DE PROPRIEDADES DE CAMPOS VISUAIS EM PARQUES URBANOS E APROPRIAÇÃO POR IDOSOS: AVALIAÇÃO DO PARQUE MOINHOS DE VENTO (PORTO ALEGRE/RS) .11573

BALESTRO, Fernanda
Mestranda em Planejamento Urbano e Regional pela UFRGS

ZAMPIERI, Fábio Lúcio
Doutor em Planejamento Urbano e Regional; Professor da UFRGS

ARQUITETURA INCLUSIVA: UMA EXPERIÊNCIA DE PROJETO COLABORATIVO PARA PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL .11591

OLIVEIRA, Luísa
Mestranda em Arquitetura e Urbanismo; Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo IMED - PPGARQ

PORTELLA, Jéssica
Mestranda em Arquitetura e Urbanismo; Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo IMED - PPGARQ

MUSSI, Andrea Q.
Doutora em Arquitetura e Urbanismo; Professora do Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo IMED –PPGARQ

CONEXÕES TECTÔNICAS EM ESTRUTURAS DE BAMBU .11605

ROCHA, Germana Costa
Doutora em Arquitetura e Urbanismo; Professora do Departamento de Arquitetura e Urbanismo UFPB

SANTOS, João Victor Silva
Graduando do curso de Arquitetura e Urbanismo da UFPB

ALVES, Stela Dias de Sá
Graduanda do curso de Arquitetura e Urbanismo da UFPB

DISCUTINDO A RELAÇÃO: A IMPORTÂNCIA DAS ONTOLOGIAS NA MODELAGEM DA INFORMAÇÃO DA CIDADE .11627

ALMEIDA, Fernando
Mestre em Desenvolvimento Urbano pelo MDU-UFPE

DOCUMENTAÇÃO PATRIMONIAL NA ERA DIGITAL: ESCOLA ESTADUAL DR. ÁLVARO GUIÃO, SÃO CARLOS .11641

SILVA, Giulia Ravanini
Graduanda em Arquitetura e Urbanismo; Aluna do IAU-USP

VIZIOLI, Simone Helena Tanoue
Doutora em Arquitetura e Urbanismo; Professor do IAU-USP

INOVAÇÕES CARTOGRÁFICAS NO NOVO ZONEAMENTO DE SÃO PAULO .11664

SEO, He Nem Kim
Mestranda em Planejamento Urbano e Regional da FAUUSP

MAPEAR A CIDADE:NOVAS TÉCNICAS E A REEMERGÊNCIA DAS MASSAS .11681

ALMEIDA, Priscila Tavares Gavião de
Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da PUC de Campinas

IGNACIO, Camila Fernanda
Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da PUC de Campinas

NARRATIVAS VISUAIS EM MUSEUS PORTUGUESES .11704

OLIVEIRA, Roseline
Doutora em Arquitetura e Urbanismo; Professora da FAU UFAL e do PPGAU UFAL

ABEL, António Borges
Doutor em Arquitetura; Professor na Universidade de Évora e membro do CIAUD FAU

O USO DE TECNOLOGIAS PARA A DOCUMENTAÇÃO DO PATRIMÔNIO EDIFICADO: GEOPROCESSAMENTO E FOTOGRAMETRIA DIGITAL .11731

HEIDTMANN, Douglas Emerson Deicke
Doutor em Arquitetura e Urbanismo; Professor da Universidade do Estado de Santa Catarina

DA SILVA, Gabriela Linhares
Graduanda em Arquitetura e Urbanismo na Universidade do Estado de Santa Catarina

GONZAGA, Vinícius Nunes
Graduando em Arquitetura e Urbanismo na Universidade do Estado de Santa Catarina

PROJETO MORFOGENÉTICO: UMA REVISÃO .11746

GIANTINI, Guilherme
Bacharel em Arquitetura e Urbanismo; Mestrando do PPGATC - FEC/Unicamp

CELANI, Gabriela
Doutora em Arquitetura e Urbanismo; Professora Titular da FEC/Unicamp

2 – MESAS TEMÁTICASSEM APRESENTAÇÃO ORAL

A CONSTRUÇÃO DE MAQUETES URBANAS REPRESENTATIVAS DO CENTRO DE TERESINA, PI .11772

ALVES, Mônica Letícia
Graduanda em Arquitetura e Urbanismo (5º período); UFPI

SILVA, Edilson Melo
Graduando em Arquitetura e Urbanismo (5º período); UFPI

FEITOSA, Ana R. S. Negreiros
Mestra em Arquitetura e Urbanismo; Professora-adjunta do Centro de Tecnologia, UFPI

DO SERTÃO DO RIO PARDO AO BISPADO DO RIBEIRÃO PRETO: CONSTRUÇÃO E TRANSFORMAÇÃO SOCIOESPACIAL DE UM TERRITÓRIO .11787

PICCINATO JUNIOR, Dirceu
Doutor em Urbanismo; Professor da FAU e do PPGARQ IMED

SALGADO, Ivone
Doutora em Urbanismo; Professora do POSURB da PUC Campinas

EXERCÍCIO DE ANÁLISE MORFOLÓGICA DE NATAL COM O AUXÍLIO DE FERRAMENTAS DE GEORREFERENCIAMENTO .11810

BRASIL, Amíria Bezerra
Doutora em Arquitetura e Urbanismo; Professora do curso de Arquitetura e Urbanismo da UFRN

ALMEIDA, Miró Aires
Discente do curso de Arquitetura e Urbanismo da UFRN

BARROS, Juliana Silva
Discente do curso de Arquitetura e Urbanismo da UFRN

INTELIGÊNCIAS MÚLTIPLAS E AS METODOLOGIAS PEDAGÓGICAS ATIVAS NA ESCOLA DO SÉCULO XXI .11826

SQUAIELLA, Roberta B. F.
Doutoranda em Arquitetura e Urbanismo da FAU Universidade Presbiteriana Mackenzie

RIGHI, Roberto
Doutor em Arquitetura e Urbanismo; Professor Titular da FAU Universidade Presbiteriana Mackenzie

MÉTODO E TÉCNICA DA EDUCAÇÃO NA CIDADE .11846

EGLER, Tamara Tania Cohen
Doutora em Sociologia; Professora do IPPUR-UFRJ

Vera Lúcia Silva
Mestre em Educação; Professor da SEEDUC-RJ.

NOVAS CENTRALIDADES EM CIDADESMÉDIAS: UM ESTUDO DAS NOVAS DINÂMICAS URBANAS .11865

COIMBRA, Mayara Henriques
Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade Estadual de Maringá - UEM

BELOTO, Gislaine Elizete
Doutora em Arquitetura e Urbanismo; Professora da Universidade Estadual de Maringá - UEM

3 - SIMPÓSIO TEMÁTICO

ESPAÇO E FRONTEIRAS DA MODELAGEM DA INFORMAÇÃO DA CIDADE (CIM) .11882

Coordenador(a): CARDOSO, Daniel
Doutor em Semiótica; Professor do Departamento de Arquitetura, Urbanismo e Design da UFC; Pesquisador da Faculdade de Arquitetura da Universidade de Lisboa

Coordenador(a): FREITAS, Clarissa
Doutora em Urbanismo; Professor do Departamento de Arquitetura, Urbanismo e Design da UFC

FERRAMENTAS E PLATAFORMAS DIGITAIS PARA A DOCUMENTAÇÃO E A CONSTRUÇÃO DE CONHECIMENTO EM ARTE E ARQUITETURA .11902

Coordenador(a): ROZESTRATEN, Artur
Doutor em Estruturas Ambientais Urbanas; Professor associado da Universidade de São Paulo

Coordenador(a): ESTEBAN MALUENDA, Ana
Doutora em Teoria e História da Arquitetura; Professora da Universidad Politécnica de Madrid

INOVAÇÕES EM ENSINO E PESQUISA DE ACESSIBILIDADE AMBIENTAL .11924

Coordenador(a): ELALI, Gleice Azambuja
Doutora em Arquitetura e Urbanismo; Pós-doutorado em Arquitetura (Universidade de Lisboa); Professora do CAU, PPGAU e PPAPMA/UFRN;

REVISTAS CIENTÍFICAS DE ARQUITETURA: UMA FORMA EFICIENTE DE DIVULGAÇÃO DO CONHECIMENTO NA ÁREA? .11949

Coordenador(a): COTRIM, Marcio
Doutor em Arquitetura e Urbanismo; Professor da UFPB e da PPGAU-FAUUFPB;

Coordenador(a): VÁZQUEZ RAMOS, Fernando Guillermo
Doutor em Arquitetura; Professor da USJT e do PGAUR-USJT;

TECNOLOGIAS DIGITAIS EM ARQUITETURA E SEUS DESDOBRAMENTOS NO ENSINO E PRÁTICA PROFISSIONAL .11964

Coordenador(a): SALGADO, Mônica Santos
Doutora em Eng. de Produção; Professora do Programa de Pós-Graduação em Arquitetura PROARQ UFRJ;

4 – ARTIGOS COMPLETOS DE SIMPÓSIOS TEMÁTICOS

ESPAÇO E FRONTEIRAS DA MODELAGEM DA INFORMAÇÃO DA CIDADE (CIM)

CITY AS MUSIC – ANALOGY AS BASIS FOR ANALYSIS OF URBARCH SPACE .11990

ČAVIĆ, Ljiljana
PhD in Architecture, Researcher at Lisbon School of Architecture, Portugal

CONSTRUÇÃO E CIDADE: DIFERENÇAS ONTOLÓGICAS NA ELABORAÇÃO DE UM CONCEITO DE CIM .12003

MOREIRA, Eugênio
Mestrando em Arquitetura, Urbanismo e Design; PPGAU+D UFC

ANDRADE, Davi
Mestrando em Arquitetura, Urbanismo e Design; PPGAU+D UFC; Professor da FAMETRO

MODELAGEM DA CIDADE COMO SISTEMA ADAPTATIVO COMPLEXO: ATIVIDADE, ESPACIALIDADE E EMERGÊNCIA DA CIDADE .12022

LENZ, Daniel
Mestre em Arquitetura e Urbanismo; Doutorando no PROURB/UFRJ

MODELOS DE SIMULAÇÃO PARA A MEDIÇÃO E ESPACIALIZAÇÃO DO CAPITAL CRIATIVO .12045

BEIRÃO, José
Doutor em Urbanismo e Computação; Professor da Faculdade de Arquitetura da Universidade de Lisboa

CARDOSO, Daniel
Doutor em Semiótica; Professor do Departamento de Arquitetura, Urbanismo e Design da Univ. Federal do Ceará

FERRAMENTAS E PLATAFORMAS DIGITAIS PARA A DOCUMENTAÇÃO E A CONSTRUÇÃO DE CONHECIMENTO EM ARTE E ARQUITETURA

27 TEXTOS DE LUCIO COSTA, OSCAR NIEMEYER, VILANOVA ARTIGAS E LINA BO BARDI .12062

OLIVEIRA, Juliano Carlos Cecílio Batista
Doutor em Arquitetura e Urbanismo; Professor adjunto FAUeD/UFU

ARQUIGRAFIA E ARCHITEXT MINING: O APOIO À PESQUISA EM ARQUITETURA A PARTIR DA IMAGEM E TEXTOS .12081

ROZESTRATEN, Artur
Doutor em Estruturas Ambientais Urbanas; Professor associado da Universidade de São Paulo

ESTEBAN MALUENDA, Ana
Doutora em Teoria e Historia da Arquitetura; Professora da Universidad Politecnica de Madrid

PRESENÇA ESTRANGEIRA: NOTAS SOBRE A VISUALIZAÇÃO DE DADOS HISTÓRICOS .12100

PARAIZO, Rodrigo Cury
Doutor em Urbanismo; Professor da FAU-UFRJ e do PROURB/FAU/UFRJ, rparaizo@fau.ufrj.br

CABRAL, Maria Cristina Nascentes
Doutora em História Social da Cultura; Professora da FAU-UFRJ e do PROURB/FAU/UFRJ

INOVAÇÕES EM ENSINO E PESQUISA DE ACESSIBILIDADE AMBIENTAL

APLICATIVO DE UM GUIA VIRTUAL DE ACESSIBILIDADE: UMA PONTE ENTRE A ACADEMIA E A SOCIEDADE .12114

DUARTE, Cristiane Rose de S.
Doutora em Geografia (Panthéon-Sorbonne); Pós-doutorado em Arquitetura (UC Berkeley); Professora do PROARQ FAU UFRJ; coordenadora do Núcleo Pró-acesso

COHEN, Regina
Doutora em Psicossociologia de Comunidades e Ecologia Social (EICOS/IP/UFRJ); Pós-doutorado em Arquitetura; Pesquisadora associada FAU UFRJ; coordenadora do Núcleo Pró-acesso

O DESENHO UNIVERSAL COMO GERADOR DE INSTRUMENTAL PARA O PROCESSO DE PROJETO ARQUITETÔNICO: PROCEDIMENTOS PARTICIPATIVOS COM O USO DE SIMBOLOGIAS E INFOGRÁFICOS TÁTEIS .12123

BERNARDI, Núbia
Arquiteta e Urbanista, Doutora em Engenharia Civil; Professora da Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo da UNICAMP;

KOWALTOWSKI, Doris Catharine Cornelie Knatz
Arquiteta e Urbanista, PhD em Arquitetura; Professora Titular da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da UNICAMP;

OFICINAS COLABORATIVAS COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO E PESQUISA .12139

COSTA, Angelina Dias Leão
Doutora em Engenharia Civil; Pós-doutorado em Arquitetura e Urbanismo (UFRN), Professora do DAU/ UFPB e do PPGAU UFPB

ELALI, Gleice Azambuja
Doutora em Arquitetura e Urbanismo; Pós-doutorado em Arquitetura (Universidade de Lisboa); Professora do CAU, PPGAU e PPAPMA/UFRN;

PROJETOS ACESSÍVEIS: UM PROCESSO CENTRADO NO USUÁRIO .12148

DORNELES, Vanessa Goulart
Doutora em Arquitetura e Urbanismo; Professora da UFSM;

ANDRADE, Isabela Fernandes
Doutora em Arquitetura e Urbanismo; Professora da UFPel

REVISTAS CIENTÍFICAS DE ARQUITETURA: UMA FORMA EFICIENTE DE DIVULGAÇÃO DO CONHECIMENTO NA ÁREA?

REVISTAS CIENTÍFICAS DE ARQUITETURA: FORMAS DE DIVULGAÇÃO DO CONHECIMENTO NA ÁREA .12166

VÁZQUEZ RAMOS, Fernando Guillermo
Doutor em Arquitetura; Professor da USJT e do PGAUR-USJT

COTRIM, Marcio
Doutor em Arquitetura e Urbanismo; Professor da UFPB e da PPGAU-FAUUFPB

TECNOLOGIAS DIGITAIS EM ARQUITETURA E SEUS DESDOBRAMENTOS NO ENSINO E PRÁTICA PROFISSIONAL

BIM COMO EXPRESSÃO ATUAL DA INOVAÇÃO NO ENSINO .12184

RUSCHEL, Regina Coeli
Doutora em Engenharia Elétrica e da Computação; Professor da UNICAMP

CUPERSCHMID, Ana Regina Mizrahy
Doutora em Arquitetura, Tecnologia e Cidade; Pós-Doutoranda na UNICAMP

5 – OFICINAS

MODELANDO A CIDADE: O USO DE MODELOS DE INFORMAÇÃO COMO MÉTODO DE REPRESENTAÇÃO E ANÁLISE DO ESPAÇO URBANO .12198

CARDOSO, Daniel (Autor Principal)
Doutor em Comunicação e Semiótica; Professor do DAU UFC e do PPGAU+D UFC

BEIRÃO, José Nuno
PhD in Urbanism and Building Technology; Professor da FAU Lisboa e do CIAUD;

MOREIRA, Eugênio
Mestrando em Urbanismo e Design da Informação; PPGAU+D UFC;

ANDRADE, Davi Ramalho Rodrigues de
Mestrando em Urbanismo e Design da Informação; PPGAU+D UFC;

6 – OUTROS

TECNOLOGIAS DIGITAIS E ARQUITETURA NO MIT O SEGREDO DO SUCESSO? .12204

CELANI, Gabriela
PhD em *Design and Computation*; Professora Titular da FEC Unicamp e do PPG ATC Unicamp

1 – MESA TEMÁTICA COM APRESENTAÇÃO ORAL

V enanparq
Salvador - 2018

A IMPORTÂNCIA DO GEOPROCESSAMENTO NA ANÁLISE DA MORFOLOGIA URBANA

THE IMPORTANCE OF GEOPROCESSING IN THE ANALYSIS OF URBAN MORPHOLOGY

LA IMPORTANCIA DEL GEOPROCESSIAMENTO EN EL ANÁLISIS DE LA MORFOLOGÍA URBANA

EIXO TEMÁTICO: INOVAÇÃO, TECNOLOGIAS E SOCIEDADES

TARCSAY, Alessandra de F.
Mestre em Engenharia Civil – Universidade Federal Fluminense; Doutoranda pelo Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal Fluminense; Professora Assistente da Escola de Arquitetura e Urbanismo do Centro Universitário IBMR – Laureate International Universities.
atarcsay@gmail.com

PRESTES, Miguel A. A. K.
Mestre em Arquitetura e Urbanismo pelo Proarq-UFRJ; Doutorando pelo Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal Fluminense; Professor Adjunto da Escola de Arquitetura e Urbanismo-UFF
miguelprestes@uol.com.br

CARRIELLO, Felix
Doutor em Geografia, UFF; Mestre em Sensoriamento Remoto, INPE; Professor do Departamento de Análise Geoambiental, UFF e Professor Colaborador da Pós Graduação em Arquitetura e Urbanismo da UFF
felixcarriello@id.uff.br

A IMPORTÂNCIA DO GEOPROCESSAMENTO NA ANÁLISE DA MORFOLOGIA URBANA

THE IMPORTANCE OF GEOPROCESSING IN THE ANALYSIS OF URBAN MORPHOLOGY

LA IMPORTANCIA DEL GEOPROCESSIAMENTO EN EL ANÁLISIS DE LA MORFOLOGÍA URBANA

EIXO TEMÁTICO: INOVAÇÃO, TECNOLOGIAS E SOCIEDADE

RESUMO:
Mapas têm sido elaborados desde a Idade Antiga para melhor compreensão do espaço. Com o maior conhecimento adquirido através das expansões territoriais, esses mapas se tornaram cada vez mais sofisticados. Atualmente, ferramentas computacionais como CAD (Computer Aided Design), REVIT, e o GIS (Geographical Information Sistems – SIG – Sistemas de Informações Geográficas) são utilizados como instrumentos valiosos nos trabalhos de planejamento urbano, ampliando ainda mais a precisão dos resultados, inclusive na análise morfológica das cidades. Esse artigo tem como objetivo reforçar essa afirmação tendo como base o caso da Avenida Rio Branco, no centro do Rio de Janeiro, cujo processo de transformação desde sua criação como Avenida Central em 1905, foi estudado utilizando-se a teoria de CANIGGIA, MAFFEI (1979), na qual os resultados da pesquisa bibliográfica e de campo foram ilustrados com o uso da ferramenta ArcGIS.
PALAVRAS-CHAVE: morfologia urbana; geoprocessamento; ferramentas computacionais; ArcGIS; Avenida Rio Branco.

ABSTRACT:
Maps have been elaborated since Ancient Ages for a better space comprehension. With a larger knowledge acquired through territorials' expansions, these maps have become even more sophisticated. Nowadays, computer aided tools, such as CAD (Computer Aided Design), REVIT, and GIS (Geographical Information Systems) are used on urban planning designs as valuable instruments, enlarging the results precision, including on cities morphological analysis. This article has as objective to reinforce this affirmation having as base of Rio Bronco Avenue, in downtown Rio de Janeiro, whose transformation process since its creation as Central Avenue in 1905, was studied using CANIGGIA, MAFFEI (1979) theory, where bibliographic research and field analysis are illustrated by using ArcGIS tool.
KEYWORDS: *urban morphology, geoprocessing; computer aided tools; ArcGIS; Rio Branco Avenue.*

RESUMEN:
Los mapas se han elaborado desde la Edad Antigua para una mejor comprensión del espacio. Con el mayor conocimiento adquirido a través de las expansiones territoriales, esos mapas se han tonificado cada vez más sofisticados. En la actualidad, herramientas computacionales como CAD (Computer Aided Design), REVIT, y el GIS (Geographical Information Sistems - SIG - Sistemas de Información Geográfica) se utilizan como instrumentos valiosos en los trabajos de planificación urbana, ampliando aún más la precisión de los resultados, incluso en lo que se refiere al análisis morfológico de las ciudades. Este artículo tiene como objetivo reforzar esa afirmación teniendo como base el caso de la Avenida Rio Branco en el centro de Río de Janeiro, cuyo proceso de transformación desde su creación como Avenida Central en 1905 fue estudiado utilizando la teoría de Caniggia/Maffei (1979) y los resultados de la investigación bibliográfica y de campo fueron ilustrados con el uso de ArcGIS.
PALABRAS-CLAVE*:* morfología urbana; geoprocesamiento; herramientas computacionales; ArcGIS; Avenida Rio Branco.

INTRODUÇÃO

Desde primórdios, diversos tipos de mapas de conhecimento da geografia local têm sido gerados para facilitar o entendimento espacial existente. Na era das grandes navegações, esses mapas foram cruciais para a descoberta de "novos mundos" e é espantoso observar que, naquela época, apesar de não existir a vasta tecnologia que temos hoje, eles foram estratégicos no processo de expansão territorial.

O tempo passou, a tecnologia avançou e a produção de registros espaciais da maneira como era tornou-se obsoleto. PEREIRA, SILVA (2001) afirma a enorme importância do avanço feito no processo antes apresentado, apesar de conter uma série de limitações. Diversos programas foram desenvolvidos, como por exemplo: fotogrametria, computação gráfica, CAD (Computer Aided Design), REVIT, banco de dados geográficos e o GIS (da sigla em inglês, *Geographical Information Sistems*), SIG – Sistemas de Informações Geográficas). Esse último citado passou a ser usado em diversas profissões ligadas à questão espacial. Hoje, o Geoprocessamento atende à geografia, à cartografia, ao urbanismo, à engenharia ambiental, entre outros.

O presente trabalho aborda como essa ferramenta foi de vital importância no desenvolvimento de uma análise morfológica realizada sobre a Avenida Rio Branco, no Rio de Janeiro.

HISTÓRICO

O Rio de Janeiro era uma cidade espremida, limitada pelos contornos geográficos existentes: além da orla da Baía de Guanabara, os Morros do Castelo, de São Bento, de Santo Antônio e da Conceição. Devido à geografia local durante muitos anos a densidade demográfica da cidade era alta, e o que distinguia a posição socioeconômica de seus moradores era a aparência das suas residências. Sua população era, na maioria escrava, e ABREU (2013) considerava o Rio, antes da chegada da família real, uma cidade de "mercadorias", principalmente por conta do comércio de escravos.

A partir do século XIX, houve uma transformação de sua forma urbana devido à vinda da família imperial em 1808. Nesse momento, uma estrutura espacial mais estratificada começa a se estabelecer – classes sociais.

Com isso, novas necessidades materiais passaram a existir para facilitar o desempenho das atividades econômicas que surgiram, como por exemplo, infelizmente, o tráfico negreiro.

A expansão do da cidade foi intensa e o crescimento demográfico acelerado, tanto para o sul (polo de atração das classes mais abastadas) quanto para o norte (com uma população mais carente).

Na última década do século XIX, duas situações antagônicas conviviam no centro: a obsolescência da infraestrutura de saneamento, prédios comprimidos, ruas estreitas, favelas recém-estabelecidas e o *glamour* de uma capital de influências inglesas e francesas especialmente na Rua do Ouvidor e Confeitaria Colombo.

Esse era o cenário existente, na época da reforma do prefeito Pereira Passos, que promoveu diversas

transformações urbanísticas, principalmente, na área central carioca, em um curto período de quatro anos. Uma das suas intervenções foi a abertura da Avenida Central (figura 01), inaugurada em 15 de novembro de 1905, e concluída em apenas 20 meses e 7 dias (KUSHNIR, HORTA, 2018).



Figura 01 – Traçados da reforma de Pereira Passos
Fonte: https://cristovao1.wordpress.com/tag/lapa/

A avenida foi projetada para ter 33 metros de largura e 1.800 metros de extensão, as calçadas tinham sete metros de largura e, um canteiro central, com árvores (paus-brasil e jambeiros) e postes de iluminação. Em sua inauguração já possuía diversos prédios edificados. A via foi rebatizada em 21 de fevereiro de 1912 em homenagem póstuma ao Barão de Rio Branco, nome que possui até hoje. A figura 02 ilustra esse processo de abertura.



Figura 02 – A abertura da Avenida Central
Fonte: http://www.multirio.rj.gov.br/index.php/leia/reportagens-artigos/reportagens/8802-pereira-passos

A ANÁLISE MORFOLÓGICA

A análise morfológica avalia como os espaços públicos e privados interagem com suas malhas viárias e como se processa o parcelamento do solo. São esses fatores que distinguem a cidade na qual estão inseridos, considerando-se a relação espaço-tempo, e que assinalam a representação simbólica de uma sociedade.

Os autores considerados para essa avaliação da Avenida Rio Branco foram Gianfranco Caniggia e Gian Luigi Maffei no livro intitulado Tipologia da Edificação, resultado do conjunto de aulas dadas na disciplina de Composição arquitetônica da Faculdade de Florença no período acadêmico de 1975-76. Apesar do tempo existente desde seu lançamento, suas considerações são bem atuais e os autores foram escolhidos por analisarem os recortes espaciais das edificações locais e as experiências vividas entre cruzamentos, largos e praças ao longo do tempo, a partir do seu traçado matriz avaliam-se suas ligações com o entorno.

Ao observarmos um mapa de uma determinada região, observa-se que os edifícios não são adicionados um ao lado do outro ocasionalmente. Existe uma codificação, um sistema de leis, de acordo com Caniggia, que leva a uma aglomeração populacional.

Os trajetos definidos (via de união entre os edifícios – não existe um edifício desassociado a um trajeto, pois é preciso uma estrutura para se chegar ao local onde o edifício será implantado) e suas distinções ao longo do tempo, demonstram o sistema de estruturação apropriada de um processo histórico.

O centro do Rio de Janeiro apresenta camadas temporais sobrepostas ao longo de quatro séculos de existência. Por esse motivo a relação espaço-tempo é relevante na análise da região central, e deve ser considerado.

Abreu (2013) acredita que a Geografia não está apenas ligada ao presente; vestígios históricos-geográficos podem explicar a configuração territorial atual, além do próprio passado de uma comunidade.

> "A cartografia histórica foi fundamental para a análise geográfica sobre o padrão de uso do solo desses espaços do passado. Cabe destacar que a aproximação desse campo da cartografia com as geotecnologias, em especial com o Sistema de Informações Geográficas (Sigas), contribui para enriquecer as análises sobre os fenômenos geográficos". (SILVEIRA, 2010, p.2)

PEREIRA, SILVA (2001) observa que esses dados obtidos passam a pertencer a um sistema de informações geográficas (SIGAS), facilitando a justaposição de traçados no programa ArcGIS para avaliação do processo morfológico ocorrido no espaço ao longo do tempo. Importante técnica de analise apresentada por Caniggia e Maffei desde a década de 70, que foi a escolhida para ser aplicada em estudo feito na Avenida Rio Branco, no Rio de Janeiro, apresentado adiante.

Pelo olhar de Caniggia e Maffei

A referência cartográfica foi a planta da cidade do Rio de Janeiro (186), considerado o Marco Zero para esse estudo. Os cartogramas foram elaborados com o auxílio do software ArcGIS 9.2.

Para entender o funcionamento atual da Avenida Rio Branco, estudou-se a via desde a implantação em 1905 até os dias atuais, considerando-se as diversas intervenções realizadas nesse período. Sem o entendimento desse fator espaço x tempo, a análise do processo de aglomeração (o conjunto de edifícios, estruturada no tempo, formando um sistema de leis de formação e transformação progressiva) é prejudicada. Como base para análise utilizou-se o mapa cartográfico de 1850 do município do Rio de Janeiro, elaborado pelo Visconde J. de Villiers de L'Ile Adam (figura 03).

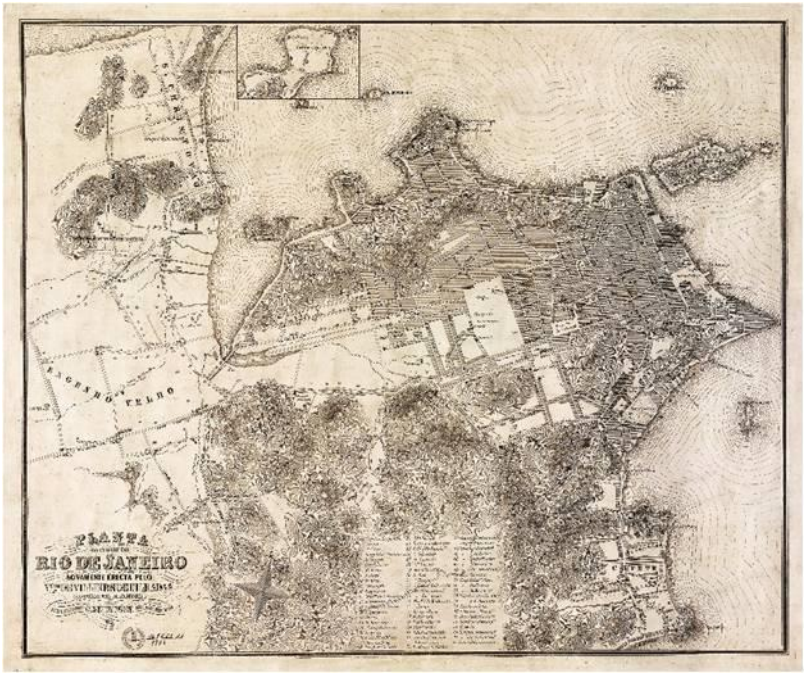


Figura 03: Carta topographica e administrativa da província de Rio de Janeiro e do município neutro : erigida sobre os documentos mais modernos / pelo Vcde J. de Villiers de L'Ile Adam ; J. H. Leonhard gr.
Fonte: Biblioteca Nacional, 2017

A Avenida Central foi o elo entre dois polos, Região Portuária e Acesso à Zona Sul, com proximidade ao Polo da Praça XV, o que para Caniggia exemplifica o que considera trajeto matriz - ligação entre dois polos (figura 04).

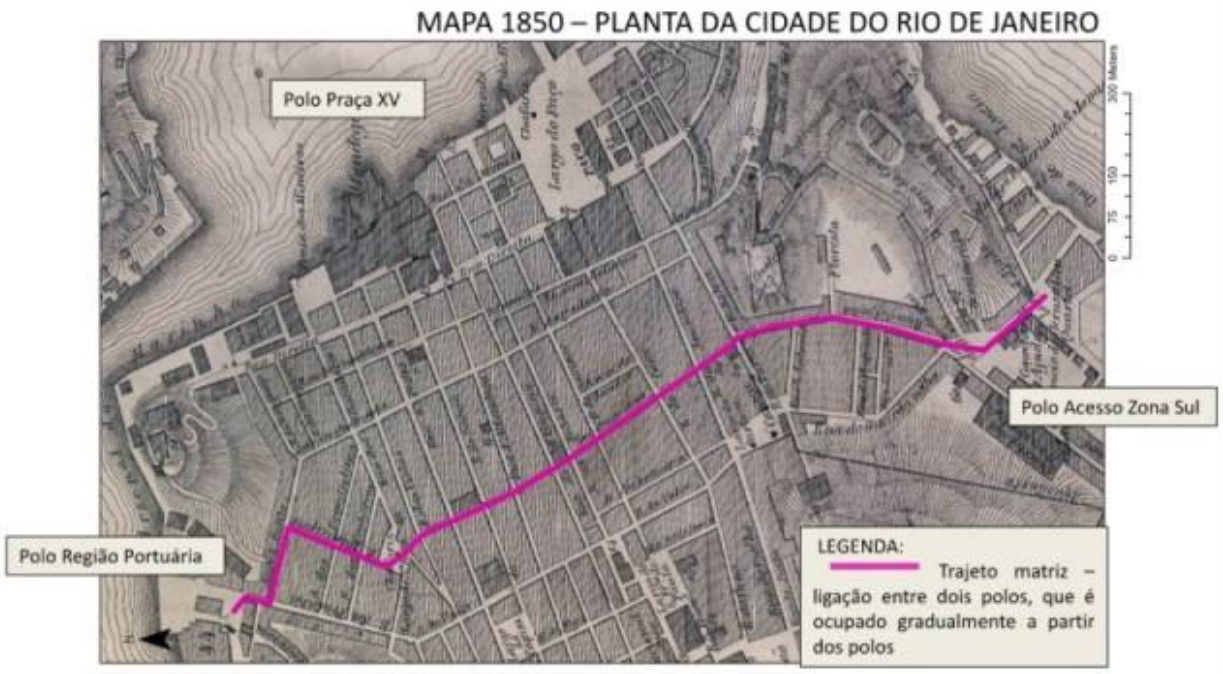


Figura 04 – Marco 0 - mapa 1850 –cidade do Rio de Janeiro
Fonte: Mapa cartográfico 1850 e digitalizado pelo ArcGIS

Como Marco 1, considerou-se a própria criação da avenida já explicada anteriormente. O mapa abaixo mostra o seu trajeto matriz sobreposto com a reforma de Passos (figura 05). O Porto do Rio, alvo da reforma de Passos, foi por muito tempo o principal porto exportador do país. Com sua obra iniciada em 1904, ele foi deslocado posteriormente para o Caju, local com maior espaço e melhores condições de atracação. Um acesso direto à Zona Sul carioca facilitaria a comunicação entre esses dois polos.

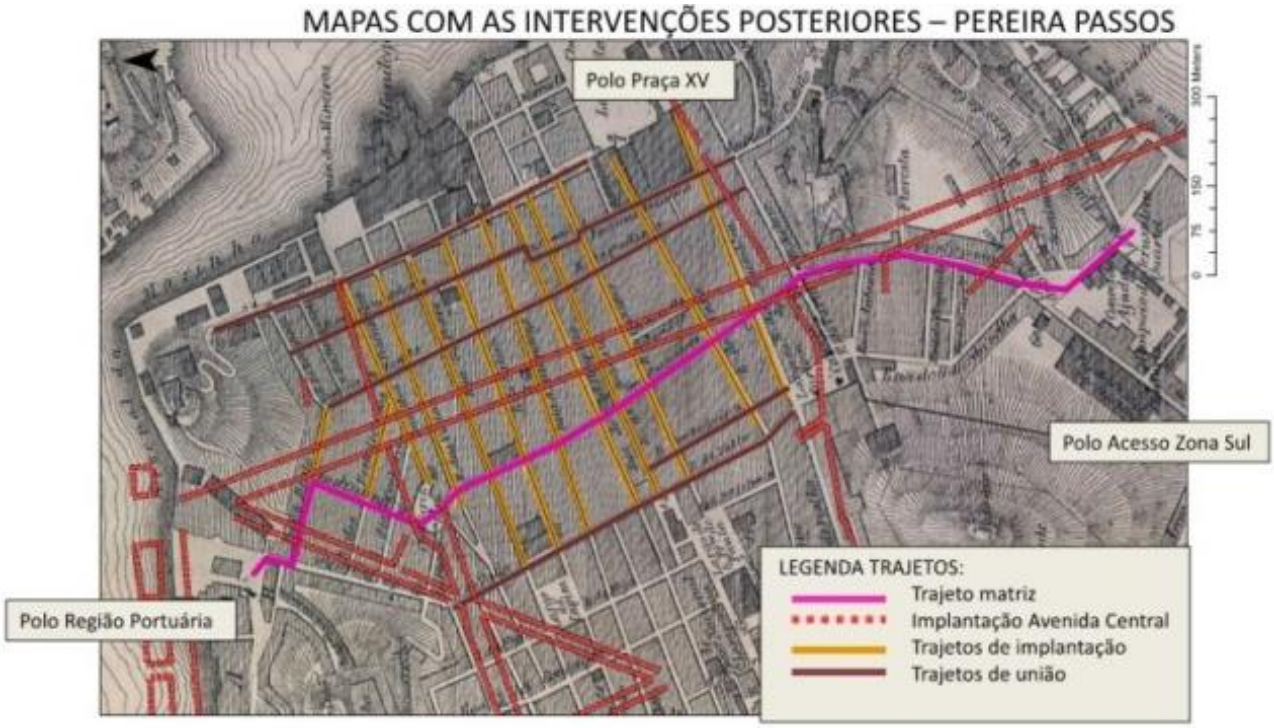


Figura 05 – Marco 1 - Mapa com intervenções posteriores – Pereira Passos
Fonte: Adaptado de Mapas cartográficos – 1850 e Reforma Pereira Passos - digitalizado pelo ArcGIS

Com essas transformações, Caniggia observa sobre a formação dos trajetos de implantação e união. Trajetos de implantação seriam aqueles que nascem em previsão da edificação nas margens do trajeto matriz, através de caminhos abertos na continuidade da edificação ou com a demolição de edificações existentes em seu antigo traçado. Por sua vez, trajetos de união seriam aqueles que unem os trajetos de implantação, como necessidade de favorecer comunicação, encurtando percursos. Esses trajetos estão exemplificados na figura 05 e nas figuras 06 e 07.



Figura 06 – Imagem Aérea da Avenida Central 01
Fonte: http://brasilianafotografica.bn.br/brasiliana/visualizar-grupo-trabalho/84



Figura 07 – Imagem Aérea da Avenida Central 02
Fonte: http://brasilianafotografica.bn.br/brasiliana/visualizar-grupo-trabalho/84

Outra transformação importante ocorrida na área central da cidade com interferência na Avenida Rio Branco foi a abertura da Avenida Presidente Vargas, iniciada em 1941. As obras foram concluídas em tempo recorde (três anos) e custaram 270 mil contos de réis, uma fortuna na época. A inauguração aconteceu em 1944. Mas ao observar a figura 08, considerando o Marco 2, observa-se que a avenida, em análise, continuou com a sua função inicial de ligação entre os polos da Região Portuária e Acesso à Zona Sul. Observa-se essa questão também nas figuras 09, 10 e 11.



Fgiura 08 – Marco 2 - mapa com intervenções posteriores – abertura da Avenida Presidente Vargas
Fonte: Mapas cartográficos – 1850, Reforma Pereira Passos e Abertura Presidente Vargas - digitalizado pelo ArcGiz



Figuras 09, 10 e 11 – Imagens Aéreas da abertura da Presidente Vargas (antes, durante e após)
Fonte: http://acervo.oglobo.globo.com/fotogalerias/presidente-vargas-arteria-do-centro-do-rio-9404024

Chega-se então a última transformação ocorrida na via estudada. Com a chegada do VLT (veículo leve sobre trilho), o Rio ganhou uma nova Avenida Rio Branco, onde somente o novo modal cruza toda sua extensão, da Praça Mauá à região do Aterro do Flamengo, próximo ao Aeroporto Santos Dumont.

A avenida perdeu a função de elo entre os polos, inclusive com o trecho entre a Avenida Nilo Peçanha e a Rua Santa Luzia passando a ser somente para pedestres ou passagem do VLT. Para Caniggia, esse fato veio representar um trajeto de reestruturação, indicado na figura 12, Marco 3.

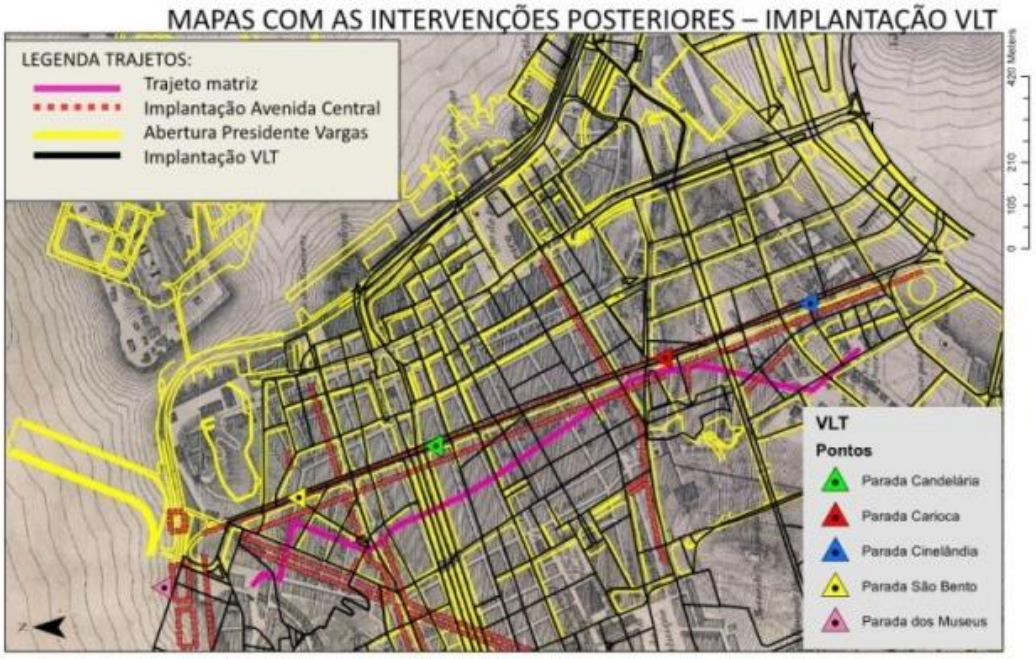


Figura 12 – Marco 3 – Mapa com intervenções posteriores – Implantação VLT
Fonte: Mapas cartográficos – 1850, Reforma Pereira Passos, Abertura Presidente Vargas e implantação VLT - digitalizado pelo ArcGIS

A implantação do VLT encontra-se em análise, já que o sistema ainda não foi completamente instalado e, por isso, não se sabe se ele vai funcionar eficazmente como transporte de massa (principalmente, nos horários da entrada e saída do trabalho), ou se vai funcionar somente para atender a fins turísticos, já que ele liga os diversos empreendimentos culturais implantados na região Portuária. Franco (2017) afirma que sua maior utilização, (cerca de 45% do total diário de passageiros), acontece no período entre 11h e 15h.

Caniggia sinaliza que já está presente na mente das pessoas (antes mesmo de se começar a construção) e consequentemente nas leis de formação do tecido urbano, como será o tipo de edifício e a coexistência entre eles.

Os tecidos podem ser hierarquizados como:

Tecidos de base: matrizes de desenvolvimentos posteriores- devem referir-se a um trajeto edificável em suas margens com tipos base, e do desenvolvimento longitudinal limitado pela interpolação de trajetos de implantação da edificação, qualquer tecido é redutível a matriz (módulo elementar de qualquer aglomeração).

Tecidos especializados: quadras em maior escala para atender as edificações especializadas - alguns edifícios podem ser categorizados como especializados a partir do momento que se destacam dos demais no espaço pelo uso, volumetria e no tempo pelo valor histórico como por exemplo, os museus, teatros, centros culturais, etc.- que possuem uma escala de implantação diferenciada.

A Avenida Rio Branco é marcada em suas extremidades por concentração de usos culturais, tais como, a nova Praça Mauá requalificada pelo Projeto Porto Maravilha, com a retirada da Perimetral, e com a inserção de pontos de atração como o Museu de Arte do Rio (MAR) e Museu do Amanhã (figuras 13 e 14).

Em sua outra extremidade estão a Biblioteca Nacional, o Museu Nacional de Belas Artes, o Teatro Municipal, entre outros.




Figuras 13 e 14 – Museu de Arte do Rio e Museu do Amanhã
Fonte: https://www.fuiserviajante.com/destinos-no-brasil/museu-de-arte-do-rio/ /
https://www.arcoweb.com.br/projetodesign/arquitetura/santiago-calatrava-museu-rio-20-04-2011

No trecho da Praça Mauá até a Avenida Nilo Peçanha, há uma maior concentração de usos comercial e de serviços. No trecho entre a Presidente Vargas e a Avenida Nilo Peçanha há a predominância de diversas instituições financeiras. Características para um tecido de base, ou seja, aquele com a distribuição de seus lotes de maneira a permitir um maior número de edificações (figura 15).



Figura 15– Trecho da Avenida Rio branco próximo à Rua do Ouvidor
Fonte: Claudia Mello, 2017

Da Avenida Nilo Peçanha ao final da avenida, novamente com pontos de atração: Biblioteca Nacional, Teatro Municipal, Museu de Belas Artes, entre outros, mais conhecido como Cinelândia (figura 16), novamente um tecido especializado.



Figura 16– Cinelândia
Fonte: http://polyedros.blogspot.com.br/2011/09/wallpaper-groups-portuguese-pavements.html

As praças também se situam nas extremidades, e no encontro com a Avenida Nilo Peçanha, esses últimos com pouca visibilidade da Avenida Rio Branco, como o Largo da Carioca e Praça Mario Lago (figuras 17 e 18).





Figuras 17 e 18 – Largo da Carioca e Praça Mario Lago
Fonte: https://pt.wikipedia.org/wiki/Largo_da_Carioca#/media/File:LargoCarioca-Relogio.jpg / http://www.institutopinheiro.org.br/dica-de-lugar/buraco-do-lume/#.WvWzTaQvy1s

A figura 19 ilustra, com clareza, o que foi explicado acima, e que coincide com o atual tecido urbano da Avenida Rio Branco.

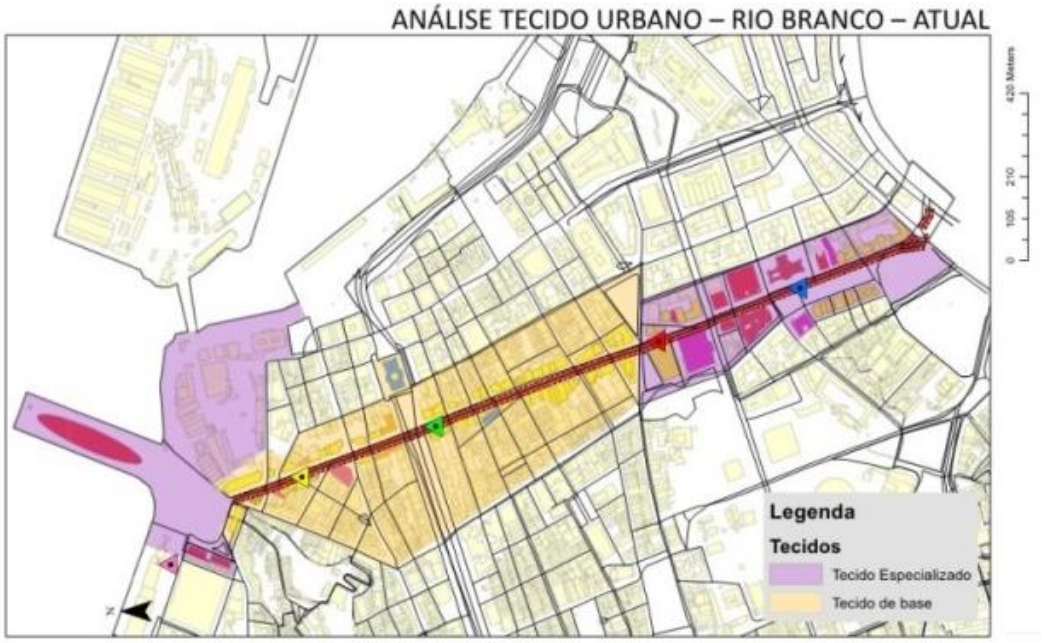


Figura 19 – Análise do tecido urbano atual – Avenida Rio Branco
Fonte: Mapa em ArcGIS

O último item considerado por Caniggia e aplicado na ferramenta ArcGis (2009) foram as questões dos nodos - interseção de dois trajetos, bifurcação de um trajeto. Em vários trechos da via esses nodos sofreram modificações quanto ao uso, conforme ilustra a figura 20 abaixo.

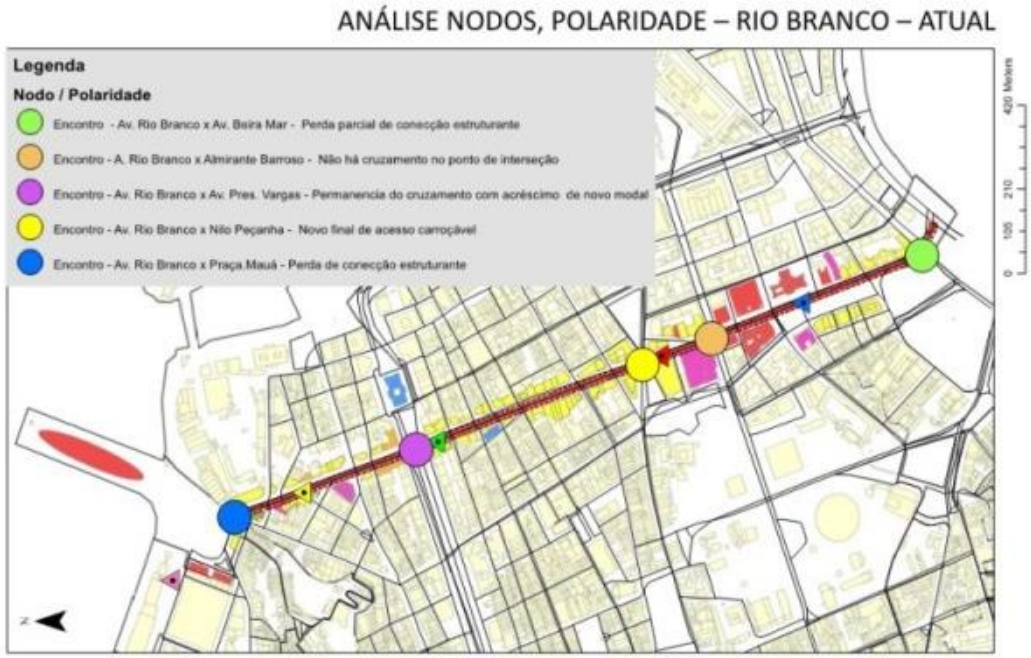


Figura 20 – Análise nodos, polaridade – Avenida Rio Branco
Fonte: Mapa em ArcGIS

Para a via em questão foram considerados cinco nodos, iniciando pelo encontro com a Praça Mauá (círculo azul no mapa) observa-se que houve uma perda de conexão estruturante, antes da implantação do VLT, a praça ainda apresentava a vista da Perimetral imediatamente acima, com uma das suas agulhas de acesso próxima ao museu de Arte do Rio, com direção para a Avenida Brasil e Ponte Rio – Niterói, atualmente esse acesso direto é feito pela Via Binário e Túnel Marcelo Alencar, com acessos em outros locais (figuras 21, 22 e 23).



Figuras 21, 22 e 23 – Encontro com a Praça Mauá
Fonte: Claudia Mello, 2017

O outro encontro seria com a Presidente Vargas (círculo lilás no mapa), esse cruzamento permaneceu com suas características de acesso às zonas sul e norte, porém com acréscimo do novo modal – VLT (figuras 24, 25 e 26)).



Figuras 24, 25 e 26 – Encontro com a Presidente Vargas
Fonte: Claudia Mello, 2017

Seguindo a via, tem-se o encontro com a Avenida Nilo Peçanha (círculo amarelo no mapa), onde, agora, é o final do acesso carroçável. Desse trecho até a Santa Luzia passou a ser uma via para pedestres e o VLT. Todos os veículos precisam virar na Nilo Peçanha (figuras 27, 28, 29 e 30).



Figuras 27, 28, 29 e 30 – Encontro com a Avenida Nilo Peçanha
Fonte: Claudia Mello, 2017

Um pouco mais adiante, tem-se o encontro com a Av. Almirante Barroso (círculo laranja no mapa), onde, não há mais cruzamentos com veículos, somente o VLT, pois nesse a av. Rio Branco permanece somente para pedestres (figuras 31, 32, 33 e 34).



Figuras 31, 32, 33 e 34 – Encontro com a Avenida Almirante Barroso
Fonte: Claudia Mello, 2017

E, por último, o encontro com a Avenida Beira Mar (círculo verde no mapa), onde houve uma perda parcial da conexão estruturante, pois a maioria dos veículos sai na av. Nilo Peçanha, somente possível para quem percorre a Rua Santa Luzia, sem a mesma quantidade de fluxo de veículos (figuras 35 e 36).



Figuras 35 e 36– Encontro com a Beira Mar
Fonte: Claudia Mello, 2017

Com isso, conclui-se que a avenida apresenta três ciclos na sua evolução temporal.

Primeiro ciclo: Implantação. O surgimento da Avenida Central pela necessidade de ligação entre polos (Praça Mauá e Beira Mar).

Segundo ciclo: Consolidação. Os núcleos urbanos começam a se comunicar pelos trajetos - a Avenida Central permitindo uma extensão dos trajetos, com maior coesão. Trajetos mais estáveis para facilitação da troca e forte eixo de ligação, com diversas linhas de ônibus circulando pela avenida.

Terceiro ciclo: Recuperação da Implantação. Não se aplica nesse estudo da Avenida Rio Branco.

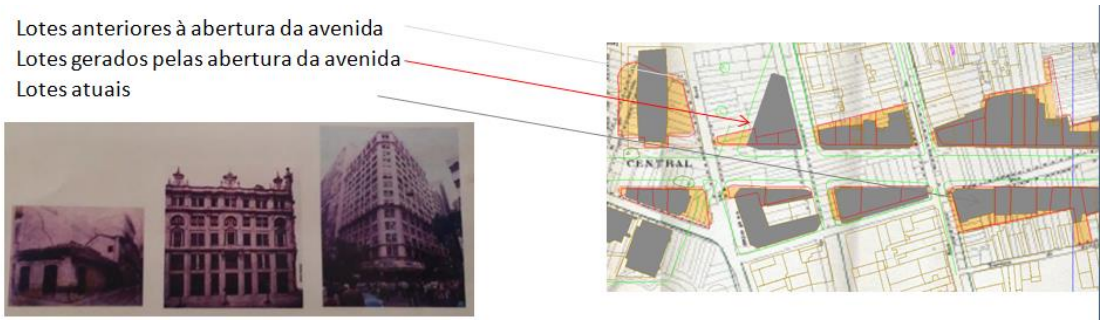
Quarto ciclo: Reestruturação. A intervenção para implantação dos trilhos do VLT e suas estações, que alteraram por completo sua função de eixo de ligação.

Antes de adentrar-se no estudo da evolução tipológica das edificações é importante ressaltar que, com base no que foi exposto inicialmente, o processo de criação da Avenida Rio Branco é marcado na sua própria gênese por alguns momentos de ruptura drástica: a avenida foi projetada sobre a derrubada de várias edificações do período colonial; a construção das novas edificações nos lotes remanescentes apresentavam fachadas ecléticas inspiradas no modelo europeu, especialmente de Paris; e ao longo do

século XX esses prédios são substituídos por outros mais altos com características do movimento moderno. Esse panorama exemplifica um momento de crise ao qual Caniggia (1979) se refere em seu livro quando ele critica a forma do movimento moderno atuar na cidade, desconsiderando a "importância de uma continuidade cultural".

Segundo esse autor, a compreensão de um determinado edifício é parcial se ele é considerado isoladamente: a compreensão exata vai depender da correlação entre ele e os edifícios anteriores ou posteriores, mas também da relação com os edifícios coexistentes no interior do conjunto (a quadra), com todo o organismo urbano e com o sistema de estruturas territoriais. Nesse processo existe um fio condutor, pois tudo parece estar interconectado no espaço e no tempo. Portanto, segundo Caniggia, pode-se falar em um processo tipológico.

No mapa a seguir (Figuras 37 e 38) percebe-se que os lotes ocupados pelos prédios da Avenida Central quando da sua abertura, tem um formato que resulta da geometria dos lotes coloniais que remanesceram ao fundo, do novo alinhamento da avenida projetada na frente do lote e das divisas laterais agora perpendiculares à avenida.



Figuras 37 e 38– Síntese da evolução dos lotes e tipologia das edificações antes e depois da abertura da av. Central
Fonte: Marc Ferrez (1983) e Acervo pessoal

Importante ressaltar que os prédios mais altos que substituíram os originais respeitaram a mesma configuração do lote, não havendo casos de remembramentos. O que houve foi a supressão de determinados lotes, bem como a redução de outros como nos três casos a seguir: o lote ocupado pelo Convento da Ajuda que foi logo reconfigurado após a abertura da Avenida Central, dando lugar às quadras atuais delimitadas pelas Ruas Álvaro Alvim e Alcindo Guanabara transformando o formato triangular da Praça Floriano em um formato retangular; os lotes próximos aos Largos da Carioca e São José que foram recortados pela Avenida Nilo Peçanha; e finalmente, os lotes 69-77, ocupados pelo prédio Hasenclever&Co e os lotes 56-64, ocupados pelo prédio de propriedade de Emílio Grand Masson que foram suprimidos para dar passagem à Avenida Presidente Vargas (Figura 39).



Figura 39 – Pontos onde ocorreram alterações significativas na reconfiguração dos lotes após a abertura da Avenida Central
Fonte: Sandra Zágari-Cardoso (2008) e Autores

Caniggia (1979) nos fala que o conceito de tipo coincide com o objeto determinado por experiências anteriores realizadas dentro de um ambiente cultural e traduzidas em um sistema de conhecimentos integrados, assumidos globalmente, para satisfazer a necessidade especial a que esse objeto tem que atender. O tipo existe e não é uma ficção lógica, ele é produto de uma consciência espontânea. Mas é válido dizer que a noção de tipo é resultado de uma consciência crítica, de situar-se diante da realidade para tentar entendê-la. O tipo não refere-se a partes de um objeto, ele é o conjunto global (esquema funcional, estrutural, formal). Ao analisarmos a configuração atual da Avenida Rio Branco, os tipos podem ser categorizados pelo gabarito, uso, legislação e características estéticas.

Quanto ao gabarito (Figura 40), o programa ArcGis que, inicialmente fornecia os dados quanto à altura das edificações, foi enriquecido com um novo atributo correspondente ao número de pavimentos levantados *in loco*. Resumidamente, existem três faixas principais de gabarito na avenida: o gabarito de até 4 pavimentos dos edifícios remanescentes da Avenida Central concentrados na Cinelândia; o gabarito predominante correspondente a 22 pavimentos espalhados ao longo da parte central da avenida; e os edifícios com 31 a 42 pavimentos surgidos a partir da década de 70, próximos aos Largos da Carioca e São José.

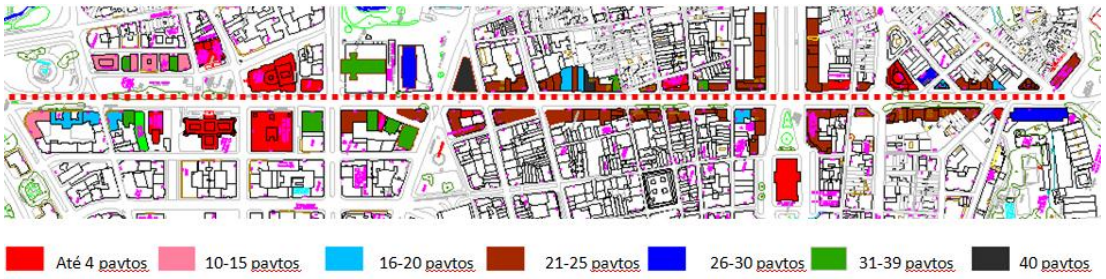


Figura 40 – Mapa de gabarito desenvolvido em CAD adaptado de base georefenciada no programa ArcGis
Fonte: Acervo pessoal

Quanto ao uso das edificações (Figura 41), predomina o comercial: a grande maioria dos prédios é de salas comerciais ou espaços corporativos com lojas ou agências bancárias no pavimento térreo e sobreloja. Alguns prédios apresentam uso misto quando mesclam com o uso comercial, o uso institucional (Eletrobrás, Agência Nacional do Petróleo, Iphan) ou quando esse espaço é compartilhado com um hotel (Center Hotel). Outro uso marcante é o cultural, concentrado na área da Cinelândia, representado pelo Teatro Municipal, Museu de Belas Artes, Biblioteca Nacional, Teatro Galuce Rocha, classificados como prédios especializados, segundo Caniggia (1979). Outros prédios de uso institucional aparecem ao longo da avenida (Câmara Municipal, Justiça Federal, Sede da Caixa Econômica, Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro).

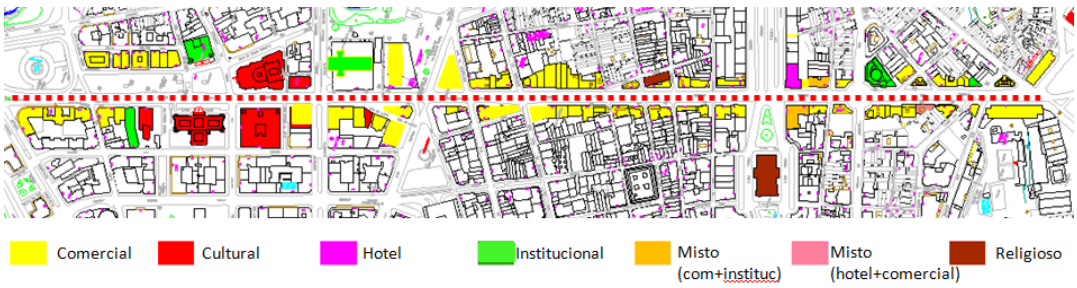


Figura 41 – Mapa de uso desenvolvido em CAD adaptado de base georefenciada no programa ArcGis
Fonte: Acervo pessoal

Quanto às legislações específicas, o plano de abertura da Avenida Central vem acompanhado de uma legislação que determinava alguns parâmetros que definiam a volumetria e uso dos prédios que seriam construídos em sua extensão. A largura não poderia ser inferior a 10m, o número de pavimentos deveria ser superior a três, e o pavimento térreo deveria obrigatoriamente ser destinado a lojas. Mas em 1925, na administração do prefeito Alaor Prata, são lançados novos regulamentos em função da chegada da tecnologia do concreto armado, possibilitando prédios com mais de 6 pavimentos.

Cardeman (2004) nos fala que na década de 30, apesar de revogado pela era Vargas, algumas propostas do plano Agache foram aproveitadas, como as galerias de passagem sobre pilotis para transeuntes e alturas de 25, 60 e 100m (somente para prédios isolados), inclusive em ruas que cortavam a antiga Avenida Central, agora Rio Branco. A partir da década de 40, durante a administração de Henrique Dodsworth quando é aprovado o plano de abertura da Presidente Vargas com gabaritos de 22 andares e 12 andares, o processo de verticalização se acentua. Começam a surgir prédios com mais de 15 pavimentos nas ruas da Assembleia, Sete de Setembro, Almirante Barroso e Largo da Carioca, com a derrubada dos prédios da Avenida Rio Branco.

Esse processo tem continuidade nos Governos de Carlos Lacerda e Negrão de Lima na década de 60, culminando no Código de Obras de 1970 que além de liberar as alturas das edificações, tornavam os edifícios independentes dos alinhamentos. Em 1973, no Governo Chagas Freitas, a Área Total Edificada (A.T.E.) passa a ser limitada em até 25 vezes a área do terreno e a altura máxima até 4 vezes a largura do logradouro considerando uma largura máxima de 35m (ou seja, altura de no máximo 140m). Em 1976 passa a ser permitida a ocupação de toda a área do lote pela construção, sem necessidade de se deixar área livre.

O gabarito, resultado das legislações específicas de cada época atrelado às linguagens arquitetônicas que se sucederam ao longo do século XX, acabaram por determinar as diversas fases em que se agrupam os tipos arquitetônicos (Figura 42).

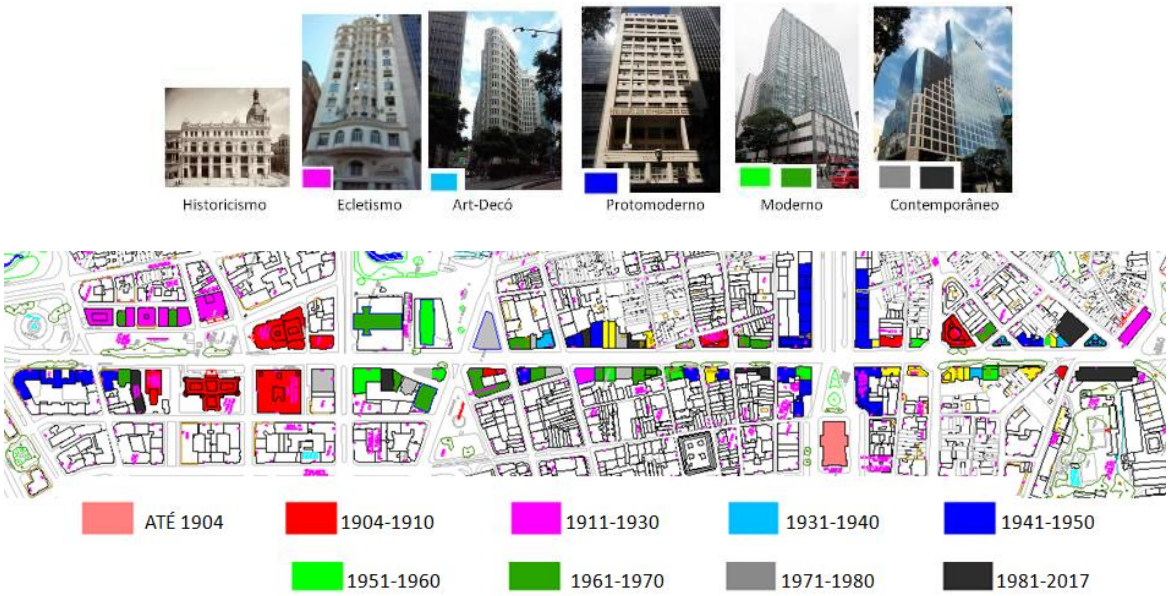


Figura 42 – Mapa de fases de construção das edificações desenvolvido em CAD adaptado de base georefenciada no programa ArcGis correlacionado com os tipos arquitetônicos
Fonte: Acervo pessoal

Sob o olhar de Caniggia, ao fazermos a leitura da av. Rio Branco na tentativa de decifrar matrizes que serviram de base para os edifícios atuais, conseguimos identificar na transformação ocorrida a partir de sua criação como Avenida Central em 1905, que alguns elementos continuam presentes, outros foram criados e outros sofreram mutações. Quanto à vocação do pavimento térreo, o uso comercial ainda prevalece, agora representado por lojas de roupas, agências bancárias, lanchonetes, joalherias, etc. Atualmente o embasamento varia entre um e três pavimentos, e conta com uma marquise que se projeta sobre a calçada, uma vez que os prédios são construídos sobre o alinhamento do terreno. Essas marquises não são contínuas, e variam na altura. Essa parte se diferencia consideravelmente do restante da fachada correspondente aos pavimentos tipo (Figuras 43 e 44).



Figura 43 e 44 –Embasamento típico das edificações da Avenida Rio Branco
Fonte: Acervo pessoal

Em geral os acessos às portarias dos prédios são discretos. Porém, os mais antigos se destacam na fachada diferentemente dos mais novos quando se confundem com as lojas, alguns quase imperceptíveis. Uma variação percebida nos prédios modernos a partir das décadas de 50 e 60, diz respeito aos acessos à portaria que passam a acontecer em níveis diferentes do térreo. Em alguns casos pelo subsolo, e em outros pela sobreloja, através de escadas, rampa ou escadas rolantes (Figuras 45 a 48).

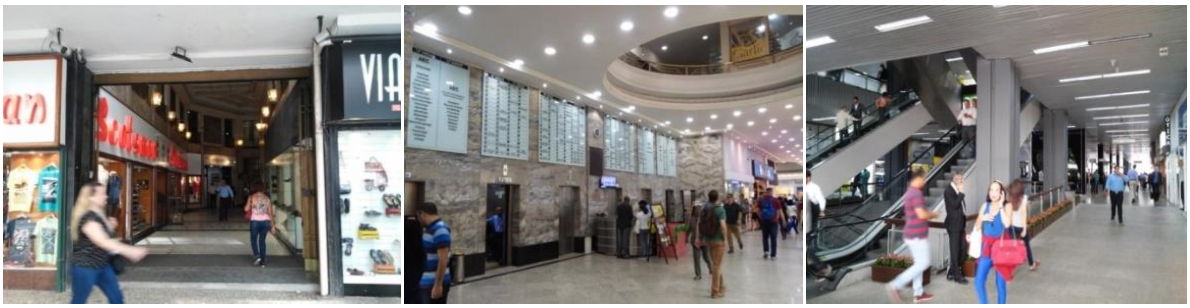


Figuras 45, 46, 47 e 48 – Diferentes tipos de acesso dos edifícios em relação ao nível
Fonte: Acervo pessoal

As galerias comerciais são outra novidade introduzida (Figuras 49 a 51). Quando os prédios originais da Avenida Central são demolidos para dar lugar a prédios mais altos, o uso comercial no pavimento térreo com lojas é mantido e potencializado com a criação dessas galerias como o caso do ed. Guinle (n. 135) de 1928 com uma galeria no formato em L, ligando a Avenida Rio Branco com a Rua 7 de setembro e o ed.

Associação dos Empregados do Comércio (n.120) de 1942 ligando a Avenida Rio Branco com a Rua Gonçalves Dias. Importante ressaltar que, nesses casos, o acesso aos elevadores se faz pelas respectivas galerias.

Como aprimoramento das galerias, os edifícios Avenida Central (n. 156) e Marquês de Herval (n. 185) estendem as galerias para outros níveis diferentes daquele de acesso como o ed. Avenida Central com galerias no subsolo e sobrelojas, constituindo um importante centro comercial especializado em artigos de informática, com várias escadas rolantes e ligando a Avenida Rio Branco com o Largo da Carioca. Esse edifício acabou por reproduzir a intenção da Galeria Cruzeiro que existia sob o Hotel Avenida de 1908, demolido na década de 50.



Figuras 49, 50 e 51 – As galerias comerciais sob os prédios ligando diferentes ruas
Fonte: Acervo pessoal

Em relação à volumetria (Figura 52), é importante ressaltar que a maioria dos prédios acaba por reproduzir o mesmo formato determinado pelos lotes originais, especialmente no que diz respeito às esquinas chanfradas, arredondadas e convexas presentes nos prédios originais.





Figura 52 – Elementos formais dos prédios originais que se mantiveram nos prédios atuais
Fonte: Marc Ferrez (1983) e Acervo pessoal

No processo de transformação da tipologia (Figura 53), algumas mutações não previstas acabaram por acontecer, como os exemplos abaixo:

1 – Ed. MV9 (rua Mayrink Veiga, 9): esse prédio com 28 pavimentos, construído em 1976, preservou a fachada frontal do prédio anterior com características ecléticas como parte de sua fachada, e como forma de destacar a entrada principal.

2 – Ed. Bozzano-Simonsen (av. Rio Branco, 138): esse prédio incorporou o prédio vizinho fazendo conexões em cada pavimento e ampliando a sua área de escritórios, preservando somente um acesso principal. O térreo do prédio anexado é ocupado por uma agência bancária.

3 – Ed. Júlio Lima e Center Hotel (av. Rio Branco, 31/33): Um único prédio com duas portarias e dois núcleos de circulação vertical totalmente independentes dividiram horizontalmente o prédio em duas partes – nos primeiros andares funciona o hotel e nos últimos andares salas comerciais.

4 – Ed. Heydenreich (rua Álvaro Alvim, 24) e Ed. Natal (rua Álvaro Alvim, 48): com a construção de cinemas e posteriormente transformação para Igreja Evangélica no térreo, voltados para a Praça Floriano, as antigas portarias sociais foram desativadas, e portanto deslocadas para a rua de trás, quando as portarias de serviço foram transformadas em entradas sociais adaptadas.



Figura 53 – Mutações ocorridas no processo de evolução das tipologias
Fonte: Acervo pessoal

Ao observarmos a volumetria do conjunto arquitetônico construído ao longo da avenida, dois aspectos marcantes podem ser pontuados de forma a ressaltar os momentos de transição resultantes, principalmente, das mudanças de legislação que se sucederam ao longo do século passado. O primeiro (Figuras 54 a 57), reflexo da herança do plano Agache, quando os passeios cobertos com pé-direito equivalente a dois pavimentos (térreo e sobreloja) foram incorporados na legislação de algumas ruas que cortam a Avenida Rio Branco. Esse elemento, por registrar uma novidade tipológica ao nível do passeio, acaba por identificar uma incompatibilidade entre outras tipologias anteriores a essa época, uma vez que essas galerias, em alguns casos não têm continuidade, pois são interrompidas pela empena lateral do prédio vizinho.



Figuras 54, 55, 56 e 57 – Exemplos de passeio coberto previsto no Plano Agache
Fonte: Acervo pessoal

E o segundo, quando ao observarmos o *skyline* da avenida (Figura 58), percebemos trechos com algumas silhuetas bem características que expressam legislações (especialmente gabaritos) específicas de épocas diferentes:

1 - Os trechos onde os prédios colados nas divisas têm o mesmo número de pavimentos (22) como acontece na Avenida Presidente Vargas,

2 – Trechos onde os prédios colados apresentam pavimentos variados,

3 – Trechos onde os prédios se destacam por serem altos, volumosos e em centro de terreno,

4 – Trechos onde prédios altos ao lado de prédios baixos remanescentes da inauguração da Avenida Central, determinam uma silhueta bastante contrastante em altura, permitindo a visão de diferentes fachadas dos prédios mais altos que acabam se destacando dos demais.

5 – Trecho correspondente à Praça Floriano (Cinelândia), quando na década de 70, com o aumento do gabarito, vários prédios antigos em terrenos de testada reduzida foram demolidos para dar lugar a prédios com até 140m (35 pavimentos em média), e que acabaram por se destacar desproporcionalmente dos vizinhos, principalmente por conta de suas empenas laterais cegas.



Figura 58– Variações tipológicas evidenciadas pelo skyline da av. Rio Branco
Fonte: Acervo pessoal

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise de um espaço público envolve diversos fatores como por exemplo, a forma e a geomorfologia do sitio que afetam e caracterizam a distribuição da malha urbana, bem como as dimensões de suas vias e lotes. Além disso, as tipologias arquitetônicas das edificações no entorno geram marcos temporais de importante análise atrelado ao fator espaço x tempo, ajudando a esclarecer quais eram seus usos ao longo dos anos.

As ferramentas de apoio, como o ArcGis aqui aplicadas, são extremamente importantes para adequar novos projetos em suas áreas de implantação. Mapas históricos foram georeferenciados e sobrepostos junto ao atual traçado facilitando a compreensão do processo evolutivo sofrido na Avenida Rio Branco, objeto do estudo em questão.

A sedimentação dessas camadas temporais, ao olhar de um observador, demonstra as distintas formações de sua origem e são o conjunto desses vestígios, aparentes ou não, que formam o *"capital genético da paisagem urbana"*. (CARVALHO SANTOS, DIAS COELHO, 2009)

Ao longo do tempo novas funcionalidades transformaram o espaço atraindo novos grupos sociais à Avenida Rio Branco. Desde a sua inauguração, ela passa pela primeira vez por uma total mudança de sua estrutura funcional. Se as mudanças serão bem aceitas pelos seus usuários somente o tempo será capaz de dizer.

REFERÊNCIAS:

ABREU, Mauricio. **A Evolução Urbana do Rio de Janeiro**. Instituto Pereira Passos, 4ª edição, 2013.

CANIGGIA, Gianfranco; MAFFEI, G. L. **Tipologia de la Edificacion -** estructura del espacio antropico. Marsilio Editori, 1979.

CARDEMAN, David; CARDEMAN Rogério. **O Rio de Janeiro nas alturas**. Rio de Janeiro: Ed. Mauad, 2004.

CARVALHO SANTOS, T. C.; DIAS COELHO, Carlos**. O Capital Genético das redes de Espaço Público: mutações e persistências.** In: Seminário Internacional de Ordem, Desordem e Ordenamento, 2009, Rio de Janeiro Ordem, Desordem e Ordenamento, Urbanismo e Paisagem, 2009.

ESRI 2011. ArcGIS Desktop: Release 10.2, Redlands, CA: Environmental Systems Research Institute.

FERREZ, Marc. **O Álbum da Avenida Central**. Rio de Janeiro.: Ed. Ex Libris, 1983.

KUSHNIR, Beatriz; HORTA, Sandra. **Avenida Central Contrastes do Tempo**. Disponivel em: https://bndigital.bn.gov.br/dossies/rede-da-memoria-virtual-brasileira/arquitetura-e-urbanismo/avenida-central/. Acessado em abril de 2018.

PEREIRA, Gilberto Corso; SILVA, Bárbara. **Geoprocessamento e Urbanismo**. In: GERARDI, L. H. de O.; MENDES, I. A. Teoria, técnicas, espaços e atividades: temas da Geografia Contemporânea. Rio Claro: Programa de pós-Graduação em Geografia. 2001. p. 97-138.

SILVEIRA, Patricia Gomes da; **Análise das Atividades Econômicas na Cidade Nova (RJ) Oitocentista.** In: 3° Simpósio Iberoamericano de História da Cartografia Agendas para a História da Cartografia Iberoamericana: Universidade de São Paulo. Disponivel em: https://3siahc.files.wordpress.com/2010/04/trab-completo_congresso-cart-hist-patricia-gomes.pdf. Acessado em fevereiro de 2018.

XAVIER, Alberto; BRITTO, Alfredo; NOBRE, A. L. **Arquitetura moderna no Rio de Janeiro**. São Paulo: ed. Pini, 1991.

ZÁGARI-CARDOSO, Sandra. **Avenida Central: arquitetura e tecnologia no início do século XX**. Dissertação de Mestrado: UFRJ, 2008.

Salvador - 2018

ANÁLISE DO USO DE ESPAÇOS PÚBLICOS POR MEIO DO APLICATIVO ISOPARC

ANALYSIS OF PUBLIC SPACES USE THROUGH THE ISOPARC APPLICATION

ANÁLISIS DEL USO DE ESPACIOS PÚBLICOS A TRAVÉS DE LA APLICACIÓN ISOPARC

EIXO TEMÁTICO: INOVAÇÃO, TECNOLOGIAS E SOCIEDADE

LOPES, Geane Talia de Almeida
Mestranda do Programa Associado em Arquitetura e Urbanismo; PPU/UEL/UEM
geanea.lopes@gmail.com

SILVA, Adriane Fernanda
Bolsista de Iniciação Científica/ Fundação Araucária de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Estado do Paraná; UEL
adrianefer@gmail.com

KANASHIRO, Milena
Docente do Mestrado Associado em Arquitetura e Urbanismo e do PPU; UEL
milena@uel.br

ANÁLISE DO USO DE ESPAÇOS PÚBLICOS POR MEIO DO APLICATIVO ISOPARC

ANALYSIS OF PUBLIC SPACES USE THROUGH THE ISOPARC APPLICATION

ANÁLISIS DEL USO DE ESPACIOS PÚBLICOS A TRAVÉS DE LA APLICACIÓN ISOPARC

EIXO TEMÁTICO: INOVAÇÃO, TECNOLOGIAS E SOCIEDADE

RESUMO:

Pesquisas recentes relatam a associação entre ambiente construído e a prática de atividade física. Essas evidências reforçam a necessidade de pesquisas na área de arquitetura e urbanismo para a promoção de espaços urbanos que possam dar suporte à hábitos saudáveis. Dessa forma, essa pesquisa tem como objetivo analisar o uso dos espaços públicos como suporte à prática de atividade física, por meio do protocolo SOPARC, em sua versão de aplicativo para dispositivos portáteis, iSOPARC®. Para isso, foi realizado um estudo empírico em 2017, no Aterro do Lago Igapó II, um parque urbano dotado de infraestrutura e equipamentos esportivos, localizado na cidade de Londrina-PR. O protocolo mostrou-se eficaz para a coleta de dados demográficos dos usuários, seus níveis de atividade física e os espaços utilizados como suporte. No entanto, foram necessárias complementações de observações in loco e registro fotográfico para verificar o uso e as condições do espaço como suporte. Alguns estudos indicam a incorporar o SOPARC a outros instrumentos de avaliação de qualidade do espaço, porém a maioria está sendo desenvolvido na área de Saúde Pública. Tal fato indica uma lacuna nos estudos, no nosso campo disciplinar, para contribuir na discussão dos espaços públicos como suporte a saúde.
PALAVRAS-CHAVE: espaço público; SOPARC; atividade física, saúde.

ABSTRACT:
Recent research reports the association between the built environment and the physical activity practice. This evidence reinforces the need for research in the architecture and urbanism field to promote urban spaces that can support healthy habits. Regarding that, this research aims to analyze the use of public spaces as a support for the physical activity practice through the SOPARC protocol, in its mobile application version, iSOPARC®. In this sense, an empirical study was realized in 2017, at Lago Igapó II, an urban park equipped with infrastructure and sports equipment, located in the city of Londrina-PR. The protocol was effective for collecting demographic data from users, their physical activity levels and the spaces used as support. However, complements on-site observations and photographic records were necessary to verify the use and conditions of space as support. Some studies suggest incorporating SOPARC into other space quality assessment instruments, but most are being developed in the Public Health area. This fact indicates a gap in the studies, in our disciplinary field, to contribute to the discussion of public spaces as a support for health.
KEYWORDS: *public spaces; SOPARC; physical activity, health*

RESUMEN:
Investigaciones recientes informan la asociación entre el ambiente construido y la práctica de actividad física. Esta evidencia refuerza la necesidad de investigación en el campo de la arquitectura y el urbanismo para promover espacios urbanos que puedan respaldar hábitos saludables. Así que, esta investigación tiene como objetivo analizar el uso de espacios públicos como soporte para la práctica de la actividad física a través del protocolo SOPARC, en su versión de aplicación móvil, iSOPARC®. En este sentido, se realizó un estudio empírico en 2017 en Lago Igapó II, un parque urbano equipado con infraestructura y equipamiento deportivo, ubicado en la ciudad de Londrina-PR. El protocolo fue efectivo para recopilar datos demográficos de los usuarios, sus niveles de actividad física y los espacios utilizados como soporte. Sin embargo, complementos de observaciones en el sitio y registros fotográficos fueron necesarios para verificar el uso y las condiciones del espacio como soporte. Algunos estudios sugieren incorporar SOPARC a otros instrumentos de evaluación de la calidad del espacio, pero la mayoría se están desarrollando en el área de Salud Pública. Este hecho indica una brecha en los estudios, en nuestro campo disciplinario, para contribuir a la discusión de los espacios públicos como un apoyo para la salud.
PALABRAS-CLAVE*: espacios públicos; SOPARC; actividad física; salud.*

INTRODUÇÃO

Estudos recentes têm analisado os espaços públicos como estratégicos nas cidades para a promoção de uma vida mais saudável (HJORT, MARTIN, et al., 2018). No entanto, a maioria dos estudos publicados em periódicos são majoritariamente da área de Saúde Pública (HINO, et al., 2010; COHEN, et al., 2007 e MCKENZIE, et al., 2006). Dessa forma, esta pesquisa realizou uma revisão dos artigos para verificar os procedimentos metodológicos com o objetivo de compreender as evidências de uso dos parques como suporte a atividade física.

Xavier (2016), por exemplo, indica que os espaços públicos como parques urbanos desempenham um papel significativo para a diminuição de níveis de sedentarismo, por disporem de locais propícios para atividades de caminhada e corrida, além de instalações específicas para esportes, de acesso público, em momentos de lazer. Del Blasio (2016), de forma similar, indica a relevância dos parques como local importante para o desenvolvimento de atividades físicas em diversos níveis – sedentário, moderado e vigoroso. Tais estudos baseiam-se na prevenção das chamadas DCNT´s - doenças crônicas não transmissíveis, principalmente a diabetes e as doenças cardiovasculares, as quais têm como indicativo de prevenção a atividade física. Se considerarmos os dados no Brasil, cerca de 72% das causas de morte estão relacionadas a DCNT's, vinculadas com o modo de vida sedentário (MALTA, et al., 2015; VIGITEL, 2017).

Dessa maneira, torna-se uma abordagem interdisciplinar, para o campo da Arquitetura e Urbanismo, entender as evidências da relação entre atividade física e ambiente construído. Tem-se como estratégias de avaliação do uso do espaço público, no nosso campo disciplinar, aqueles baseados em conceitos intuitivos e estéticos (CHONG, BRANDT e MARTIN, 2010); o registro de usos como Whyte (1980), Gehl (1987) e Cooper Marcus e Francis (1998) assim como a utilização de vídeos e mapas comportamentais (GOLICNIK e THOMPSON, 2010).

A partir de uma revisão bibliográfica em periódicos, com a finalidade de identificar estratégias de coleta e análise de dados, referente a avaliação de espaços públicos como suporte à prática de atividade física, constataram-se 23 pesquisas na área de Saúde Pública (2007-2016) e a relevância da observação sistemática[1], tanto de forma isolada ou agregada às outras estratégias de mensuração.

Entre os estudos, observou-se a utilização do protocolo SOPARC (Systematic Observation of Play and Recreation in Communities) como instrumento de captura de dados. Esse protocolo é uma ferramenta de observação projetada por McKenzie et al. (2006), que determina procedimentos a serem seguidos para a realização da observação sistemática e possibilita a coleta de dados demográficos dos usuários, seus níveis de atividade física e os espaços utilizados como suporte. O protocolo possui duas versões, a original em papel e a versão em aplicativo para dispositivos portáteis, denominado iSOPARC®[2]. O aplicativo também permite outras funções complementares, tais como registro das atividades por meio de fotografias, cálculo das

[1] De acordo com HINO et al (2010. p 390) observação sistemática é a "observação direta dos locais por pessoas treinadas", na qual são aplicados inventários ou os chamados *audits* para coleta de dados.

[2] O iSOPARC® é um aplicativo projetado pelo CIAFEL (Centro de Investigação em Atividade Física, Saúde e Lazer – Universidade do Porto) no ano de 2013, para o sistema operacional iOS exclusivamente para iPad (EVENSON, JONES, et al., 2016).

subáreas analisadas e adição de notas à observação sobre as condições do espaço que possam influenciar o uso da área.

Autores como Cohen et al. (2014), apontam a facilidade do aplicativo na sistematização de dados e no processo de coleta de amostragem e, a confiabilidade e validade do instrumento no processo de quantificar os usuários e suas intensidades de atividade física em espaços públicos (BANDA, et al., 2014; MCKENZIE, et al., 2006; WARD, et al., 2014). Dessa forma, a utilização do instrumento em um estudo empírico, pode ser uma estratégia, como afirma Brown (2011), da necessidade da produção de estudos baseados em evidências, que sejam sintetizadas de forma a serem relevantes para outras áreas. Hjort et al. (2018) acrescentam ainda a necessidade de desenvolver uma metodologia de maneira mais sistemática, que incorpore conhecimentos interdisciplinares, dentro do processo de planejamento de espaços esportivos e de lazer, para subsidiar o processo de design.

Portanto, diante da necessidade de avaliar o protocolo de coleta de evidências, esse estudo tem como objetivo, por meio do aplicativo, verificar o uso do protocolo SOPARC enquanto metodologia de observação comportamental e de registro de atividades desenvolvidas em espaços públicos. Assim, busca-se contribuir com a discussão, no campo disciplinar da Arquitetura, dos espaços públicos como elementos essenciais para a promoção de saúde.

MATERIAL E MÉTODOS

Realizou-se um estudo empírico em 2017, utilizando o protocolo em sua versão de aplicativo para dispositivos portáteis (iPad) iSOPARC para obter dados sobre os usuários, atividade física e espaço. O protocolo SOPARC determina procedimentos a serem seguidos para a realização da observação sistemática. Primeiramente, o espaço deve ser setorizado em áreas-alvo, as quais de acordo com McKenzie et al. (2006), são subáreas pré-determinadas de observação. A partir da subdivisão, as áreas-alvo devem ser numeradas de maneira lógica, para representar o trajeto do observador durante o momento de coleta dos dados. O levantamento é realizado a partir da avaliação individual de cada subárea, por meio da estratégia denominada “varredura”. Este procedimento é um sistema de amostragem momentânea que captura as informações dos usuários presentes em cada área analisada. A varredura deve ser feita em uma única observação, seguindo o sentido de direção da esquerda para direita, registrando todas as atividades.

A segunda etapa de registro de uma determinada área alvo refere-se às condições do espaço analisado, a qual deve ser registrada após a varredura. Nessa etapa são inseridas informações sobre os níveis de acessibilidade, usabilidade, supervisão e organização da área, assim como a classificação da atividade principal, realizada durante a observação, separada por gênero. Portanto, os dados capturados podem ser divididos em três grupos: características demográficas dos usuários; atividade física praticada e características gerais do espaço.

O aplicativo iSOPARC apresenta diferentes interfaces de contadores e, para o estudo vigente foi selecionada a interface SCAN1, a qual determina as informações a serem coletadas. As características sobre os usuários incluem o gênero (masculino, feminino) e faixa etária (criança <12anos; adolescente 13-20anos; adulto 21-59anos; idoso>60anos). As informações sobre a atividade física incluem três variáveis. A primeira é a intensidade de atividade física, a qual é classificada em 3 níveis: sedentário (indivíduos com pouco gasto de energia, i.e. realizando alongamento, deitado, sentado, ou parado em pé); moderado (gasto energético equivalente a uma caminhada casual) e vigoroso (indivíduos engajados em atividades com maior gasto

energético que a caminhada). A segunda variável corresponde a atividade principal desenvolvida (ginástica, esportiva, sedentária) e por último, o tipo de atividade: organizada (treinos funcionais, aulas esportivas) e livres (demais atividades). As características obtidas do espaço referem-se a sua utilização (registro de pessoas ou não no momento da varredura); disponibilidade de equipamentos (bola, raquetes); e acessibilidade (presença de barreira física).

O levantamento foi realizado entre os dias 08/05/2017 a 12/05/2017 e, por questões climáticas a contagem do final de semana foi postergado para os dias 27 e 28/05/2017, totalizando o registro de uma semana. Ao todo foram realizadas seis contagens por dia nos seguintes horários: manhã 7:30h-8:30h; tarde 15:30h-16:30h; e noite 18:30h-19:30h. Em cada horário, foram realizadas duas rondas com dois observadores, conforme indica o protocolo. Os observadores passaram por treinamentos técnicos para a aprendizagem da interface e métodos de contagem do aplicativo.

A partir dos dados coletados, realizou-se a análise de estatística descritiva, por meio do software estatístico "R", para demonstrar as frequências e porcentagens dos dados demográficos dos usuários, informações sobre a intensidade de atividade física e do espaço.

DESCRIÇÃO DO ESTUDO EMPÍRICO

O estudo de caso foi realizado no Aterro do Lago Igapó II, em Londrina-PR, cidade com um pouco mais de 500.000hab, localizada no norte do Paraná. O local é um dos principais espaços verdes da cidade, e palco para atividades físicas diversas. Está inserido na região do Ribeirão Cambé e foi criado após o seu processo de represamento em 1959 (CABRERA, 1992 apud DE BORTOLO, 2011). Em 2002, passou por um processo de urbanização com a instalação de pista de caminhada, pontes e iluminação (LORENZO, 2011).

O aterro do lago igapó II possui uma área de aproximadamente 118.327 m², e cerca de 46% de sua extensão destina-se a áreas livres gramadas. Assim, as instalações recreativas compõem cerca de 54% da área total do parque. O seu entorno caracteriza-se por antigas áreas de habitação de interesse social e, a partir dos anos de 1990, lócus de condomínios verticais destinado à classe de alta renda.

O parque oferece sete tipos de áreas de atividade: cinco quadras de vôlei de areia (uma com arquibancada); um campo gramado de futebol, um campo gramado de rugby; academia ao ar livre, área com mesas de piquenique, trilhas de caminhada e vastas áreas livres gramadas (Figura 01).

Para a observação por meio do iSOPARC, foi necessária a divisão de 33 áreas alvo, em virtude das dimensões extensas do Aterro do Lago Igapó. As áreas alvo foram definidas de acordo com os equipamentos esportivos, tais como quadras de vôlei, campo de futebol, campo de futebol americano e pistas de caminhada. Em relação aos grandes espaços livres, foram utilizados, para delimitação das áreas, elementos naturais como árvores ou referências como postes de iluminação, conforme indicado pelo protocolo.

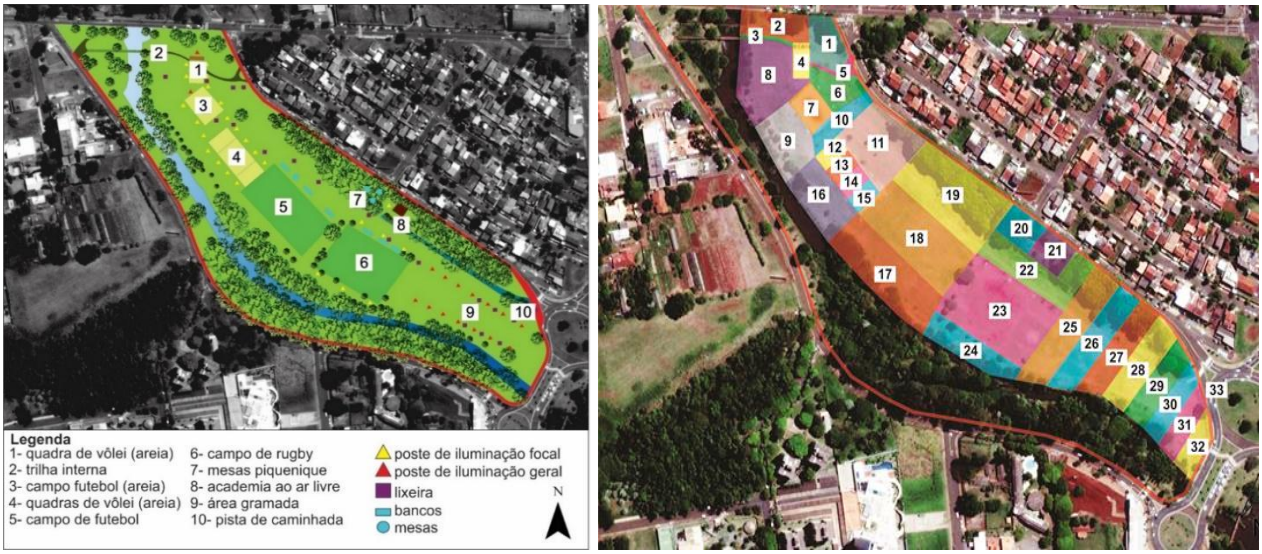


Figura 1: Vista aérea do aterro do Parque lago Igapó II e divisões das áreas-alvo
Fonte: Autor (2017)

O Aterro do Lago Igapó apresenta trechos de pista de caminhada, internas e externas, localizadas nas áreas alvo 3, 5 e 33. O tempo estabelecido para a varredura, nessas áreas definidas como locais de passagem, foram de dois minutos.

Usuários, tipo e frequência no desenvolvimento de atividade física

Foram contabilizados o total de 3025 indivíduos (Tabela 1) com uma frequência média de 432,14 pessoas por dia. Tal resultado mostrou-se superior, se comparados a outros estudos existentes que avaliaram a utilização de parques em outros países (BANDA, et al., 2014; COHEN, et al., 2013; FLOYD, et al., 2008; HINO et al., 2010; RUNG, et al., 2011; TEMPLE, et al., 2011). Deve-se considerar a densidade de moradores nos entornos dos parques, pois segundo Moroni (2016), pode facilitar a sua maior utilização, favorecendo a diversidade social, as relações interpessoais, usos e atividades.

Do total da amostra 58,4% pertencem ao gênero masculino e apenas 41,6% ao feminino, resultado similar aos encontrados em estudos anteriores (BANDA, et al., 2014; CHILD, et al.,2014; CHUNG-DO, et al 2011). Em relação à faixa etária, foram observados majoritariamente adultos (65,6%), seguido por adolescentes (20,9%). Foi possível notar uma baixa incidência de idosos (4,1%), registrados com maior frequência no período da manhã. As crianças (9,4%) utilizaram o aterro, no período da tarde e da noite, geralmente em grupos com algum responsável ou na companhia dos pais.

Em relação aos dados de “intensidade de atividade física”, constatou-se uma maior frequência de usuários codificados como sedentários (59,4%), cerca de 29,7% desenvolveram atividades moderadas, e apenas 10,9% atividades consideradas vigorosas. Tais resultados, de maior incidência de desenvolvimento de atividades sedentárias foram similares a outros estudos (BANDA, et al., 2014; CHILD, et al., 2014; CHUNG-DO, et al., 2011; FLOYD, et al., 2008).

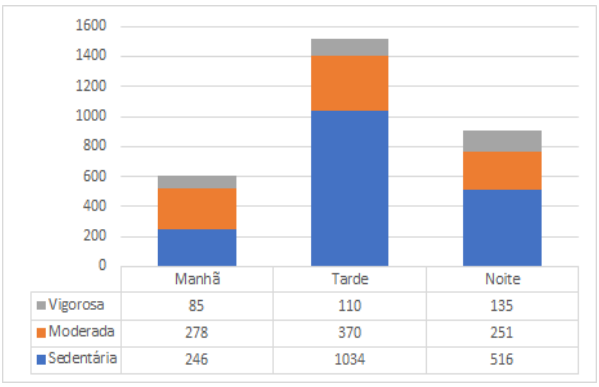
	Gênero		Faixa etária				Nível de Atividade Física			
	Masculino	**Feminino**	**Criança**	**Adolescente**	**Adulto**	**Idoso**	**Sedentário**	**Moderado**	**Vigoroso**	**Total**
Frequência	1766	1259	284	633	19833	125	1796	899	330	3025
(%)	58,4	41,6	9,4	20,9	65,6	4,1	59,4	29,7	10,9	100,0

Tabela 1– Frequências de usuários observados por gênero, faixa etária e intensidade de atividade física
Fonte: Autoras

Nos dados referentes ao uso e períodos do dia (Gráfico 1), verificou-se o maior número de usuários no período vespertino (50,0%), seguidos noturno (29,8%) e matutino (20,1%).

Se considerarmos a relação entre períodos e níveis de atividade física, no vespertino e no noturno, destacaram-se as atividades de intensidade sedentária, como ficar parado em pé (68,3%) ou sentado (57,2%). Por outro lado, de manhã registrou-se frequências próximas de usuários em intensidade sedentária (40,4%) e moderada (45,6%), envolvidos em prática de caminhada, vôlei e treinos funcionais. Do total de atividades desenvolvidas no Lago Igapó, 27% das atividades observadas no parque foram caracterizadas como organizadas. No processo de reestruturação do entorno imediato do local, verificou-se gradativamente o aumento de academias privadas as quais utilizam o Aterro do Lago Igapó como espaço para treinos funcionais.

Os resultados sobre a utilização do espaço revelam que os dias da semana obtiveram frequências próximas de usuários, entre 8,4% e 11,4%, cerca de 250 a 350 pessoas. Constatou-se o aumento de usuários no final de semana, no sábado quase 400 (13,1%) e no domingo foram registrados 1176 (38,9%) pessoas. Outro fator de destaque indica os dias de uso do Aterro para práticas de atividade físicas e de lazer. Usuários utilizando o aterro para atividades com algum gasto energético, em níveis de intensidade moderada, foram registradas no início da semana, segunda e terça –feira (44,1% e 41,1%) e, porcentagens aproximadas de atividade física em intensidade sedentária e moderada na quarta-feira (45,8% e 37,7%) e quinta-feira (44,5% e 39,4%). Em contrapartida, o sábado e domingo apresentaram as maiores porcentagens de pessoas desenvolvendo atividades sedentárias (75,3% e 67,4%). Tais dados indicam o uso do Aterro do Lago Igapó para a prática de atividades com gasto energético, decrescem ao longo da semana.



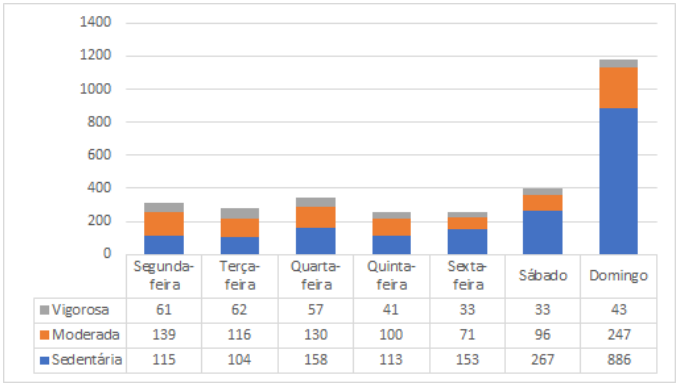


Gráfico 1– Frequências de usuários observados por período e dia
Fonte: Autoras

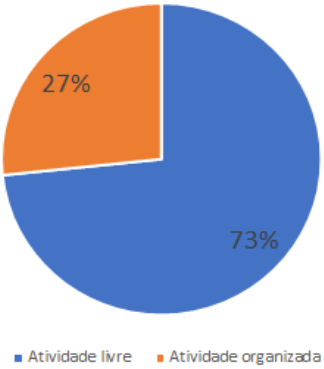


Gráfico 2– Tipo de atividade física desenvolvida no Lago Igapó
Fonte: Autoras

Uso das Instalações Existentes

Os resultados sobre a frequência de usuários em tipos específicos de áreas mostram que, considerando a amostra total, as áreas livres gramadas (42,2%), trilhas de caminhada (21,0%) e quadras de vôlei (17,9%) foram as áreas que obtiveram maiores números de usuários.

Variáveis			Quadra	Campo esportivo	Área livre gramada	Área de piquenique	Academia ao ar livre	Trilha de caminhada	Total (% coluna)
Gênero	Feminino	Frequência	170	109	558	66	42	314	1259
		% linha	13,5%	8,7%	44,3%	5,2%	3,3%	24,9%	(41,6%)
	Masculino	Frequência	371	261	720	62	32	320	1766
		% linha	21,0%	14,8%	40,8%	3,5%	1,8%	18,1%	(58,4%)
Faixa etária	Criança (<12anos)	Frequência	56	87	101	23	9	8	284
		% linha	19,7%	30,6%	35,6%	8,1%	3,2%	2,8%	(9,4%)
	Adolescente (13-20anos)	Frequência	203	99	230	21	20	60	633
		% linha	32,1%	15,6%	36,3%	3,3%	3,2%	9,5%	(20,9%)
	Adulto (21-59anos)	Frequência	276	179	925	74	36	493	1983
		% linha	13,9%	9,0%	46,6%	3,7%	1,8%	24,9%	(65,6%)
	Idoso (>60anos)	Frequência	6	5	22	10	9	73	125
		% linha	4,8%	4,0%	17,6%	8,0%	7,2%	58,4%	(11,5%)
Total		Frequência	541	370	1278	128	74	634	3025
		% linha	17,9%	12,2%	42,2%	4,2%	2,4%	21,0%	100,0%

Tabela 2– Frequências de utilização das instalações do Aterro do Lago Igapó por gênero e faixa etária
Fonte: Autoras (2017)

Uma reflexão sobre o uso dos espaços e as faixas etárias indicam que as áreas livres gramadas, de caráter flexível onde vários tipos de atividades podem ocorrer, apresentaram uma maior frequência de crianças (35,5%), adolescentes (36,3%) e adultos (46,5%). Por outro lado, os idosos foram observados nas trilhas de caminhada (58,4%), local onde também se destacou a utilização por adultos (24,9%). Em relação às quadras foram capturados dados de uso por adolescentes (32,16%); crianças (19,7%) e adultos (13,9%).

Os estudos desenvolvidos na área de Saúde Pública não realizam o mapeamento de frequência nas subáreas, assim, a partir dos dados obtidos, realizou-se uma análise de frequência de uso por período do aterro do Lago Igapó II. Primeiramente, durante a manhã as pistas de caminhadas (03, 05 e 33) foram os espaços mais frequentados, correspondendo de 80 a 100% de nível de utilização, assim como a academia ao ar livre (20) (Figura 2). As áreas gramadas, relacionadas às áreas alvo 30 e 31, foram utilizadas por grupos de treinamento funcional e por pessoas que caminham com animais de estimação.

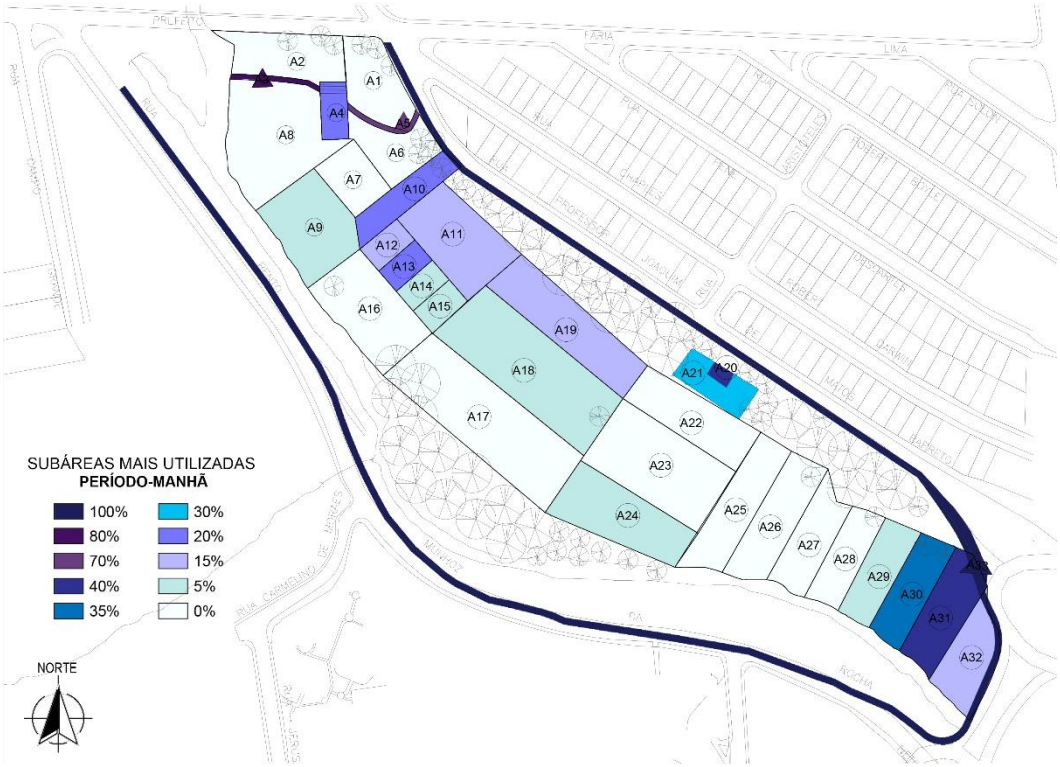


Figura 2: Utilização das áreas alvo do Aterro do Lago Igapó II - manhã
Fonte: Autoras (2017)

No período de maior frequência de usuários, o vespertino, foi possível verificar o uso de todas as 33 áreas alvo. As áreas gramadas foram destaques: a área alvo 11 apresentou 85% de incidência de utilização com frequentes treinos de futebol e a área 23, o campo de futebol americano, observou-se uma intensidade de 80% de uso para treinos esportivos. Apesar da infraestrutura para o treino de futebol americano, essa prática somente foi registrada no sábado à tarde. Foi possível verificar um uso expressivo das quadras de vôlei, sendo a quadra maior (04) com utilização correspondente a 75%. Essas quadras são frequentadas tanto por grupos de treinamento organizados quanto por grupos para simples recreação.

As áreas alvo 7 e 18 possuem infraestrutura para jogos de futebol. A primeira é delimitada por um alambrado, de maior utilização apenas no período noturno e, na segunda, constatou-se o uso frequente à tarde, tanto para prática do esporte quanto para treinamentos. O campo também dá suporte como espaço de convivência, por conter bancos e áreas sombreadas e por propiciar diversas atividades de lazer e de recreação, como brincadeiras com bola e treinamento de animais de estimação.

Ao contrário dos outros períodos, as pistas de caminhada não apresentaram uso significativo, sendo um local apenas de passagem.



Figura 3: mapeamento de utilização das áreas alvo do Aterro do Lago Igapó II - tarde
Fonte: Autoras (2017)

No período noturno, a existência de iluminação das áreas determinou sua utilização. As atividades concentraram-se nas extremidades do Aterro do Lago Igapó. A quadra de vôlei principal (04) foi a área registrada com maior número de frequentadores, e continuidade de uso em todas as rondas realizadas nos levantamentos. As áreas próximas, como o campo de futebol (07) e os espaços livres gramados (06, 10 e 11) apresentaram uso significativo de grupos organizados que realizam treinos funcionais ou atividades em grupo como ioga. O mapeamento do uso noturno indicou a frequência de usuários em outras quadras de vôlei adjacentes, nas pistas de caminhada e na academia ao ar livre (Figura 4).



Figura 4: mapeamento de utilização das áreas alvo do Aterro do Lago Igapó II - noite
Fonte: Autoras (2017)

CONCLUSÕES

Considerando a importância dos espaços públicos, tais como parques urbanos, para a promoção de saúde, a compreensão do uso desses espaços pode dar subsídio para o direcionamento de estratégias que potencializem esses benefícios. Nesse contexto, a pesquisa avaliou a aplicação do protocolo SOPARC como instrumento para captura de dados, a partir de um estudo empírico no Aterro do Lago Igapó II na cidade de Londrina-PR.

Os resultados obtidos com a observação evidenciam a funcionalidade do protocolo para obter informações principalmente sobre os usuários, intensidade de atividade física e a frequência de uso nos espaços. As sistematizações desses dados revelaram padrões de utilização, por períodos, por faixa etária, bem como preferências por instalações. Conhecer tais informações é essencial para definir diretrizes projetuais dos espaços públicos, principalmente focado na promoção de atividade física.

Pode-se destacar como ponto positivo, a praticidade da forma de contagem das pessoas, facilitada pelo aplicativo, além da possibilidade de exportar os dados diretamente para planilhas. O protocolo também permite registros em áreas específicas, obter informações gerais de cada área total, inserir observações em cada registro assim como registrar fotos no momento do levantamento.

As informações sobre as características do espaço do protocolo SOPARC: usabilidade, organização, acessibilidade, equipamentos, são de certa forma muito gerais. Foram necessárias complementações de

observações *in loco* e registro fotográfico para verificar o uso e as condições do espaço como suporte. Por exemplo, foi possível perceber a flexibilidade de uso em alguns locais: as quadras de vôlei foram utilizadas como locais para a prática de exercício funcionais, os campos de futebol, foram utilizados como áreas livres gramadas para o desenvolvimento de diversas atividades assim como a trilha de caminhada (Figura 5).



Figura 5: Utilização das instalações recreativas
Fonte: Autoras (2017)

Assim, a partir dos resultados percebe-se a necessidade de aliar o protocolo SOPARC a outros métodos de avaliação de comportamento ambiental, quando objetiva-se compreender a associação entre as características dos espaços públicos para a prática de atividade física. Alguns estudos indicam a incorporar o SOPARC a outros instrumentos de avaliação de qualidade do espaço (BEDIMO-RUNG, et al., 2006; EDWARDS, et al., 2013; LEE, et al., 2005; SAELENS et al., 2006), porém a maioria está sendo desenvolvido na área de Saúde Pública. Este fato indica uma lacuna nos estudos, no nosso campo disciplinar, para contribuir na discussão dos espaços públicos como suporte a saúde.

O trabalho apresenta como limitação, a análise de apenas um espaço público. A observação de outros poderá gerar informações sistematizadas para o aprofundamento das evidências. No entanto, a pesquisa avança nas discussões sobre a relação do ambiente construído como suporte à prática de atividade física, reforçando a correlação das cidades como elemento essencial à qualidade de vida.

REFERÊNCIAS:

BANDA, J. A.; WILCOX, S.; COLABIANCHI, N.; HOOKER, S. P.; KACZYNSKI, A. T.; HUSSEY, J. The Associations Between Park Environments and Park Use in Southern US Communities. **The Journal of Rural Health**, v. 30, p. 369–378, 2014.

BEDIMO-RUNG, A. L.; GUSTAT, J.; TOMPKINS, B. J.; RICE, J.; THOMSON, J. Development of a direct observation instrument to measure environmental characteristics of parks for physical activity. **Journal of Physical Activity and Health**, v. 3, n. Suppl. 1, p. 5–13, 2006.

BROWN, Robert D.; CORRY, Robert C. Evidence-based landscape architecture: The maturing of a profession. **Landscape and Urban Planning,** v. 100, n. 4, p. 327-329, 2011.

CHILD, S. T.; MCKENZIE, T. L.; ARREDONDO, E. M.; ELDER, J. P.; MARTINEZ, S. M. Associations between Park Facilities , User Demographics , and Diego County Parks. **Journal of Park and Recreation Administration**, v. 32, n. 4, p. 68–81, 2014.

CHONG, G. H.; BRANDT, R.; MARTIN, W. M. **Design informed: driving innovation with evidence-based design**. John Wiley & Sons, 2010.

CHUNG-DO, J. J.; DAVIS, E.; LEE, S.; JOKURA, Y.; CHOY, L.; MADDOCK, J. E. An Observational Study of Physical Activity in Parks in Asian and Pacific Islander Communities in Urban Honolulu, Hawaii, 2009. **Preveting Chronic Disease**, v. 8, n. 5, 2011.

COHEN, D. A.; MCKENZIE, T. L.; SEHGAL, A.; WILLIAMSON, S.; GOLINELLI, D.; LURIE, N. Contribution of public parks to physical activity. **American Journal of Public Health**, v. 97, n. 3, p. 509–514, 2007.

COHEN, D. A.; LAPHAM, S.; EVENSON, K. R.; WILLIAMSON, S.; GOLINELLI, D.; WARD, P.; HILLIER, A.; MCKENZIE, T. L. Use of neighbourhood parks : does socio-economic status matter ? A four-city study. **Public Health**, v. 127, n. 4, p. 325–332, 2013.

COHEN, D. A.; STURM, R.; HAN, B.; MARSH, T. Quantifying the Contribution of Public Parks to Physical Activity and Health: Introducing SOPARC. **RAND Corporation**, p. 26, 2014.

DE BLASIO, B. Healthier neighbourhoods through healthier parks. **The Lancet**, v. 388, n. 10062, p. 2850–2851, 2016.

DE BORTOLO, Carlos Alexandre; FRESCA, Tânia Maria. Produção E Apropriação de Espaço Livre Público: Lago Igapó Em Londrina-Pr. **Revista Geográfica de América Central**, v. 2, n. 47E, 2011.

EDWARDS, N.; HOOPER, P.; TRAPP, G. S. A.; BULL, F.; BORUFF, B.; GILES-CORTI, B. Development of a Public Open Space Desktop Auditing Tool (POSDAT): A remote sensing approach. **Applied Geography**, v. 38, n. 1, p. 22–30, 2013.

EVENSON, K. R.; JONES, S. A.; HOLLIDAY, K. M.; COHEN, D. A.; MCKENZIE, T. L. Park characteristics, use, and physical activity: A review of studies using SOPARC (System for Observing Play and Recreation in Communities). **Preventive Medicine**, v. 86, p. 153–166, 2016.

FLOYD, M. F.; SPENGLER, J. O.; MADDOCK, J. E.; GOBSTER, P. H.; SUAU, L. J. Park-Based Physical Activity in Diverse Communities of Two U.S. Cities An Observational Study. **American Journal of Preventive Medicine**, v. 34, n. 4, 2008.

GEHL, Jan. **Life between buildings: using public space**. Island Press, 2011.

GOLIČNIK, B,; THOMPSON, C. W. Emerging relationships between design and use of urban park spaces. **Landscape and Urban Planning**, v. 94, n. 1, p. 38-53, 2010.

HINO, A.A.F.; REIS, R.S.; RIBEIRO, I.C.; PARRA, D.C.; BROWNSON, R.C.; FERMINO, R.C. Using observational methods to evaluate public open spaces and physical activity in Brazil. **Journal of Physical Activity and Health**, v. 7, n. s2, p. S146-S154, 2010.

HJORT, M.; MARTIN, W. M.; STEWART, T.; TROELSEN, J. Design of Urban Public Spaces: Intent vs. Reality. **International Jornal of Environmental Research and Public Health**, v 816, 15, 2018.

LEE, R. E.; BOOTH, K. M.; REESE-SMITH, J. Y.; REGAN, G.; HOWARD, H. H. The Physical Activity Resource Assessment (PARA) instrument: Evaluating features, amenities and incivilities of physical activity resources in urban neighborhoods. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 2, p. 1–9, 2005.

LORENZO, M.P. **Caracterização Dos Impactos Ambientais Negativos E Medidas Mitigatórias Do Processo De Assoreamento Do Lago Igapó, Londrina – Pr**. Trabalho de Conclusão de Curso – Centro Universitário Filadélfia, 27. 2011.

MALTA, D. C.; STOPA, S. R.; SZWARCWALD, C. L.; GOMES, N. L.; JPUNIOR, JARBAS BARBOSA SILVA REIS, A. A. C. DOS. A vigilância e o monitoramento das principais doenças crônicas não transmissíveis no Brasil – Pesquisa Nacional de Saúde, 2013**. Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 18, n. 2, p. 3–16, 2015.

MARCUS, Claire Cooper; FRANCIS, Carolyn. People places. **Design Guidelines for Urban Open Space**, 1998.

MCKENZIE, T. L.; COHEN, D. A.; SEHGAL, A.; WILLIAMSON, S.; GOLINELLI, D. System for Observing Play and Recreation in Communities (SOPARC): reliability and feasibility measures. **Journal of Physical Activity and Health**, v. 3, n. s1, p. S208-S222, 2006.

MORONI, Stefano. Urban density after Jane Jacobs: The crucial role of diversity and emergence. **City, Territory and Architecture**, v. 3, n. 1, p. 13, 2016.

RUNG, A. L.; MOWEN, A. J.; BROYLES, S. T.; GUSTAT, J. The role of park conditions and features on park visitation and physical activity. **Journal of physical activity & health**, v. 8 Suppl 2, n. Suppl 2, p. S178-87, 2011.

SAELENS, B. E.; FRANK, L. D.; AUFFREY, C.; WHITAKER, R. C.; BURDETTE, H. L.; COLABIANCHI, N. Measuring Physical Environments of Parks and Playgrounds: EAPRS Instrument Development and Inter-Rater Reliability. **Journal of Physical Activity & Health**, v. 3, p. S190–S207, 2006.

TEMPLE, V.; RHODES, R.; HIGGINS, J. W. Unleashing physical activity: an observational study of park use, dog walking, and physical activity. **Journal of Physical Activity and Health**, v. 8, n. 6, p. 766-774, 2011.

VIGITEL. Vigitel Brasil 2015- Saúde Suplementar- **Vigilância De Fatores De Risco E Proteção Para Doenças Crônicas Por Inquérito Telefônico: Estimativas Sobre Frequência E Distribuição Sociodemográfica De Fatores De Risco E Proteção Para Doenças Crônicas Nas Capitais brasileiras**. 2017.

XAVIER, Fernanda Berguerand et al. **Qualidade Urbana Ambiental e Prática de Atividades Físicas: Um Estudo Sobre o Parque do Povo de Presidente Prudente SP**. Dissertação de Mestrado – Universidade do Oeste Paulista. Presidente Prudente,2016.

WARD, P.; MCKENZIE, T. L.; COHEN, D.; EVENSON, K. R.; GOLINELLI, D.; HILLIER, A.; LAPHAM, S. C. Physical Activity Surveillance in Parks Using Direct Observation Settings and park selection. **Preventive Chronic Disease**, v. 11, n. 8, p. 1–9, 2014.

WHYTE, William Hollingsworth. **The social life of small urban spaces**. 1980.

V enanparq
Salvador - 2018

ANÁLISE DE PROPRIEDADES DE CAMPOS VISUAIS EM PARQUES URBANOS E APROPRIAÇÃO POR IDOSOS: AVALIAÇÃO DO PARQUE MOINHOS DE VENTO (PORTO ALEGRE/RS)

VISUAL PROPERTIES ANALYSIS FOR AN URBAN PARK AND ITS INFLUENCE IN THE USE BY ELDERLY PEOPLE: EVALUATION OF MOINHOS DE VENTO PARK (PORTO ALEGRE/RS)

ANÁLISIS DE PROPIEDADES DE CAMPOS VISUALES EN PARQUES URBANOS Y APROPIACIÓN POR PERSONAS MAYORES: EVALUACIÓN DEL PARQUE MOINHOS DE VENTO (PORTO ALEGRE/RS)

EIXO TEMÁTICO: INOVAÇÃO, TECNOLOGIAS E SOCIEDADE

BALESTRO, Fernanda
Mestranda em Planejamento Urbano e Regional pela UFRGS
fernanda.balestro@ufrgs.br

ZAMPIERI, Fábio Lúcio
Doutor em Planejamento Urbano e Regional; Professor da UFRGS
fabio.zampieri@ufrgs.br

ANÁLISE DE PROPRIEDADES DE CAMPOS VISUAIS EM PARQUES URBANOS E APROPRIAÇÃO POR IDOSOS: AVALIAÇÃO DO PARQUE MOINHOS DE VENTO (PORTO ALEGRE/RS)

VISUAL PROPERTIES ANALYSIS FOR AN URBAN PARK AND ITS INFLUENCE IN THE USE BY ELDERLY PEOPLE: EVALUATION OF MOINHOS DE VENTO PARK (PORTO ALEGRE/RS)

ANÁLISIS DE PROPIEDADES DE CAMPOS VISUALES EN PARQUES URBANOS Y APROPIACIÓN POR PERSONAS MAYORES: EVALUACIÓN DEL PARQUE MOINHOS DE VENTO (PORTO ALEGRE/RS)

EIXO TEMÁTICO: INOVAÇÃO, TECNOLOGIAS E SOCIEDADE

RESUMO:
Entre os fatores que tornam um espaço público mais ou menos utilizado existe a configuração espacial, tanto do ponto de vista externo (a relação do mesmo com o seu entorno e como ele se insere na malha urbana) e quanto interno (como o espaço do mesmo está organizado internamente). O presente trabalho analisa a relação entre a configuração espacial e a apropriação de espaços públicos, a partir da avaliação das propriedades de campos visuais de um parque urbano e a apropriação dos mesmos pela população idosa. Para tanto, a metodologia sintática de VGA (*Visuality Graph Analysis*) foi aplicada ao Parque Moinhos de Vento, localizado em Porto Alegre/RS e os resultados das propriedades de Integração Global, Visibilidade, Controle e Controlabilidade foram relacionados visualmente a dados de contagem numérica de idosos em ambiente de Sistema de Informações Geográficas (SIG). Os resultados mostram que os espaços mais utilizados apresentam uma combinação de valores médios elevados de Integração Global e Visibilidade e que, ainda, os espaços imediatamente próximos às áreas com os valores mais elevados de ambas as propriedades são mais intensamente utilizados. A área do parque mais segregada e com maior número de barreiras (visuais e de permeabilidade) são as menos utilizadas. Os resultados apontam para as propriedades de Controle e Controlabilidade influenciam no tipo de atividade que é realizada nos espaços, mas que um detalhamento maior de dados de utilização para realizar essa avaliação é necessário, que permita a avaliação estatística dos dados e verificação da existência de correlações. Este estudo tem como intenção ser o primeiro de uma série que busca a análise mais aprofundada das relações entre a configuração espacial obtida pela apropriação visual dos espaços públicos e sua relação com o tipo de utilização observada.
PALAVRAS-CHAVE: sintaxe espacial, VGA, parque urbano, usos em parques, configuração espacial.

ABSTRACT:
Among the factors that make a public space more or less used exists the spatial configuration, both from the external point of view (its relation to its surroundings and how it fits into the urban fabric) as from the internal point of view (how the space is Internally organized). The present paper analyses the relationship between spatial configuration and the appropriation of public spaces from the evaluation of the properties of visual fields of an urban park its appropriation by the elderly population. To do so, the Visibility Graph Analysis (VGA) methodology was applied to the Moinhos de Vento Park, which is located in Porto Alegre/RS, and the results of the properties of global integration, visibility, control and controlability were visually related to the quantitative data of the number of elderly people in a Geographic Information System environment (GIS). The results show that the most used spaces present a combination of high average values of global integration and visibility and that the spaces immediately close to the areas with the highest values of both properties are more Intensely used. The area of the park more segregated and with a greater number of barriers (visual and permeability barriers) are the least used. The results point that the control and controllability properties influence

the type of activity that is performed in the spaces, but that more detailed data is needed in order to carry out this assessment, in order to perform statistical correlations. This study is intended to be the first in a series that seeks to deepen the analysis of the relationship between the spatial configuration obtained by the visual appropriation of the public spaces and its relation to the type of use observed.
KEYWORDS: *space syntax, VGA, urban park, use of parks, spatial configuration.*

RESUMEN:
Entre los factores que hacen que un espacio público sea más o menos utilizado existe la configuración espacial, tanto desde el punto de vista externo (la relación de lo mismo con su entorno y cómo encaja en el tejido urbano) como la cantidad interna (como el espacio de la misma se organiza Internamente). El presente trabajo analiza la relación entre la configuración espacial y la apropiación de espacios públicos, desde la evaluación de las propiedades de los campos visuales de un parque urbano y la apropiación de los mismos por parte de la población anciana. Para ello, se aplicó la metodología del análisis de gráficos visuales (VGA) al parque eólico, ubicado en Porto Alegre/RS y se relacionaron los resultados de las propiedades de integración global, visibilidad, control y controles Visualmente los datos numéricos del conteo de los ancianos en el entorno del sistema de información geográfica (SIG). Los resultados muestran que los espacios más utilizados presentan una combinación de altos valores medios de integración y visibilidad global y que, aún así, los espacios inmediatamente próximos a las áreas con los valores más altos de ambas propiedades son más Intensamente utilizado. La zona del parque más segregada y con un mayor número de barreras (visuales y de permeabilidad) son las menos utilizadas. Los resultados apuntan al control y a las propiedades controladoras que influyen en el tipo de actividad que se realiza en los espacios, pero que es necesario un mayor detalle de los datos de uso para llevar a cabo esta evaluación, lo que permite la evaluación Estadísticas de datos y verificación de correlaciones. Este estudio pretende ser el primero de una serie que busca el análisis más profundo de la relación entre la configuración espacial obtenida por la apropiación visual de los espacios públicos y su relación con el tipo de uso observado.
PALABRAS-CLAVE*: Sintaxis espacial, VGA, parque urbano, usos en parques, configuración espacial.*

INTRODUÇÃO

Espaços públicos são os lugares que se forma entre edificações, destinados à movimentação de pessoas e a atividades ao ar livre, como ruas, praças, parques e outros. Dentre a gama de espaços públicos, a categoria de parques urbanos é considerada importante para as cidades ao combinar diferentes tipos de atividades que proporcionem contato entre pessoas, organizadas ou informais, físicas ou recreativas, manifestações culturais ou políticas (GEHL, 2010). Além disso, proporcionam contato com a natureza, uma forma de lazer que contribui para a formação da identidade da população e para a saúde física e mental (JACOBS, 2010). Jacobs (2010) menciona, ainda, a importância do entorno do parque na sua utilização, argumentando que se o parque estiver inserido em locais cuja movimentação de pessoas é elevada, será mais utilizado. Ou seja, a forma como o parque se conecta com o seu entorno é importante e interfere na forma e no quanto ele será utilizado (JACOBS, 2010; SABOYA et al., 2014). Os locais mais integrados e acessíveis oferecerão maiores potenciais de circulação e de interação de pessoas (atravessando o parque, passando ao redor, visualizando o seu interior e indo a alguma atividade) (SABOYA et al., 2014).

O quanto o parque está integrado visualmente (o quanto ele pode ser visto da rua e o quanto se vê dentro dele) é um aspecto importante, uma vez que a atividade em um local público pressupõe a visão de algo, seja de pessoas, atividades, ou outros elementos (CAMPOS; GOLKA, 2005, p. 545). Assim, o quanto as pessoas veem ou são vistas a partir de onde se encontram é um ponto importante do layout dos espaços públicos, cuja forma de avaliação foi proposta inicialmente pelo estudo de isovistas[1]. Ao propor sua utilização, Benedikt (1979, p. 51) já afirmava que a descrição do ambiente por esta técnica permite ao pesquisador estudar não apenas o ambiente, mas a percepção visual do mesmo.

O quanto a apropriação dos parques públicos pela população é influenciada pela inserção e a configuração espacial destes locais é uma questão que carece de investigações quantitativas, mas cujos resultados têm potencial explanatório interessante e possivelmente pode ser aliado na compreensão deste fenômeno social. A metodologia de análise do espaço pela Sintaxe Espacial, inicialmente elaborada por Hillier e Hanson (1984), permite que investigações de forma ou configuracionais possam ser conduzidas segundo diferentes ferramentas, dentre as quais, a avaliação visuais por meio de VGA (*visibility graph analysis)*, que avalia as propriedades visuais do espaço.

Avaliar de que forma a configuração espacial influencia na apropriação de espaços públicos por pessoas é o ponto de partida deste estudo, que irá se concentrar no Parque Moinhos de Vento, localizado em Porto Alegre/RS. Este parque é cortado ao meio pela Avenida Goethe, que é larga e com alto fluxo veicular, formando duas áreas distintas de parque, sendo um dos lados amplamente utilizado pelas pessoas e o outro subutilizado e frequentemente esquecido. Esta percepção é corroborada pela investigação da utilização do parque por idosos realizada por Guerreiro (2015), que aplicou técnicas qualitativas de análise de características do parque e é o ponto de partida do presente estudo, que pretende avançar na matéria na direção da análise visual do espaço. As relações entre as propriedades dos campos visuais do parque serão relacionadas com medidas de presença de idosos, buscando verificar quais são as propriedades das regiões

[1] Uma isovista de um determinado ponto é o conjunto de todos os pontos visíveis em um espaço convexo a partir deste ponto (MICHAEL BENEDIKT, 1979, p. 49).

mais e menos utilizadas por este grupo específico da população. Neste estudo será avaliado o parque e seu entorno viário imediato, com vistas a avaliar a acessibilidade visual do Parque a partir de seu entorno e para os usuários que se encontrem em seu interior. Este estudo tem como intenção ser o primeiro de uma série que busca a análise das relações entre a configuração espacial de espaços públicos e sua relação com a utilização observada nos mesmos.

VGA - VISUAL GRAPH ANALYSIS

A técnica de sintaxe espacial da análise de grafos de visibilidade (VGA) foi proposta por Turner et al. (2001), que aplicou a utilização de grafos e as medidas propostas pela metodologia da sintaxe espacial (HILLIER e HANSON, 1984) buscando operacionalizar a análise do espaço por meio de isovistas proposta por Benedikt (1979). A utilização de isovistas é interessante para se pensar o ambiente do espaço físico porque permitem que o espaço seja descrito "de dentro", ou seja, a partir do ponto de vista de indivíduos e como eles percebem , interagem e se movimentam através do ambiente (TURNER et al., 2001, p. 103). Essa técnica oferece a possibilidade de estimar a acessibilidade teórica ou “movimento natural” medindo a integração visual dos espaços.

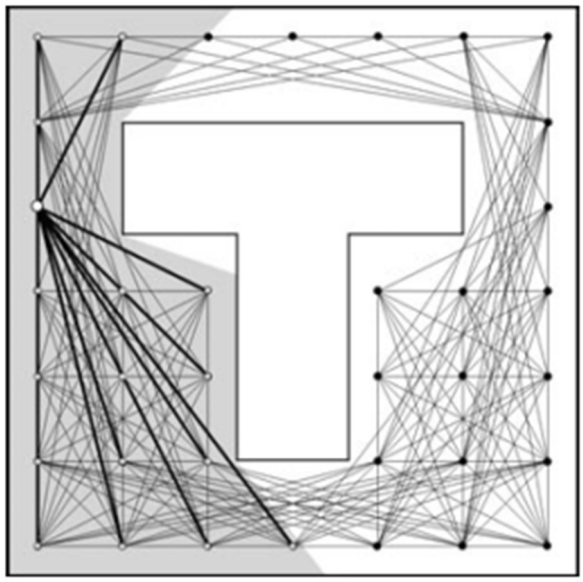


Figura 1: Exemplo de grafo de visibilidade e suas conexões.
Fonte: Turner et al. (2001)

O princípio por trás da metodologia de VGA é a atribuição de uma grade de pontos ao espaço que se deseja analisar, gerando uma representação do ambiente por meio de grafos, que são, então, utilizados para o cálculo das propriedades espaciais ponto a ponto (Figura 1). É uma técnica que pode ser utilizada para estudar o efeito da configuração espacial do espaço público a partir da determinação de seus em campos visuais, relacionando-os com medições de movimento de pedestres. Benedikt (1979, p. 49), ao propor a análise do espaço a partir de isovistas, já argumentava que o estudo de campos de isovistas poderia potencialmente permitir que diversos comportamentos espaciais sejam explicados e previstos como dependentes do campo de visão.As medidas que são avaliadas neste trabalho são Integração global (Rn), Visibilidade (ou Conectividade), Controle e Controlabilidade.

A Integração Global (Integração Rn) representa o quanto cada local está mais próximo (integrado) ou distante (segregado) de todos os outros locais do sistema. Esta medida considera a distância em passos topológicos, ou pontos do grafo, que deverão ser percorridos para que todo a área estudada possa ser visitada. Cada ponto que deve ser percorrido é considerando um passo topológico. A Integração Global (Rn) dá uma ideia do esforço que deverá ser despedido para que cada espaço do sistema seja atingido e para que o espaço seja compreendido como um todo (SABOYA et al., 2014, p. 4). A Integração Global também dá uma ideia da permeabilidade de cada local do sistema ao avaliar quão ‘próximo’ ele está de todos os outros e ‘fácil’ de ser acessado.

A medida de Visibilidade (ou Conectividade) indica quantos pontos são visíveis (ou conectados) a partir de cada ponto analisado, dando uma ideia de acessibilidade e permeabilidade visuais, ou quanto o observador consegue ver a partir de onde ele estiver dentro do sistema analisado.

As outras medidas que são avaliadas no presente trabalho são as medidas locais de Controle e Controlabilidade. Como o nome sugere, Controle é uma medida que extrai as áreas que são visualmente dominantes, enquanto controlabilidade extrai as áreas que podem ser mais facilmente controladas visualmente. Conforme explicitado por Turner (2004, p. 16): A medida de controle é obtida a partir dos grafos da seguinte forma: para cada ponto é atribuído um índice relativo à quanto este ponto pode ver e, então, para cada ponto que pode ser visto é, também, atribuído um índice de quantos pontos o mesmo pode ver. Áreas com um amplo campo visual irão poder ver muitos pontos, mas se estes pontos, por sua vez, também puderem ver muitos outros pontos, isso significa que o controle da área diminui. Ou seja, uma área que é visualmente controladora deve ver muitos pontos, mas estes, por sua vez, devem ver poucos. Já a medida de Controlabilidade é calculada da seguinte forma (TURNER, 2004, p. 16): para qualquer local é a razão entre o número total de nós até o raio 2 e a conectividade (ou seja, o número total de nós no raio 1).

Estas medidas podem ter relação com o tipo de apropriação que as pessoas fazem do espaço, como sentirem-se mais confortáveis para realizar determinadas atividades em áreas de onde possam controlar visualmente bastante espaço, ao mesmo tempo em que o local onde se encontram não pode ser visualizado de um número muito elevado de pontos.

APLICAÇÕES PRÁTICAS DE VGA

A investigação de campos de visão utilizando a metodologia da sintaxe espacial de VGA possui aplicação incipiente. Sua utilização, no entanto, tem apresentado resultados interessantes em trabalhos que aplicaram esta metodologia a estudos de caso. Desyllas e Duxbury (2001) relataram que, em espaços abertos e menos definidos existe uma correlação mais significativa entre a visibilidade VGA e o movimento de pedestres do que entre outras técnicas de análise de sintaxe espacial, incluindo uma representação axial do mapa do espaço. Campos e Golka (2005) e Bada e Farhi (2009) obtiveram boa correlação em sua análise de parques utilizando a sintaxe espacial para investigar a relação entre campos visuais e padrões de atividades estacionárias, concluindo que as pessoas parecem evitar espaços muito expostos, preferindo áreas que sejam um pouco reclusas, mas que possuam um bom campo de visão para a realização de atividades. Bada e Farhi (2009) também observaram que grupos parados em pé irão preferir as áreas mais integradas visualmente (o oposto das pessoas realizando atividades estacionárias, como sentadas em bancos, e que preferem estar em locais um pouco mais reservados). Saboya et al (2014) avaliaram a relação entre a utilização de um parque por pessoas e mapas em VGA para a medida de integração da área para uma diferente combinação de barreiras. Perceberam que elementos como arbustos, mobiliários, canteiros à meia altura possuem forte influência na leitura da configuração, mesmo não sendo necessariamente barreiras e, por isso, devem ser cuidadosamente considerados no processo de projeto de um espaço aberto.

ÁREA DE ESTUDO

A área avaliada é o Parque Moinhos de Vento, conhecido popularmente como Parcão, um parque localizado no bairro Moinhos de Vento, em Porto Alegre (Figura 1), com área de 11,50 hectares e inaugurado em 9 de novembro de 1972 (Figura 1), onde antigamente ficava o Jockey Clube de Porto Alegre.

Espacialmente, este parque apresenta características que tornam interessante a investigação da relação de suas propriedades espaciais. Uma destas características deve-se ao fato, mencionado anteriormente, de o parque ser cortado ao meio pela Avenida Goethe, uma importante via de ligação da cidade com um total de seis pistas de rolamento o que, aliado a um limite de velocidade de 60 km/h gera um fluxo veicular intenso. Deste modo, o parque fica dividido em duas áreas distintas, a área leste e a área oeste e apenas uma conexão direta entres estas duas áreas, uma passarela. A outra forma de ir de um lado para o outro envolve uma travessia de 180 metros pela Avenida Goethe em três pontos distintos. Outro aspecto relevante é a forma como cada área insere-se dentro da malha urbana de seu entorno. Enquanto a área oeste pode ser acessada a partir de qualquer um dos lados do parque, a área leste possui dois de seus lados com barreiras de edifícios. A forma como estas barreiras de permeabilidade e visuais são percebidas pelas pessoas é algo que se pretende avaliar. A Figura 2 apresenta a configuração espacial do interior do parque, com seus principais elementos.



Figura 1: Localização do Parque Moinhos de Vento.
Fonte: LAIFI (disponível em: http://www.laifi.com/laifi.php?id_laifi=1321&idC=24132#)



Figura 2: Planta da área de estudo.
Fonte: GUERREIRO (2015).

O trecho em que o parque é cortado ao meio pela avenida encontra-se em um nível mais elevado em relação a esta, com taludes que não podem ser ultrapassados facilmente por pedestres, além de contarem com vegetação densa que forma uma barreira entre a rua e o parque (Figura 3 e 4). A calçada junto à Avenida é estreita, não incentivando a circulação de pedestres e, em todo este trecho, não é possível para o pedestre atravessa a avenida.

A presença de uma avenida de alto trânsito rápido e fluxo veicular e a diferença de nível entre o parque e a avenida configuram-se como barreiras à utilização do parque e à circulação de pessoas, criando uma segregação entre as duas áreas do Parque. O fato de que no trecho em que o parque é cortado pela Avenida Goethe o mesmo não poder ser acessado devido à presença de um talude e vegetação densa faz com que não haja visibilidade entre as duas áreas, o que possivelmente contribui para que as duas áreas sejam percebidas como espaços distintos e segregados entre si. Do mesmo modo, durante muito tempo a área leste não recebeu o mesmo cuidado e atenção que a área oeste, permanecendo desconhecida e preterida pela população (GUERREIRO, 2016, p. 133). Neste estudo, se buscará analisar as propriedades visuais do

parque moinhos de vento, sua relação com a presença de pessoas idosas e o quanto as barreiras visuais fazem com que o parque seja entendido como duas áreas segregadas.



Figura 3: Vista aérea da área de estudo.
Fonte: Autores.



Figura 4: Vista da av. Goethe, separando o parque em duas áreas distintas e da passarela que as une.
Fonte: http://mapio.net/pic/p-12260/

Área Oeste do Parque Moinhos de Vento

A área oeste é a área mais frequentada do parque. Conta com a estrutura que dá nome ao parque, uma réplica de um moinho de vento, um lago artificial, parque infantil, locais para prática de exercícios físicos, percurso de corrida e caminhada, ampla vegetação e bancos distribuídos ao longo da área. Toda esta área é circundada por vias públicas o que garante amplo acesso por todos os lados. A exceção é o trecho em que o parque é cortado pela Avenida Goethe, que se encontra em nível mais elevado em relação à rua, delimitado por um talude e vegetação densa, não sendo possível para o pedestre entrar no parque neste trecho.

Área Leste do Parque Moinhos de Vento

A área localiza-se a leste e concentra a infraestrutura esportiva do parque, com quadras de basquete, futsal, pista de patinação, campo de futebol, cachorródromo e cancha de bocha. Esta parte também conta com vegetação e bancos, embora em menor quantidade se comparada com o outro lado. Dos quatro lados desta área, dois não têm divisa com ruas e, sim, com prédios, um fator que torna a acessibilidade e a visibilidade da área diminuídas. O acesso pode ser feito, por uma travessa ao sul ou pelo estacionamento junto do Colégio Uruguai.

METODOLOGIA

Coleta de dados de observação de pedestres

Os dados de contagem de pedestres e o mapeamento do parque foram obtidos do trabalho de Guerreiro (2015). Neste trabalho, a pesquisadora coletou dados sobre a utilização do parque por idosos. As observações foram feitas em dois momentos: no primeiro foram feitas 30 horas de observação, em horários compreendidos entre 8 e 18 horas e para todos os dias da semana. Já no segundo momento foram feitas 10 horas adicionais de observação, com nível maior de detalhamento de comportamento observado, nos pontos identificados na primeira fase como de maior concentração de idosos.

A fim de que fosse possível correlacionar visualmente em ambiente SIG os dados de contagem de idosos com os resultados das propriedades sintáticas avaliadas, procedeu-se o georreferenciamento do mapa do parque em CAD e dos dados de presença de idosos. Os pontos de contagem de idosos georreferenciados foram adicionados em SIG como uma camada de pontos, que foi sobreposta às camadas de resultados das análises de VGA para as diferentes propriedades.

Análise por VGA do Parque Moinhos de Vento

A análise em VGA foi feita em um mapa-base preparado em CAD, gerado a partir de um mapa existente do parque, o qual foi elaborado pela empresa Prisma Topografia e apresentado por Guerreiro (2015). Iniciou-se a geração do mapa-base para as análises visuais com a definição de quais elementos são considerados como barreiras de visibilidade e de permeabilidade. Esta definição é essencial para as análises em VGA e é um ponto que fica a critério do pesquisador (SABOYA et al., 2014; BADA & FARHI, 2009). No presente estudo, elementos como lixeiras, bancos, sinalização, e caminhos em pedrisco não foram considerados como barreiras. As árvores são um caso especial: poderão ser entendidas por pedestres como barreiras visuais e de permeabilidade, caso formem um maciço denso, mas havendo espaçamento amplo entre as mesmas e passagem de luz, pode ser que sejam elementos que não afetam a percepção de permeabilidade e visibilidade. Desta forma, definiu-se para todas as espécies arbóreas um elemento circular de raio = 1 metro, o qual, enquanto elemento isolado poderá apresentar **pequeno** efeito nas medidas estudadas e enquanto agrupamento poderá apresentar **grande** efeito de barreira (tornando as áreas com maciços de árvores mais profundas e diminuindo o campo visual no local). Ademais, no interior do parque, o lago, as quadras cercadas, as edificações, os muros e os taludes altos foram considerados como barreiras.

A fim de avaliar como o parque está inserido em seu entorno imediato (acessibilidade e visibilidade), as ruas de seu entorno imediato foram avaliadas até uma extensão que da qual o pedestre, caminhando, pode ter visão do local. A dimensão da distância que é relevante avaliar para a movimentação de pedestres é definida por Gehl (2013) da seguinte forma: 500-300 m, diferenciação de seres humanos de arbustos ou animais; 100 m, identificação de movimentos e linguagem corporal; 70-50m, identificação de gênero e idade, reconhecimento de uma pessoa à distância e 25-22m, finalmente, já é possível ler expressões faciais e emoções dominantes. Assim, as ruas imediatamente no entorno do parque seguiram o critério de visibilidade do pedestre enquanto caminha. As barreiras externas ao parque que limitam o sistema analisado são as fachadas dos prédios. Canteiros centrais de avenidas e o leito carroçável não são considerados barreiras.

O processamento do mapa para obtenção de suas propriedades visuais foi feito dentro do software Depthmapx 0.5 (VAROUDIS, 2017). Um ponto importante em análises deste tipo é o tamanho da grade que

se aplicará ao sistema a ser analisado. Como a grade é a base para a geração dos grafos de análise, grades mais finas representarão melhor o sistema e captarão melhor as relações de conexão entre os pontos. Turner (2001; 2004) comenta este ponto sensível, deixando claro que a escala deverá ser escolhida de acordo com o que se pretende analisar pelo pesquisador, a capacidade de processamento do programa e de uma relação que permita análises em tempo razoável sem perder a representatividade do modelo. Neste caso, adotou-se a grade espaçamento de três metros após a realização de testes que determinaram ser esta a menor escala de processamento possível para o sistema dentro do programa Depthmapx 0.5.

RESULTADOS

O mapa gerado para a análise de VGA do Parque Moinhos de Vento foi processado no software DepthmapX 0.5 e obtidas as medidas sintáticas de Integração Global, Visibilidade Global, Controle e Controlabilidade. O arquivo com as medidas numéricas dos processamentos foi exportado para um software de Sistema de Informações Geográficas (SIG) e foi gerado uma camada de pontos equivalente à grade utilizada para o processamento no Depthmap para cada uma das medidas. Finalmente, gerou-se um mapa para cada medida com a sobreposição das contagens de idosos. Estes mapas serão apresentados e analisados na sequência. A contagem de idosos no mapa foi agrupada de acordo com o número de idosos total observado para o local específico e os indicadores foram escalonados, de forma a permitir a rápida compreensão visual de onde estão localizados os maiores agrupamentos. A análise dos resultados fará, em alguns momentos, referência às duas áreas do parque, Área Leste e Área Oeste e, para cada uma das áreas, a divisão será feita em norte e sul, conforme apresentado na Figura 5. A divisão das áreas ocorrerá em momentos em que seja necessário explicitar melhor os resultados apresentados no mapa.

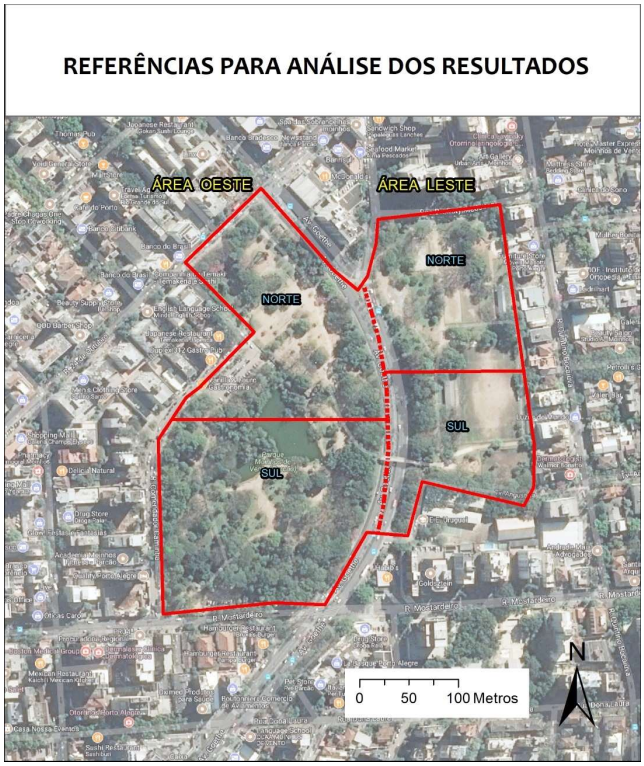


Figura 5: Indicativos locacionais para análise dos resultados
Fonte: Autores.

A primeira figura apresentada (Figura 6) ilustra o mapa de Visibilidade. De antemão percebe-se que a área oeste do parque possui maior acessibilidade (medidas em vermelho) do que a área leste e que a primeira também é muito mais utilizada por idosos. Duas áreas em vermelho se destacam no mapa, sendo uma formada pela interseção entre as vias, uma área de esquinas, que comumente apresenta ampla visibilidade neste tipo de mapa. A segunda área localiza-se junto a um estacionamento do parque, avançando para dentro, onde fica a pracinha infantil e abrindo-se até chegar ao outro extremo, onde está localizada uma importante parada de ônibus. Nesta área vermelha, os indicadores de maior número de idosos referem-se a idosos que estão adentrando o parque pelo estacionamento.

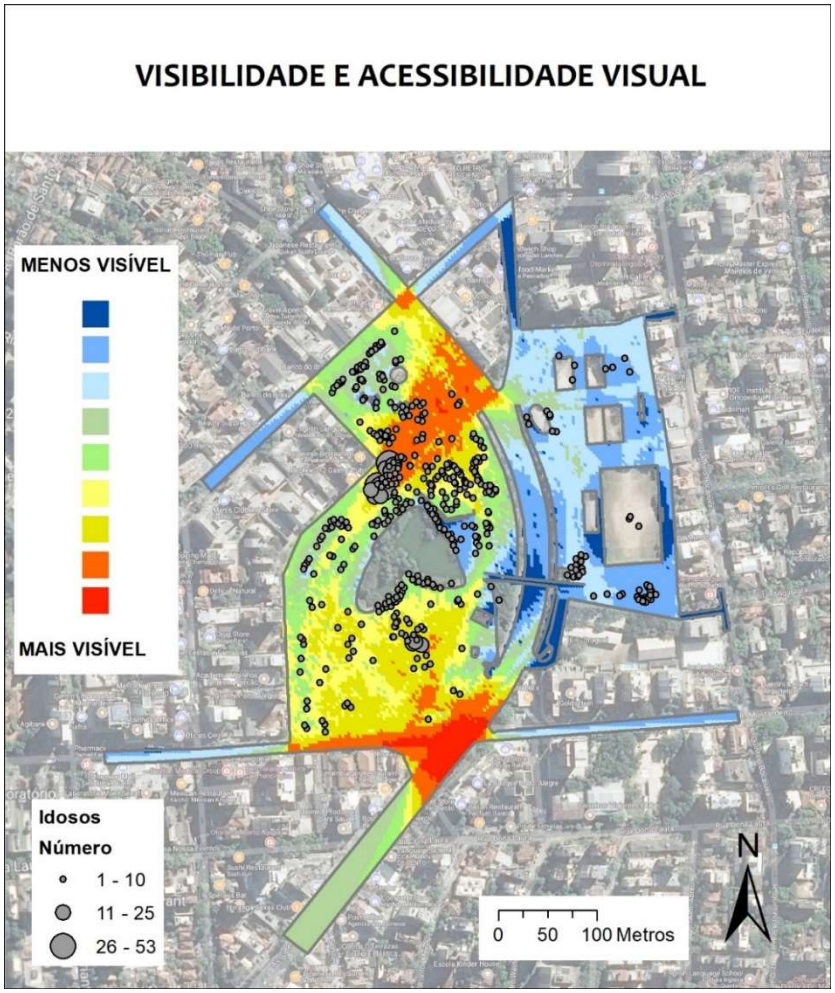


Figura 6: Mapa de visibilidade global
Fonte: Autores.

As áreas que apresentam melhores valores de visibilidade (na escala, valores do amarelo escuro ao vermelho) são as mais utilizadas. A apropriação por idosos se dá nas áreas onde a visibilidade é maior e próximo a elementos visuais interessantes, como o lago. Na área oeste, ao longo das vias há uma apropriação de idosos para atividades estacionárias (sentados junto a bancos) em áreas que não apresentam tanta visibilidade em relação ao sistema todo, mas são locais que proporcionam vista da rua, do movimento de pessoas. A região sul da área oeste, área com a vegetação mais densa para esta parte do parque, também apresenta menor utilização, o que sugere que as árvores são percebidas como uma barreira visual, mesmo que seja possível enxergar através do maciço devido à altura de suas copas.

As áreas de maior visibilidade (tons avermelhados) ao norte e ao sul da área oeste não apresentam muita utilização junto da Avenida Goethe e junto do cruzamento ao sul, onde também se localiza um estacionamento (em oposição à utilização junto das outras vias). Vias largas geram áreas de grande visibilidade, mas parecem não ser atrativas para utilização de idosos. Vale ressaltar que estas áreas são

frequentemente ocupadas por vendedores e “panfleteiros” que usam a parada obrigatória da sinaleira para a realização de suas atividades, ou seja, os espaços com estas características apresentam utilização, apenas não pelo grupo alvo do presente estudo.

Na porção leste, a utilização fica restrita às porções mais ao norte e mais ao sul, ou seja, aos extremos da área. Percebe-se uma tendência de apropriação do espaço junto às interfaces de acesso, (com passarela e vias de acesso ao sul; no lado norte possui acesso livre em toda a sua face) e apropriação no centro da área, limitada por barreiras em ambos os lados. Comparando as duas áreas do parque, a apropriação do interior do parque na área oeste não é percebida na área leste, onde o interior não é muito utilizado. Uma possível explicação é que em áreas com menor campo de visibilidade a apropriação do espaço ocorre junto das bordas, onde as pessoas podem se sentir mais segura e podem visualizar o exterior. Esta percepção vem de acordo com o que concluiu Guerreiro (2015, p.253) em sua análise da apropriação do Parque Moinhos de Vento por idosos utilizando uma avaliação qualitativa de visibilidade, que os mesmos preferem áreas com maior visibilidade e menos segregadas.

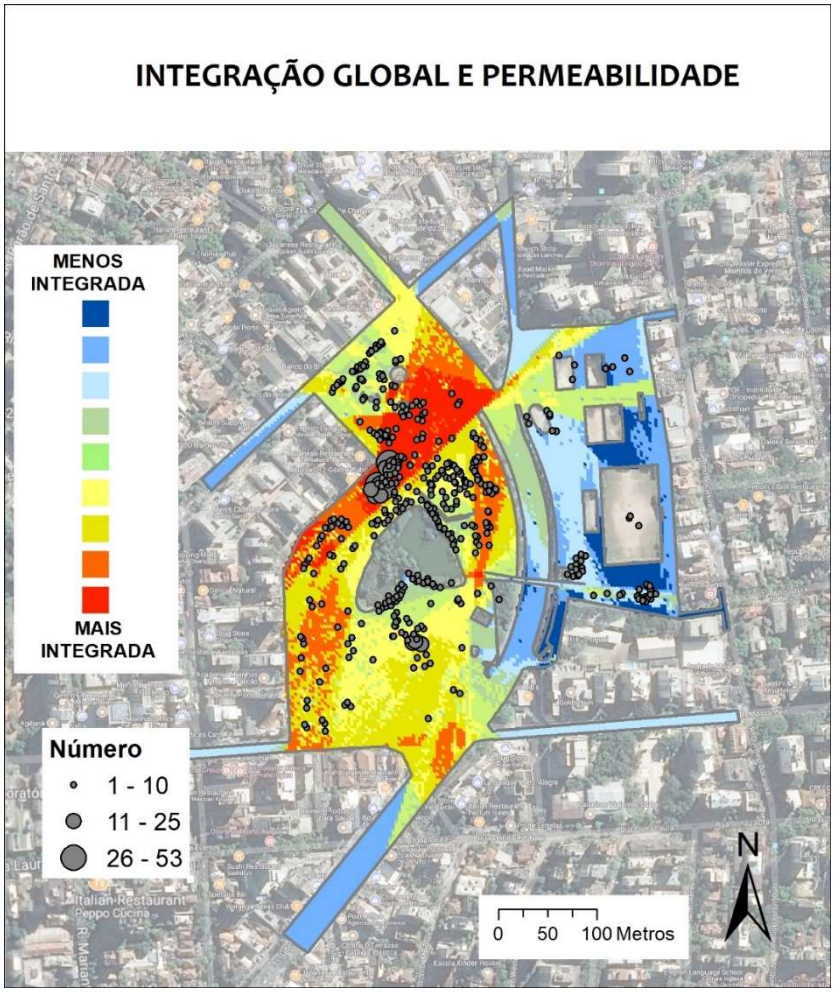


Figura 7: Mapa de integração global
Fonte: Autores.

A Figura 7 mostra a integração global do sistema e a segregação dos espaços do parque na área leste quando comparada à área oeste. Analisando a medida de integração do mapa vê-se que os espaços mais integrados são os que apresentam maior utilização e a área leste, que se apresenta segregada em relação ao seu entorno e em relação ao restante do parque, apresenta uma apropriação muito menor. A integração com a parte externa do parque apresenta valores altos (segundo a escala de cores) para quase toda a parte oeste, sendo a divisão com a Avenida Goethe a exceção, uma vez que o pedestre que estiver nesta avenida não terá como acessar o parque. Esta integração com o exterior que não ocorre para a área leste é refletida na escala de cores da área, praticamente toda em tons de azul. A forma de acesso mais importante desta área é a região norte, as outras formas de acesso, ao sul, não se apresentam tão integradas. A passarela que une os dois lados do parque, inclusive, indica que não está localizada no melhor ponto para funcionar como união entre estas duas metades.

Na parte oeste, a região norte é a mais integrada de todo o sistema e, também, a que apresenta maior apropriação. As pessoas utilizam o parque nas áreas ou mais integradas ou mais próximas às áreas mais integradas, as áreas muito segregadas (em azul escuro) acabam não tendo ampla utilização. A análise da integração em conjunto com o mapa de visibilidade permite a formulação de análises mais detalhadas a respeito da apropriação dos espaços, conforme será visto na sequência. Na parte sul da área oeste há uma sobreposição da região mais integrada com a maior presença de idosos. Esta, também é a região com maior visibilidade nesta região na Figura 4. Nesta região (área oeste, parte sul) há um maciço grande de árvores, por toda a área, mas a área de maior integração está localizada mais próxima de locais de onde é possível acessar o parque, em oposição a área menos integrada, localizada próxima a uma barreira de acesso.

Na área leste, a região mais utilizada é a sul, que não apresenta valores de integração tão altos (em relação a todo o sistema), mas apresenta boa visibilidade (Figura 4), sugerindo que uma combinação de ambos os fatores é um fator que aumenta a apropriação do parque por pessoas. As áreas que possuem mais facilidade de acesso são, naturalmente, mais integradas, possibilitando um deslocamento facilitado em caso de qualquer necessidade. A apropriação parece ser melhor analisada e complementada pela análise sintática das duas variáveis, portanto: visibilidade e integração.

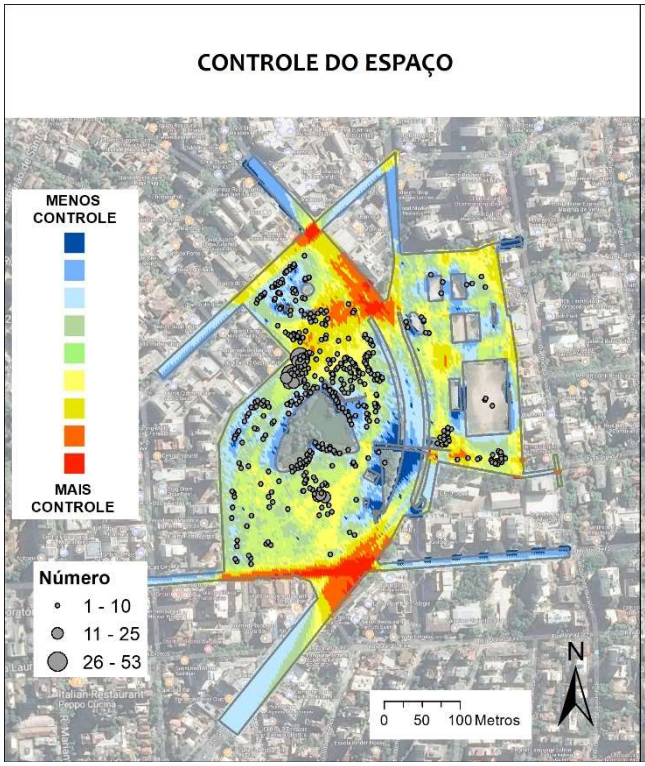


Figura 8: Mapa de controle do espaço.
Fonte: Autores.

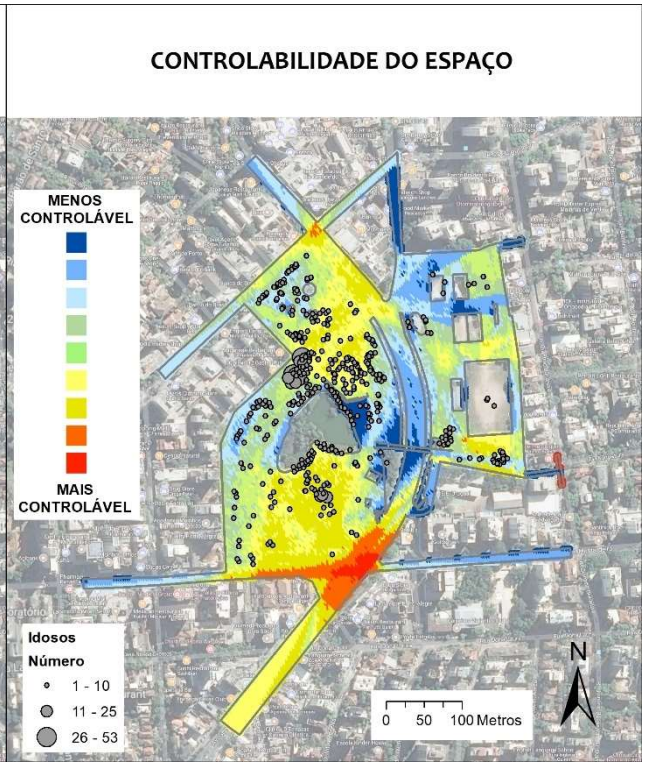


Figura 9: Mapa de controlabilidade do espaço.
Fonte: Autores.

As Figuras 8 e 9 apresentam as características de controle e controlabilidade dos espaços e serão analisadas em conjunto. Há uma relação entre a localização das pessoas em espaços que controlam mais o seu entorno, mas que não são tão controláveis pelo mesmo. Pode-se fazer uma relação com privacidade, com a preferência por localizar-se em um espaço a partir do qual você possa ver com clareza o que está ao seu redor, mas que não possa ser visualizado a partir de tantos locais. Os locais que controlam mais espaço (Figura 8) não são os mais utilizados, mas imediatamente ao lado dos espaços com maior controle ocorre a maior utilizam das pessoas, que é oposto em relação à controlabilidade do espaço: os espaços que são mais controláveis não são os mais utilizados, mas sim, os espaços imediatamente próximos a estes. É possível que isto denote o desejo de estar próximo e poder acessar mais facilmente os locais que, intuitivamente, são percebidos como áreas que irão oferecer maior segurança.

Na área leste, a medida de controle foi a que encontrou a maior correlação visual, com a maior parte dos idosos que se apropriam desta área localizando-se nas áreas de maior controle e próximas a áreas onde o espaço é mais controlável.

CONCLUSÕES

A questão inicial postulada no presente trabalho encontrou respostas pela análise das propriedades configuracionais do espaço: efetivamente, a área oeste está mais integrada com o seu entorno, apresenta menos barreiras visuais e de permeabilidade do que a área leste, resultando em uma apropriação muito maior da mesma.

A análise por VGA apresentou boas correlações por análise visual com contagem de idosos feitas *in loco,* mesmo considerando tão somente o aspecto da configuração espacial, sem acrescentar ao mapa analisado informações de uso do solo, presença de atratores e monumentos, aspectos socioeconômicos e nem os de pequena escala como bancos, lixeiras, etc. O conhecimento destes fatores, no entanto, sem dúvida complementa os resultados e a análise dos mapas gerados. Sobre isto, a análise dos mapas gerados foi mais produtiva quando feita em conjunto, analisando mais de uma característica dos espaços ao mesmo tempo. As medidas de integração e visibilidade, por exemplo, quando analisadas em conjunto, permitem que a apropriação do espaço seja melhor explicada. Observa-se que ambos os mapas obtiveram boas correlações visuais, com a apropriação dos idosos ocorrendo em locais de maior integração e visibilidade ao longo dos espaços. Locais muito segregados ou com pouca visibilidade são muito menos utilizados, sendo uma hipótese a associação que as pessoas fazem naturalmente destas propriedades com a ideia de espaços mais seguros.

Quanto à comparação entre a presença de idosos das duas áreas do parque, é notável que a área leste é muito menos integrada e com campos visuais mais reduzidos. Nesta área, percebe-se que áreas que estão próximas aos locais de acesso do parque são mais utilizadas, o que pode também estar relacionado a uma noção de segurança. Os locais mais distantes das saídas na área leste apresentam pouca atividade, ou seja, a localização de acessos e seu número interfere na forma como o parque será apropriado.

Complementando as análises de visibilidade e integração, as medidas de controle e controlabilidade dos espaços, inicialmente parecem apontar para uma preferência por locais que tenham ambas as características (controlam o espaço ao seu redor e podem ser controlados). Esta verificação fica de acordo com as outras medidas: preferência por espaços com maiores campos visuais e mais integrados. A natureza da variável e os resultados encontrados no mapa apresentam variações sutis entre as duas propriedades, o que sugere a necessidade de uma análise mais aprofundada e estatística para a melhor compreensão da influência destas propriedades na apropriação do espaço. O cruzamento com outros dados de utilização poderá levar a relações interessantes, por exemplo, a localização dos eventos no Parque Moinhos de Vento costuma ser, em sua maioria, na área oeste parte norte, na região de maior controle do espaço.

Assim, a avaliação das medidas de Controle e Controlabilidade será mais bem complementada com análises estatísticas e de acordo com a atividade que é exercida. Novos estudos, com grelhas de diferentes tamanhos e maior nível de detalhamento dos dados podem permitir a avaliação da eficácia da utilização e sua correlação com as formas de apropriação do parque.

Reforça-se aqui que os resultados encontrados corroboram com os demais estudos citados na parte inicial do presente trabalho e pretendem contribuir para o avanço das investigações acerca da influência da configuração do espaço aberto na maneira como as pessoas se apropriam dos espaços públicos. Novos estudos serão conduzidos a partir deste para que seja possível um aprofundamento das conclusões e para tentar compreender melhor como os campos de visão podem influenciam na utilização dos espaços públicos.

REFERÊNCIAS:

BADA, Y.; FARHI, A. EXPERIENCING URBAN SPACES: ISOVISTS PROPERTIES AND SPATIAL USE OF PLAZAS. **Courrier du savoir**, Biskra, Algéria, v. 9, p. 101–112, 2009. Disponível em: <https://moodle.ufrgs.br/pluginfile.php/2400328/mod_choice/intro/BADA e FARHI 2009.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2018.

CAMPOS, Maria Beatriz de Arruda; GOLKA, Theresa. Public spaces revisted: a study of the relationship between patterns of stationary activity and visual fields. In: 5TH INTERNATIONAL SPACE SYNTAX SYMPOSIUM 2005, Delft, The Netherlands. **Anais**... Delft, The Netherlands Disponível em: <http://spacesyntax.tudelft.nl/media/longpapers2/mbdearrudacampos.pdf>. Acesso em: 11 maio. 2018.

JACOBS, Jane. **Morte e vida de grandes cidades**. São Paulo: Martins Fontes, 2000

GEHL, Jan. **Cidades para pessoas.** Perspectiva, 2013.

GUERREIRO, Maria Cristina de Freitas. **O Parque Moinhos de Vento como instrumento de socialização para os idosos de Porto Alegre**. 2016. Dissertação (mestrado) - Centro Universitário Riitter dos Reis, Porto Alegre, Brasil, p. 366, 2016.

HILLIER, Bill; HANSON, Julienne. **The Social Logic of Space**. [s.l.] : Cambridge University Press, 1984.

MICHAEL BENEDIKT. To take a hold of space: isovists and isovist fields. **Environment and Planning B Planning and Design**, [s. l.], v. 6, n. 1, p. 47–65, 1979. Disponível em: <https://moodle.ufrgs.br/pluginfile.php/2400328/mod_choice/intro/Benedikt%2C 1979 Isovista.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2018.

SABOYA, Renato T. De et al. Padrões de visibilidade, permeabilidade e apropriação em espaços públicos abertos: um estudo sintático. **Arquitextos**, São Paulo, Brasil, v. 14, n. 164.01, p. 1–11, 2014. Disponível em: <http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/14.164/5015>

TURNER, Alasdair et al. From isovists to visibility graphs: a methodology for the analysis of architectural space. **Environment and Planning B: Planning and Design**, [s. l.], v. 28, p. 103–121, 2001. Disponível em: <https://moodle.ufrgs.br/pluginfile.php/2400328/mod_choice/intro/Turner Doxa Osullivan Penn%2C 2001.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2018.

TURNER, Alasdair. **Depthmap 4: a researcher's handbook**. [s. l.], n. June, 2004.

VAROUDIS, Tasos. **DepthmapX 0.5**, 2017. Disponível em: <http://archtech.gr/varoudis/depthmapX/>

V enanparq
Salvador - 2018

ARQUITETURA INCLUSIVA: UMA EXPERIÊNCIA DE PROJETO COLABORATIVO PARA PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL

INCLUSIVE ARCHITECTURE: A COLABORATIVE PROJECT EXPERIENCE FOR PEOPLE WITH VISUAL DEFICIENCY

ARQUITECTURA INCLUSIVA: UNA EXPERIENCIA DE PROYECTO COLABORATIVO PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD VISUAL

EIXO TEMÁTICO: INOVAÇÃO, TECNOLOGIAS E SOCIEDADE

OLIVEIRA, Luísa
Mestranda em Arquitetura e Urbanismo; Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo IMED - PPGARQ
luisa.projetospredilar@gmail.com

PORTELLA, Jéssica
Mestranda em Arquitetura e Urbanismo; Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo IMED - PPGARQ
jessica.portella@imed.edu.br

MUSSI, Andrea Q.
Doutora em Arquitetura e Urbanismo; Professora do Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo IMED - PPGARQ
andrea.mussi@imed.edu.br@ufsp.edu.br

ARQUITETURA INCLUSIVA: UMA EXPERIÊNCIA DE PROJETO COLABORATIVO PARA PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL

INCLUSIVE ARCHITECTURE: A COLABORATIVE PROJECT EXPERIENCE FOR PEOPLE WITH VISUAL DEFICIENCY

ARQUITECTURA INCLUSIVA: UNA EXPERIENCIA DE PROYECTO COLABORATIVO PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD VISUAL

EIXO TEMÁTICO: INOVAÇÃO, TECNOLOGIAS E SOCIEDADE

RESUMO:
Este artigo tem como objetivo descrever as atividades realizadas dentro de uma associação de deficientes visuais, para a realização de um projeto colaborativo inclusivo. Assim, o objeto de estudo é uma sala de espera, localizada dentro da associação, para uma melhoria e adaptação às necessidades atuais de seus usuários. Este artigo discute, portanto, a atividade inicial do encontro do Focus Group entre os membros da matriz e os autores, com o objetivo de listar todas as dificuldades encontradas, as aspirações desejadas pelo projeto e a forma como a arquitetura inclusiva é capaz de gerar qualidade de vida e independência para os deficientes visuais através de projetos colaborativos, além disso, aliar tecnologia, com a utilização de uma maquete tátil elaborada em FabLab com o uso da cortadora a laser para acessibilidade, oferecendo assim inclusão social dos deficientes visuais na gestão participativa do projeto da sala de espera da associação para cegos.

PALAVRAS-CHAVE: Projeto colaborativo. Arquitetura Inclusiva. Deficientes visuais. Arquitetura sensorial. Focus Group.

ABSTRACT:
The purpose of this document is to present the guidelines and orientation on how you should prepare your paper for This article aims to describe communities within a visually impaired community for an inclusive collaborative project. Thus, the object of study is a waiting room, located within the association, for an improvement and for the current needs of its users. This article therefore discusses the performance of the focus group, such as the aspirations desired by the project and training as a source of energy life and independence for the visually impaired through collaborative projects, in addition, allied technology, using a program of training in FabLab with the use of the laser approach to accessibility of the waiting room of the association for the blind.

KEYWORDS: Collaborative Project. Inclusive Architecture. Visually impaired. Sensory architecture. Focus Group.

RESUMEN:
Este artículo tiene como objetivo describir las actividades realizadas dentro de una asociación de discapacitados visuales, para la realización de un proyecto colaborativo inclusivo. Así, el objeto de estudio es una sala de espera, ubicada dentro de la asociación, para una mejora y adaptación a las necesidades actuales de sus usuarios. Este artículo discute por lo tanto la actividad inicial del encuentro del Focus Group entre los miembros de la matriz y los autores, con el objetivo de listar todas las dificultades encontradas, las aspiraciones deseadas por el proyecto y la forma como la arquitectura inclusiva es capaz de generar calidad de vida e independencia para los discapacitados visuales a través de proyectos

colaborativos, además, aliar tecnología, con la utilización de una maqueta táctil elaborada en FabLab con el uso de la cortadora láser para accesibilidad, ofreciendo así inclusión social de los discapacitados visuales en la gestión participativa del producto, diseño de la sala de espera de la asociación para los ciegos.

***PALABRAS-CLAVE**: Proyecto colaborativo. Arquitectura Inclusiva. Visuales deficientes. Arquitectura sensorial. Focus Grupo.*

INTRODUÇÃO

De acordo com dados da Organização Mundial da Saúde (World Health Organization – WHO, 2017) existem 253 milhões de pessoas com alguma deficiência visual em todo mundo, destas 36 milhões são incapazes de enxergar e 217 milhões possuem baixa visão. No Brasil, segundo Censo Demográfico IBGE (2010), o número de pessoas com algum tipo de deficiência visual chega a mais de 6,5 milhões e destas 528.624 pessoas são totalmente cegas. Não obstante, no estado do Rio Grande do Sul estima-se que 28.748 habitantes possuem cegueira total e 323.137 possuem baixa visão, tais números se materializam em uma problemática quando os dados demonstram que grande parte dessa parcela da população está presente nas comunidades mais pobres, com barreiras no acesso a escolaridade, saúde, informação e emprego acentuando o grau de sua exclusão social.

No que tange a participação, interação e mobilidade dos deficientes na arquitetura, Bianchin e Heylighen (2017) após a revisão de diversos materiais bibliográficos apontam que a inclusão social se torna mais difícil ao passo que, ao inserir maneiras de acessibilidade em projetos, visando atender o mais vasto número de pessoas possíveis, se torna impossível atender a todas as diferenças humanas de uma só vez sem elencar problemas principais. E, ao elencar estes problemas principais é provável que muitas vezes tenha que se desconsiderar necessidades vitais para outro grupo específico. No entanto, se a finalidade da arquitetura inclusiva tomada literalmente, é inatingível, surge a questão de como a arquitetura pode se tornar inclusiva e justa para todos os usuários.

Dessa forma, o artigo apresenta uma experiência de sensibilizar por meio de sensação háptica, com a utilização de maquete tátil, os deficientes visuais à percepção da arquitetura visto que estes são os mais distantes desta vivência criada para a supremacia da experiência visual. Trata-se, portanto, de um projeto colaborativo a ser realizado, mediante parceria entre Instituição de Ensino Superior (IES) e a Associação xx de Cegos, Rio Grande do Sul, Brasil, para a adequação da sala de recepção e espera da sede atual. É importante salientar, contudo, que a parceria entre as instituições é consolidada na busca da inclusão social de deficientes visuais e já havia acontecido (Figura 1) para a elaboração do projeto arquitetônico de sua nova sede de habilitação e reabilitação visual, com a utilização de plantas táteis.

Figura 1 – Apresentação da planta tátil da sede atual aos usuários para futura comparação com plantas táteis da proposta de projeto para sua nova sede.



Fonte: Instituição de ensino superior (2016)

Tendo em vista as constatações acima e as necessidades específicas dos usuários participantes do projeto colaborativo, o artigo exalta a importância das experiências hápticas para o conhecimento da arquitetura. Apresenta, portanto, como uma nova maneira de experimentação do espaço projetado uma maquete tátil. Procura, contudo, auxiliá-los na busca de melhoria dos espaços, sobretudo com suas participações no processo do projeto e com a ajuda das suas percepções sensoriais táteis aguçadas, em busca de uma qualidade espacial no modo de habitar e de apropriação de seus locais de uso.

A ARQUITETURA E OS SENTIDOS

O estudo sobre a percepção do cego e do deficiente visual explorando maquetes táteis mostra que o sentido da visão pode, em certa medida, ser compensado com um melhor senso de toque ao lidar com a arquitetura. Os dedos percebem formas e reconhecem relações geométricas. A pele lê a textura da superfície, a temperatura e a densidade dos materiais. Acredita-se que o toque é uma forma de controle humano e a melhor evidência empírica da realidade. (PIETRZYKOWSKA, 2017)

Referindo-se à percepção tátil, Pallasmaa (2011) afirma que os deficientes visuais em comparação com outros indivíduos possuem melhor e maior precisão do sentido tátil, resultando, entre outros, uma maior sensibilidade e uma superior habilidade de diferenciar formas. Determina que o espaço arquitetônico é o espaço vivido e não o espaço físico, e o espaço vivido transcende a geometria e a mensurabilidade da beleza de uma fachada ou do detalhe de uma porta. E, na tentativa de provocar um curto-circuito conceitual entre o sentido dominante da visão e do tato como a modalidade reprimida dos sentidos ressalta que, na verdade, a pele é capaz de distinguir diversas cores, sendo possível realmente aos deficientes visuais 'ver com a pele'. Embora no âmbito da arquitetura o ramo da tecnologia venha avançando consideravelmente, em modelos tridimensionais para a representação gráfica e o entendimento de ideias, esses recursos não podem se aplicar a todas as situações. Prédios públicos, museus ou qualquer outro espaço no qual o deficiente físico necessita mais do que o sentido da visão e de uma maior amplitude da habilidade tátil, já que a percepção da arquitetura é extremamente limitada, se não impossível, devido ao tamanho de um prédio, é de fato pouco explorado. Pietrzykowska (2017) demonstra com sua pesquisa, no entanto, como é significativo o uso de maquetes táteis para compreensão de prédios arquitetônicos históricos por meio da demonstração do estudo de aplicação de maquete tátil para O Museu da Cidade de Lodz na Polônia, que possui um modelo da sala de jantar do Palácio Poznanski criado com ajuda de cegos e deficientes visuais.

É impossível abraçar todo o prédio, tocar o detalhe no teto ou aprender itens que não são permitidos ao toque, por exemplo, dentro de museus e galerias de arte. Por isso, a prototipagem rápida se apresenta como uma valiosa solução para a compreensão da arquitetura por pessoas portadoras de deficiência visual. Além disso Cobo et al. (2017) apontam por meio de sua pesquisa que pessoas cegas, além da sensibilidade tátil ser extremamente aguçada, também possuem memória espacial e podem ganhar conhecimento espacial de um lugar particular navegando fisicamente e aprendendo a disposição de obstáculos existentes ao percorrerem por ele. Visitas através de realidade virtual e simulações de espaços reais também têm sido propostas como um meio para pessoas cegas de obterem conhecimento sobre a disposição espacial dos obstáculos, estruturas e objetos dentro de um lugar antes de visitá-lo.

PROJETO COLABORATIVO COMO FORMA DE INCLUSÃO

Sanoff (2007) contextualiza que o projeto colaborativo é uma força de ação capaz de gerar mudança na gestão e criação de ambientes para pessoas no qual suas raízes estão em uma democracia participativa que possibilita ao indivíduo participar na tomada de todas as decisões das ações que os afetam.
Faria e Elali (2011) demonstram, contudo, como é possível realizar a experiência também com outros tipos de ferramentas, de forma mais artesanal, quando não se é possível o acesso às ferramentas de fabricação digital. Por meio de um estudo arquitetônico habitacional do próprio deficiente visual participante da atividade de fabricação digital, definem como é importante a participação do usuário durante o processo de projeto mesmo que ele já possua o meio de compreensão com a utilização de instrumentos táteis. O fato do participante ter o entendimento da maquete tátil e além disso, poder relacionar a maquete à uma comparação direta de sua vivência facilita o processo. Ainda assim, mesmo que não se tratasse de uma vivência diária, como no caso que se trata de sua residência, os projetos colaborativos possuem importância ao passo que retira o deficiente visual da situação passiva na arquitetura. Durante sua colaboração, ele não somente entende o contexto, através das suas habilidades táteis, mas também pode ajudar na elaboração do projeto informando quais medidas estão adequadas e também aquelas que necessitam de mudanças.
Projetos colaborativos visam a inclusão total de pessoas com deficiência por meio da parceria entre colaborador (empresa ou profissional em busca da inclusão) e colaborado (o portador da deficiência), seja no ramo da arquitetura ou nos outros meios da camada da sociedade. Chandra (2015) reafirma as vantagens dos projetos colaborativos ante expostos no artigo uma vez que, por meio de sua pesquisa, demonstra como a colaboração também pode ser aliada para a inclusão social de indivíduos com deficiência visual na busca por seu primeiro emprego. Entre a colaboração de empresas da Alemanha, que estão em uma legislação que exige que empresas com mais de 20 trabalhadores possuam pelo menos 5% destes trabalhadores portadores de deficiência, e uma escola de ensino e formação para cegos, pôde acompanhar o processo de inclusão no mercado de trabalho ao identificar os objetivos profissionais dos deficientes visuais e acompanhá-los por todas as fases de desenvolvimento necessários para a obtenção do emprego.
Dessa forma a presente pesquisa propõe-se a colaborar na compreensão da importância de projetos colaborativos entre instituições de ensino de arquitetura e urbanismo e deficientes visuais. Durante a participação dos usuários em todos os processos da atividade, que serão discorridos a seguir, se percebe como o aprendizado, para contribuição do conhecimento, se enriquece, pois, ratifica a importância dos arquitetos buscarem outros meios na busca da inclusão social, tanto para a concepção quanto para a apresentação final de seus projetos.

METODOLOGIA DO PROJETO COLABORATIVO

O projeto apresentado foi desenvolvido em 3 fases subsequentes, dependentes entre si, o presente estudo mostra as experiências vividas na fase um e dois, contudo, a terceira fase está em desenvolvimento. Na primeira fase ocorre o primeiro contato entre o grupo participante do projeto e a equipe técnica, os autores do projeto. A partir de um contato com o espaço em estudo, para conhecimento do mesmo, há uma interação com os participantes para compreender quis as necessidades no local em estudo. Para transmitir informações com eficácia entre o emissor e o receptor, deve-se apoiar em diversidade de meios de informação (SPERLING, VANDIER E SCHEEREN, 2015).

Dessa forma, após debates entre o corpo técnico, utilizou-se a fabricação digital da maquete tátil para apresentação da proposta em Fabrication Laboratory – FabLab. O FabLab foi fundado na National Science Foundation (NSF) em 2001. O objetivo era compungir e educar alunos com a utilização de técnicas e metodologias tecnológicas para o desenvolvimento de um produto prototipado. Após a fundação do FabLab, esse termo tornou-se mundialmente conhecido, sendo ele aplicado a muitos laboratórios em diversas instituições. Contudo, há facilitação na logística de elaboração de projetos, já que há um contato físico entre um protótipo e os participantes do projeto colaborativo (PAGNAN E MOTTIN, 2018).
A partir de elementos extras implantados na maquete física elaborada, intencionou-se um contato mais próximo com texturas e cores que estimulem a compreensão para pessoas com deficiência visual, cegos e com baixa visão.
Entretanto, há uma ordem de ações para organização do projeto colaborativo. Inclui a tomada de decisões dos participantes, tópicos norteadores, medição e levantamento de materiais; A realização da dinâmica do Focus Group; O debate para a tomada de decisões, definições de escala, tecnologia e materiais a serem utilizados; a fabricação digital da maquete tátil em FabLab com impressora de corte a laser; E a interação entre o corpo técnico e participantes do projeto colaborativo para as próximas tomadas de decisões e finalização das escolhas projetuais.
A seguir, são apresentadas as etapas do projeto colaborativo, sendo elas divididas em três fases, a fase 1, o primeiro contato entre autoras e participantes, a fase 2, contemplando a segunda interação, e a fase 3, com a terceira interação que completa o ciclo. A partir disso, há possibilidade de elaboração do projeto executivo.

1 Primeira fase do Projeto Colaborativo
1.1 Visita para conhecimento da sala de recepção/espera da associação e primeiras impressões das autoras sobre a eficácia de seus possíveis problemas
1.2 Interação entre as autoras e os participantes para o Briefing: Atividade Focus Group com 7 participantes de diferentes graus de acuidade visual;
1.3 Medição da sala, inventário de materiais e equipamentos existentes e documentação fotográfica;
1.4 Debate e elaboração da proposta de projeto entre as autoras, escolha de materiais, seleção de escala;
1.5 Fabricação digital em FabLab da maquete tátil;

2 Segunda fase do projeto colaborativo da maquete tátil
Interação entre as autoras e os participantes para feedback do projeto;
2.2 Ajustes solicitados durante a primeira etapa de colaboração;
2.3 Fabricação digital em FabLab para a realização dos ajustes da maquete tátil;

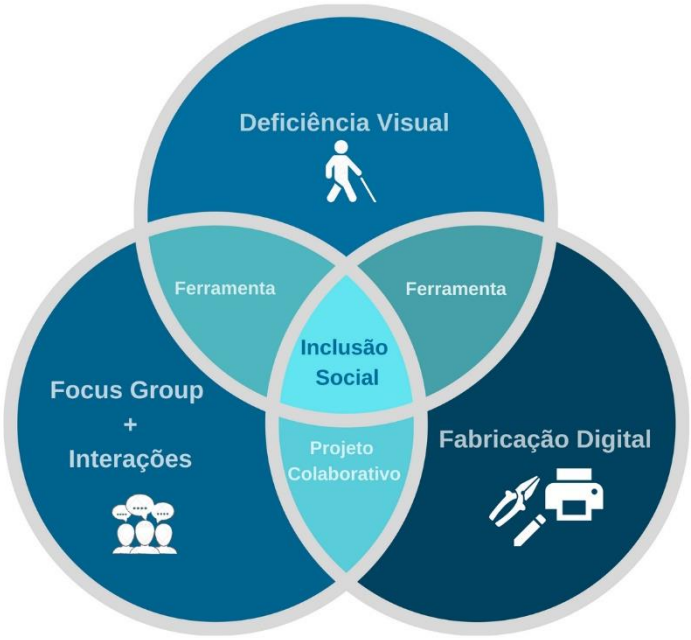
3 Terceira fase do projeto colaborativo da maquete tátil
3.1 Interação entre as autoras e os participantes para escolha de materiais;
3.2 Entrega do projeto executivo.

Dentre dinâmicas de discussões, o Focus Group está ocorrendo cada vez com mais frequência em diferentes esferas da sociedade e para diversas finalidades. O método se baseia na discussão entre um grupo de pessoas com objetivo de elencar, analisar ou identificar fatores que podem ser importantes para o melhoramento de uma atividade ou local. Kristiansen e Gronkjaer (2018) corroboram como o Focus Group se apresenta como uma ferramenta metodológica, de análise de conversação e psicologia discursiva, e pode ser usada para facilitar uma análise sistemática da negociação e legitimação de normas sociais e normatividade em grupos focais.

Morgan (1997), apresenta como o planejamento de um Focus Group deve acontecer e este, deve incluir uma série de decisões sobre como os dados serão coletados. Considerados em ordem de seu impacto sobre a natureza dos dados, a primeira decisão diz respeito a quem serão os participantes nos grupos. A próxima decisão determina a forma como os grupos serão estruturados, incluindo o nível de envolvimento do moderador. Depois, há as decisões sobre o tamanho de cada grupo e o número de grupos no total do projeto. Os tópicos norteadores da atividade de Focus Group realizada foram: "O que se faz no espaço? Funções. Quantas pessoas o utilizam? O que é necessário? Quais aspectos precisam melhorar o uso? Piso, som, mobiliário e organização de mobiliário? ". Posteriormente foram definidos os participantes da atividade, sendo eles 7 participantes no grupo etário de 25-50 anos divididos da seguinte maneira: 2 cegos, sendo 1 deles homem e 1 deles mulher - 4 baixa visão com diferentes graus de acuidade visual, sendo 1 homem e 3 mulheres - 1 participante colaboradora da associação. Os moderadores, portanto, foram a professora da disciplina e suas alunas.

A dinâmica aconteceu na sala de atividade de leituras da Associação (Figura 2) estruturada através dos tópicos norteadores e conforme a conversa avançou ocasionou-se o que Morgan (1997) define como estrutura moderada de funil, no qual à medida que os tópicos gerais surgem, as questões vão se tornando cada vez mais específicas. Com isso, a atividade teve duração de 1 hora e foi gravada para posterior análise entre as moderadoras e definições das soluções que, posteriormente, serão apresentadas no artigo.

Figura 2 – Representação da metodologia para o projeto colaborativo inclusivo.



Fonte: As autoras (2018)

Como parte do processo metodológico, representado no último tópico da primeira fase, a fabricação digital foi desenvolvida para a criação da maquete tátil, posteriormente apresentada aos participantes do projeto colaborativo.

Esse processo é baseado em técnicas de produção de protótipos para compreensão do projeto em analise, desse modo, usou-se essa ferramenta para elaboração da prototipagem da sala de espera da associação de deficientes visuais, utilizando técnicas de elaboração para despertar os sentidos dos participantes, incentivando-os a colaborar com a evolução do processo projetual.
Para alcançar esse propósito, pode-se utilizar, no processo de fabricação, a ferramenta de adição de materiais para criar sensações adversas aos participantes do projeto colaborativo. Desse modo, ocorre o incentivo na colaboração dos participantes com ideias e testes com os usuários pelos materiais do protótipo serem sensitivos. Além disso, há rapidez no processo de projeto por aumentar o contato entre os participantes.

RESULTADOS

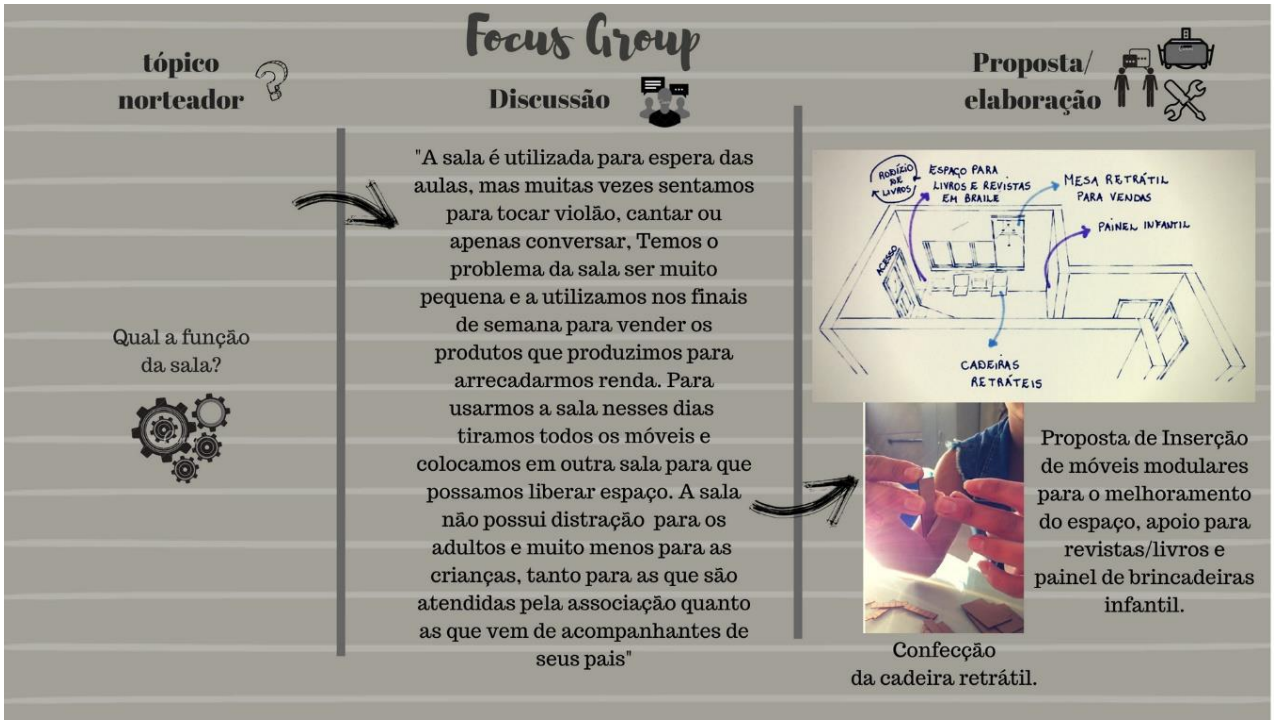
Figura 3 – Realização da dinâmica Focus Group entre os participantes e os moderadores.



Fonte: As autoras (2018)

O primeiro tópico da dinâmica foi que função a sala possui na Associação, para que ela é usada, quantas pessoas a utilizam e quais as percepções gerais a respeito. A participante 3, cega desde o seu nascimento, demostrou-se muito insatisfeita com a falta de aconchego da sala devido à falta de poltronas confortáveis, à falta de um local para a disponibilidade de água, café ou outra refeição rápida já que, muitas vezes, precisa esperar mais de 1 hora entre os turnos de suas atividades de aula. Os participantes em sua maioria concordaram com a afirmativa a respeito, porém, como esperado surgiram questões alheias ao tópico de partida, tais como, o incômodo sentido pelo barulho vindo da rua que atrapalha as aulas de leitura.
O participante 2, que atualmente é o Presidente da Associação de cegos e a participante 7, colaboradora ativa na Associação, explanaram a dificuldade em encontrar espaço na sala para realizarem as atividades de finais de semana. De acordo com a participante 7 “utilizamos nossa sala nos finais de semana para vendermos nossos produtos e é muito difícil a organizar para realizarmos a venda, já que precisamos retirar toda a mobília existente. Isso demanda tempo para preparação e não temos onde colocar essa mobília, precisamos empilha-las ou do lado de fora, ou em alguma das salas de aula”. O participante 2 prosseguiu afirmando “precisávamos de mais espaço na sala, e também mais conforto”. Outra problemática elencada pelos participantes foi a falta de distrações na sala tanto para os adultos que esperam, quanto para as crianças.
Com isso as primeiras tentativas para encontrar soluções foram sendo discutidas e compilando-se todas as aspirações se definiram as propostas para o primeiro tópico norteador (Figura 3).

Figura 4 – Relação do tópico norteador (Função) x Discussão x Proposta.

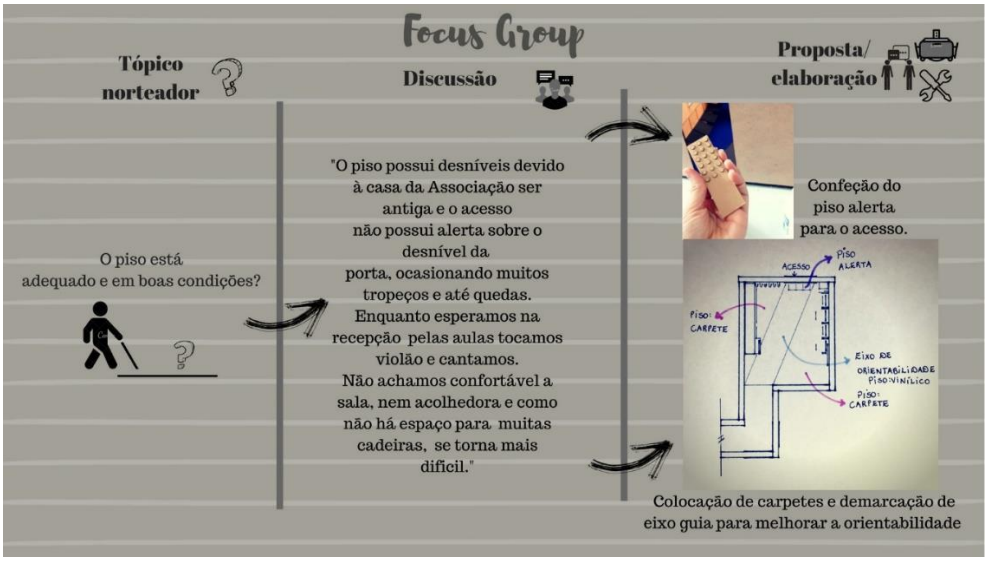


Fonte: As autoras (2018)

O participante 2, que atualmente é o Presidente da Associação de cegos e a participante 7, colaboradora ativa na Associação, explanaram a dificuldade em encontrar espaço na sala para realizarem as atividades de finais de semana. De acordo com a participante 7 “é muito difícil organizar a sala para realizarmos a venda de nossos produtos nos finais de semana, já que precisamos retirar toda a mobília existente. Isso demanda tempo para preparação e não temos onde colocar essa mobília, precisamos empilha-las ou do lado de fora, ou em alguma das salas de aula”. O participante 2 prosseguiu afirmando “precisávamos de mais espaço na sala, e também mais conforto”. Outra problemática elencada pelos participantes foi a falta de distrações na sala tanto para os adultos que esperam, quanto para as crianças.

O segundo tópico a nortear a discussão foi sobre o piso (Figura 5) e sua caminhabilidade e orientabilidade. É possível orientar-se com segurança pelo espaço? A saída é demarcada corretamente e é entendida por todos? Quais os problemas encontrados? Conforme as perguntas eram explanadas, as respostas chegavam cada vez com mais informações que complementariam outros tópicos e seriam cruciais para as decisões projetuais da proposta.

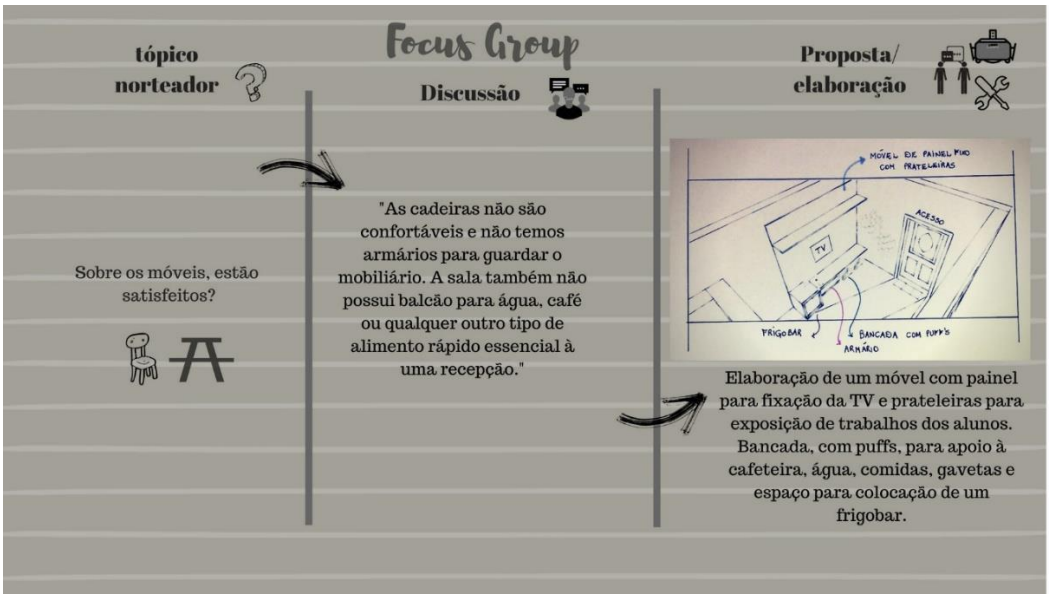
Figura 5 – Relação do tópico norteador (piso) x Discussão x Proposta.



Fonte: As autoras (2018)

O terceiro tópico a ser debatido entre os participantes e as moderadoras foi sobre os móveis existentes na sala de espera e qual a percepção e necessidades para a sua adequação e conforto. Como algumas das questões já haviam sido, indiretamente, elencadas pelo tópico da função atual da sala que demonstrou a necessidade de se obter mais espaço para a realização das atividades e de mais conforto e aconchego ao ambiente chegaram-se às propostas. O piso, segundo o participante 4 é irregular.

Figura 6 - Relação do tópico norteador (móveis) x Discussão x Proposta.



Fonte: As autoras (2018)

A figura 7 representa a terceira fase do projeto colaborativo, que foi a segunda integração entre as autoras e os participantes com a utilização da maquete tátil desenvolvida em FabLab. A colaboração foi de participantes no segundo encontro, ambos gostaram dos resultados que a maquete tátil representou das contribuições dos mesmos nos encontros anteriores realizados.

Figura 7 – Terceira fase do projeto colaborativo da maquete tátil: Interação entre as autoras e os participantes para escolha de materiais.



Fonte: As autoras (2018)

A partir da maquete tátil foram compartilhadas as informações das propostas e colaborações de projeto entre o grupo, que se deram primeiramente na colocação de cadeiras mais confortáveis e depois por meio da inserção de móveis modulares que conseguiriam atender o problema da falta de espaço. Cadeiras retráteis conseguirão ser levantadas para a liberação de espaço. Uma mesa, fixa à janela e que também servirá como um painel bloqueador de luz, pois para o deficiente visual a exposição exagerada de luz acaba por prejudicar sua orientabilidade, poderá ser abaixada para a exposição dos produtos e venda. É proposto, também uma mesa para o apoio de livros e revistas, que sofrerão rodízio semanalmente, e um painel infantil com brincadeiras que apresenta encaixes de diferentes formas geométricas e que, conforme participante 3, é de extrema importância para o desenvolvimento cognitivo de crianças com dificuldade para enxergar e cegas. A Figura 8 representa a maquete tátil desenvolvida em fabLab.

Figura 8 –Maquete tátil para Interação entre as autoras e os participantes.



Fonte: As autoras (2018)

CONCLUSÃO

É notório que a arquitetura inclusiva através do projeto colaborativo ou participativo é de extrema importância para a inclusão social, sejam de deficientes visuais, ou de qualquer usuário com outro tipo de deficiência. Somente o próprio poderá explanar questões que não podem ser sentidas pelos autores dos projetos, sendo possível assim, arquitetos e engenheiros elaborarem ferramentas que possibilitem a participação desses usuários durante a sua concepção.

Em suma, esse trabalho se insere no campo das pesquisas de elaboração e qualificação de projeto e pretendeu-se, portanto, no que se configura como pesquisa colaborativa apresentar as formas como os deficientes visuais podem contribuir desde a concepção dos projetos arquitetônicos até a sua avaliação final. Demonstrando assim, como importante ouvi-los durante o processo, pois possuem capacidade para sugerirem e proporem melhorias. Através dos resultados alcançados pode-se sugerir que a colaboração deve, e poderia ser condição para a produção de projetos arquitetônicos inclusivos.

A próxima etapa de desenvolvimento da pesquisa é a análise da eficácia da representação com o uso de fabricação digital do ambiente em fase de projeto, para a adequada compreensão e consequente entrega efetiva do projeto arquitetônico da recepção/espera aos associados.

AGRADECIMENTO

Agradecemos à Fundação de Ensino Superior a associação de deficientes visuais pelo apoio ao desenvolvimento da pesquisa.

REFERÊNCIAS:

ATLEE, T. **The Tao of democracy The Writers Collective**, Cranston, RI, 2003.

BIANCHIN, M., & HEYLIGHEN, A., **Just design, Design Studies** (2017), https://doi.org/10.1016/j.destud.2017.10.001

COBO, Antonio; GUERRON, Nancy E.; MARTÍN, Carlos. Differences between blind people's cognitive maps after proximity and distant exploration of virtual environments. **Elsevier.** Madrid, p. 294-308. set. 2017.

ESPINOSA, M.; UNGAR, S.; OCHAÍTA, E.; BLADES, M. (1998). **Comparing methods for introducing blind and visually impaired people to unifamiliar urban environments**. Journal of Environmental Psychology, 18, p. 277-287.

FARIA, Ana Thereza; ELALI, Gleice Azambuja. Promovendo a Inclusão: Uma Experiência de Participação de Pessoa com Deficiência Visual no Desenvolvimento de Um Projeto Arquitetônico. **Ação Ergonômica.** São Paulo, p. 61-75. jan. 2012.

FISCHER, G.; GIACCARDI, E.; EDEN, H.; SUGIMOTO, M.; YE, Y. B**eyond binary choices: integrating individual and social creativity Human.** Computer Studies, Vol 63, 2005, p. 482-512.

GREEN, W. S.. Inclusive Design And Usability. **Proceesings Of The Iea/ 2000/ Hfes 2000.** Netherlands, p. 893-896. jan. 2000.

HUANG, Chih-hong; YU, Shu-chuan. A Study of Environmental Perception Patterns of the Visually Impaired and Environmental Design. **Indoor And Built Environment**, [s.l.], v. 22, n. 5, p.743-749, 12 set. 2012. SAGE Publications. http://dx.doi.org/10.1177/1420326x12456317.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2010). Censo Demográfico 2010 - **Características gerais da população, religião e pessoas com deficiência**. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_imp ressao.php?id_noticia=2170 Deficientes. Acessado em março de 2017.

JORDAN, Patrick W.. Inclusive Design: An Holistic Approach. **Proceesings Of The Iea/ 2000/ Hfes 2000.** Netherlands, p. 917-918. jan. 2000.

MORGAN, David L.. **Focus Groups as Qualitative Research: PLANNING AND RESEARCH DESIGN FOR FOCUS GROUPS.** London: Sage, 1997.

PALLASMAA, Juhani. **The Eyes Of The Skin:** Architecture And The Senses. New Delhi: Third Edition, 2012.

PERONTI, Gabriela Gonzalez; PERONTI, Gabriela Gonzalez; VEIGA, Mônica. A representação do espaço de arquitetura por meio de dispositivos táteis: uma revisão conceitual e tecnológica. In: SIGRADI 2016, XX CONGRESS OF THE IBEROAMERICAN SOCIETY OF DIGITAL GRAPHICS, 10., 2016, Buenos Aires. **Anais... .** Buenos Aires: Sigradi, 2016. p. 561 - 566.

ROONEY, Clíona et al. Living Independently: Exploring the Experiences of Visually Impaired People Living in Age-Related and Lifetime Housing Through Qualitative Synthesis. **Herd**: Health Environments Research & Design Journal, [s.l.], v. 11, n. 2, p.56-71, 22 mar. 2017. SAGE Publications. http://dx.doi.org/10.1177/1937586717696699.

SANOFF, H. Editorial special issue on participatory design. Design Studies 28, 2007.

SPERLING, David M.; VANDIER, Inácio; SCHEEREN, Rodrigo. Sentir o espaço: projeto com modelos táteis. **Sigradi.** São Paulo, p. 108-112. jan. 2015.

WHO – World Health Organization. **Blindness and visual impairment**. 2017, Retrieved from: http://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/blindness-and-visual-impairment.

Salvador - 2018

CONEXÕES TECTÔNICAS EM ESTRUTURAS DE BAMBU

TECTONIC CONNECTIONS IN BAMBOO STRUCTURES

CONEXIONES TECTÓNICAS EN ESTRUCTURAS DE BAMBÚ

EIXO TEMÁTICO: INOVAÇÃO, TECNOLOGIAS E SOCIEDADE

ROCHA, Germana Costa
Doutora em Arquitetura e Urbanismo; Professora do Departamento de Arquitetura e Urbanismo UFPB
grochaufpb@gmail.com

SANTOS, João Victor Silva
Graduando do curso de Arquitetura e Urbanismo da UFPB
victorsantos.arqurb@gmail.com

ALVES, Stela Dias de Sá
Graduanda do curso de Arquitetura e Urbanismo da UFPB
steela_alves@hotmail.com

CONEXÕES TECTÔNICAS EM ESTRUTURAS DE BAMBU

TECTONIC CONNECTIONS IN BAMBOO STRUCTURES

CONEXIONES TECTÓNICAS EN ESTRUCTURAS DE BAMBÚ

EIXO TEMÁTICO: INOVAÇÃO, TECNOLOGIAS E SOCIEDADE

RESUMO:
Compreendendo que a sustentabilidade é uma temática indispensável na concepção da arquitetura contemporânea, as construções com o bambu emergem como uma alternativa aos métodos construtivos convencionais. Este artigo relata a investigação das diversas conexões utilizadas em estruturas de bambu e sua importância para a expressividade da arquitetura. Sendo as ligações entre os colmos de bambus um ponto crucial na idealização dos projetos que utilizam essa gramínea como matéria prima, é de extrema relevância que o aspecto mecânico e estético das conexões seja amplamente investigado por arquitetos e engenheiros a fim de trazer a excelência para as obras. O trabalho inicia-se pelo estudo das soluções mais utilizadas diante dos principais esforços, onde, através de pesquisas bibliográficas buscou-se a fundamentação teórica para entender o comportamento do bambu na execução das conexões. Em seguida, a pesquisa debruçou-se sobre os principais manuais que fornecem informações sobre o manuseio da planta, coletando dados sobre cortes, amarrações com fibras e ligações metálicas. Para melhor compreensão das técnicas abordadas nos manuais, realizou-se a confecção de protótipos, para posteriormente analisar as conexões estudadas em obras arquitetônicas expressivas, bem como aquelas utilizadas no Gazebo Ecoeficiente desenvolvido e executado pelos autores deste trabalho como parte prática de sua pesquisa. Ao final do trabalho, conclui-se que o estudo das conexões entre os elementos de bambu possibilita que as composições atinjam um alto nível estrutural e estético, enaltecendo o caráter tectônico da arquitetura.
PALAVRAS-CHAVE: bambu; conexões; tectônica; arquitetura; sustentabilidade.

ABSTRACT:
Understanding that sustainability is an indispensable theme in the design of contemporary architecture, constructions with bamboo emerge as an alternative to conventional construction methods. This article reports the investigation of the various connections used in bamboo structures and their importance for the expressiveness of the architecture. Since the links between bamboo stems are a crucial point in the design of projects that use this grass as a raw material, it is extremely relevant that the mechanical and aesthetic aspect of the connections is extensively investigated by architects and engineers in order to bring excellence to the construction. The work begins with the study of the most used solutions in front of the main efforts, where, through bibliographical research, the theoretical basis was used to understand the behavior of the bamboo in the execution of the connections. Next, the research looked at the main manuals that provide information on plant handling, collecting data on cuts, fiber bundling and metal links. For a better understanding of the techniques discussed in the manuals, prototypes were made, to later analyze the connections studied in expressive architectural works, as well as those used in the Eco-efficient Gazebo developed and executed by the authors of this work as a practical part of their research. At the end of the work, it is concluded that the study of the connections between the bamboo elements allows the compositions to reach a high structural and aesthetic level, praising the tectonic character of the architecture.
***KEY WORDS**: bamboo; connections; tectonics; architecture; sustainability.*

RESUMEN:
Comprender que la sostenibilidad es una temática indispensable en la concepción de la arquitectura contemporánea, las construcciones con el bambú emergen como una alternativa a los métodos constructivos convencionales. Este artículo relata la investigación de las diversas conexiones utilizadas en estructuras de bambú y su importancia para la expresividad de la arquitectura. Siendo las conexiones entre los colmos de bambú un punto crucial en la idealización de los proyectos que utilizan esa gramínea como materia prima, es de extrema relevancia que el aspecto mecánico y estético de las conexiones sea ampliamente investigado por arquitectos e ingenieros a fin de traer la excelencia a las funciona. El trabajo se inicia por el estudio de las soluciones más utilizadas ante los principales esfuerzos, donde, a través de investigaciones bibliográficas se buscó la fundamentación teórica para entender el comportamiento del bambú en la ejecución de las conexiones. A continuación, la investigación se centró en los principales manuales que proporcionan información sobre el manejo de la planta, recogiendo datos sobre cortes, amarres con fibras y conexiones metálicas. Para una mejor comprensión de las técnicas abordadas en los manuales, se realizó la confección de prototipos, para posteriormente analizar las conexiones estudiadas en obras arquitectónicas expresivas, así como aquellas utilizadas en el Gazebo Ecoeficiente desarrollado y ejecutado por los autores de este trabajo como parte práctica de su investigación. Al final del trabajo, se concluye que el estudio de las conexiones entre los elementos de bambú posibilita que las composiciones alcancen un alto nivel estructural y estético, enalteciendo el carácter tectónico de la arquitectura.
PALABRAS CLAVE*: bambú; conexiones; tectónica; arquitectura; sostenibilidad.*

INTRODUÇÃO

Sendo um material versátil e resistente, o bambu emerge, perante as técnicas construtivas tradicionais, como uma solução sustentável. Compreendendo que a sustentabilidade é uma temática indispensável na concepção da arquitetura contemporânea, o papel desse material, já amplamente explorado em países da Ásia – bem como em alguns países da América do Sul – merece atenção como importante alternativa para estruturas arquitetônicas. Segundo Tirelli (2007), o bambu também é utilizado nas vertentes da alimentação, vestuário, produção de móveis e instrumentos musicais.

Sua utilização em técnicas construtivas tem origem milenar – que vem se aperfeiçoando e ganhando adeptos ao longo dos séculos – por ser um material resistente, de rápido crescimento, além de ser um material renovável, de baixo custo energético, ecologicamente correto e economicamente viável, principalmente em países em desenvolvimento como o Brasil. Aliada a essas qualidades técnicas e ecoeficientes, a potencialidade expressiva do bambu pode enaltecer o caráter tectônico de obras arquitetônicas.

O conceito de tectônica atrelado à arquitetura, primordialmente abordado pelos teóricos alemães Godfried Semper e Carl Bötticher no século XIX, ressurge no final do século XX após a notável contribuição de Kenneth Frampton (1995), conforme coloca Amaral (2009). Tectônica, na teoria contemporânea da arquitetura consiste, segundo Frampton (2000), na capacidade de unir aspectos materiais e construtivos aos aspectos culturais e estéticos, sendo, portanto, “uma das condições próprias da arquitetura decorrente das interações entre os princípios estético-formais e simbólicos – intencionais e desejados – e os recursos materiais e técnicas requeridas” (ROCHA, 2012, p. 28).

Partindo da premissa do estudo da tectônica na arquitetura, este trabalho possui como objetivo principal estudar as potencialidades expressivas do bambu, a partir de suas conexões como elemento estrutural, e sua contribuição para o caráter tectônico da arquitetura. Para atingir tal objetivo, importa investigar as características físicas e mecânicas do bambu, assim como, os tipos de conexões utilizadas em obras arquitetônicas referenciais, com vistas às suas possibilidades estéticas na relação estrutura resistente/ estrutura formal arquitetônica.

A investigação foi desenvolvida através de pesquisas bibliográficas de nomes de referência na área, de síntese de manuais, estudo das aplicações dos tipos de conexões em obras arquitetônicas e no relato da experiência da equipe na execução da estrutura de um gazebo localizado em campus universitário.

Ademais, compreendendo que a sustentabilidade é uma temática indispensável na concepção da arquitetura contemporânea, o estudo das conexões de bambu e suas expressões formais possibilitam maiores expansões no uso deste material no âmbito construtivo, até mesmo por sua característica redutível na produção de resíduos poluentes. Infere-se, portanto, que o estudo das conexões proporcionará o aprimoramento dos conhecimentos já adquiridos no Projeto de Pesquisa Tectônica e Sustentabilidade na Arquitetura, assim como fomentará na comunidade acadêmica a necessidade de ampliação dos olhares para os diversos tipos de materiais renováveis e, desta maneira, disseminar tais conhecimentos para a sociedade, a fim de que a mesma usufrua dos benefícios acarretados.

BAMBU COMO ESTRUTURA RESISTENTE

O bambu é uma gramínea pertencente a subfamília "Bambusoideae", que compreendem 1482 espécies de bambu, sendo esta planta da mesma família da cana-de-açúcar (TENÓRIO, 2017). De acordo com Drumond & Wiedman, (2017, p.13) "o bambu é constituído por uma raiz que está ligada um rizoma subterrâneo, de onde brotam caules ou canas, constituídos por pequenos ramos e pelas folhagens.".

A gramínea é composta por uma parte aérea, onde se localizam os colmos – que consistem nas partes cilíndricas e ocas separadas por nós (PEREIRA, 2012 Apud. TENÓRIO, 2017) – folhas, frutos e por raízes subterrâneas A parte subterrânea, que se denomina rizoma e podem ser *entouceirantes (paquimorfo),* predominantes nas regiões de clima tropical – sendo o tipo mais comum da América do Sul – ou *alastrantes (leptomorfo),* que são fruto das regiões de clima temperado (Figura 01).

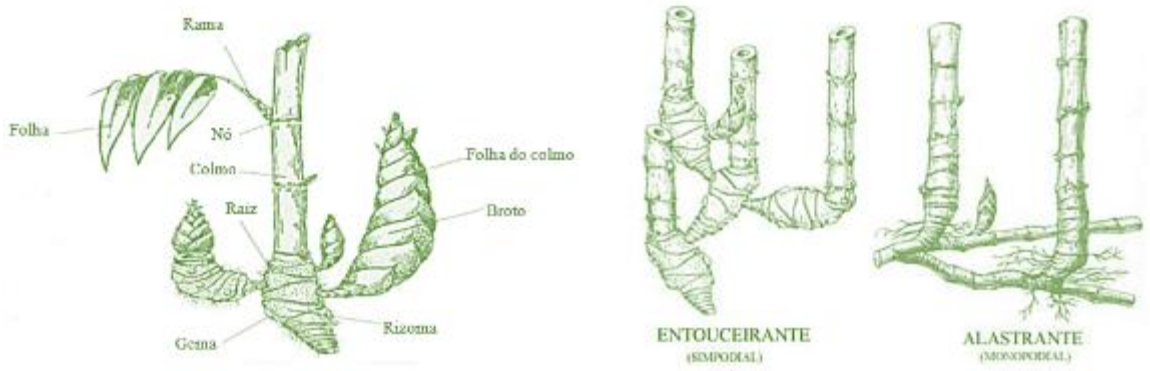


Figura 01: Morfologia e Crescimento do Bambu
Fonte: Disponível em <https://goo.gl/scqbWx> Acesso em: 29 de Abril de 2018. Editada pelo grupo.

São os colmos, com seus nós e entrenós, a parte do bambu utilizada para a construção civil, mobiliário, etc. Entendendo sua morfologia e admitindo suas capacidades construtivas, o estudo de suas características físicas e mecânicas frente à resistência necessária aos esforços que atuam na estrutura formal arquitetônica, deve ser considerado.

O bambu pode ser utilizado das mais variadas maneiras, *in natura*, cortados em ripas e em lâminas coladas, o BLC (bambu laminado colado). Neste estudo, será tratado especificamente o funcionamento de estruturas constituídas apenas por canas de bambu, ou seja, o bambu tubular, em sua forma natural. Esta é a maneira mais simples e comum da sua utilização, carecendo de especial atenção as ligações, como argumenta Soares(2013).

Resistência da Planta

O bambu possui grandes potencialidades enquanto matéria prima estrutural, podendo ser utilizado como vigas, pilares, treliças, lajes, bem como elementos de vedação. Uma das grandes vantagens dessa planta em relação a outros materiais de origem vegetal é o seu rápido crescimento, estando pronta para uso como elemento de construção em cerca de três anos, após brotar. Essa característica unida à sua forma tubular oca torna o material de baixo custo, baixa produção, facilidade de transporte e de trabalhabilidade

(MARÇAL, 2008). Diante dessa perspectiva, o material surge como uma alternativa aos modelos construtivos convencionais, como o aço, o concreto e a madeira.

Como elemento de suporte das cargas em uma edificação, Padovan (2010) ressalta que a resistência do bambu aos diferentes esforços está diretamente relacionada às partes do colmo. Considerando o colmo inteiro, se este for dividido em três partes, a parte superior é mais resistente à compressão e flexão do que as outras duas. Já a parte central – onde os internós são mais longos – é mais resistente à tração. Na parede do colmo, a resistência à tração e compressão aumenta da parte interna para a externa do bambu. Assim sendo, a camada exterior da planta é a parte mais resistente, e por este motivo torna-se mais competente na transmissão dos esforços. E finalmente, os nós existentes ao longo do colmo do bambu, possuem menor resistência à tração, flexão, compressão, devido à descontinuidade da seção, mas possui ótima resistência ao cisalhamento.

Resistência nas conexões

Pontuando as propriedades mecânicas do bambu, as ligações são outro ponto determinante para o bom desempenho das estruturas, uma vez que "ligações eficientes são fundamentais para a integridade das estruturas" (Jayanetti, D. and Follett, P., 1998 *apud* Soares, 2013).

> Não interessa utilizar um material com características mecânicas extraordinárias se não se consegue fazer com que as ligações transmitam os esforços de uns elementos para os outros. Por isso, estas são zonas da estrutura que requerem especial atenção e pormenor (SOARES, 2013, p. 43).

As conexões de bambu, assim como a escolha de determinadas peças para desempenhar funções específicas (pilar, viga, laje,etc.), dependem da formação da peça, que bem como qualquer matéria-prima utilizada "*in natura*" tem formação espontânea. No caso do bambu, as peças alargam-se e se estreitam no comprimento da peça, podendo variar de forma relevante.

Considerando os principais esforços atuantes nas ligações entre colmos, Widyowijatnoko & Trautz (2012) *apud* Soares (2013), classifica as estruturas de bambu em seis grupos, sendo estes grupos determinados apenas para transmissão de forças de um elemento para outro e não em conjunto.

O primeiro grupo caracteriza-se pela boa resistência aos esforços de compressão sendo bem pouco resistentes à tração. Neste caso, torna-se necessário que a área de contato entre a seção do bambu cortado e a parede externa do bambu a ser conectado seja a maior possível, sendo mais recomendada a utilização do corte em "boca de peixe" do elemento que ficara em diagonal. Soares (2013) aponta ainda que as ligações desse grupo são mais comumente encontradas em treliças, ligações em "T" ou em ligações de pilares às fundações (Figura 02).



Figura 02: Ligações do Grupo 1
Fonte: Jansen, J.J, 2000 apud. Soares, 2013

O segundo grupo trata das soluções mais eficientes em ligações que possuem boa resistência à tração. A solução mais utilizada consiste em preencher o bambu com argamassa de cimento ou resina e alocar um parafuso em paralelo às fibras, aumentando a resistência do bambu aos esforços de tração (Figura 03).

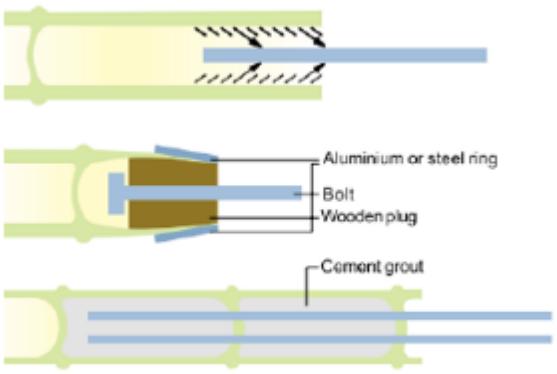


Figura 03: Ligações do Grupo 2
Fonte: Jansen, J.J, 2000 apud. Soares, 2013

O terceiro grupo, apontado nas transmissões de força, diz respeito ao atrito na superfície exterior da cana de bambu. A análise diz que as ligações de bambu através de amarrações agem de maneira a "mobilizar o atrito à superfície exterior da cana" (SOARES, 2013, p.48), e sendo a parte externa a de maior resistência da gramínea – e também por sua seção circular – "as forças distribuem-se uniformemente por toda a área de contato, o que consequentemente aumenta também o atrito entre a corda e o bambu" (SOARES, 2013, p.48). As ligações por amarrações são, por excelência, mais resistentes à compressão, sendo mais utilizadas em elementos verticais.

O grupo quatro aborda a transmissão de forças por cisalhamento à parede da cana por um elemento perpendicular as fibras por dentro ou por fora, por elementos como parafusos. De acordo com o autor, os nós são os elementos de maior resistência aos esforços de cisalhamento, e, por esse motivo, é melhor que as ligações sejam feitas o mais próximo possível dos nós. Quanto a resistência às forças de tração e compressão, ensaios científicos comprovaram que diferentes tipos de parafusos e suas dimensões determinam como o bambu se comportará perante aos esforços (Figura 04).

> [...] o comportamento da espécie *Guadua* em que os entrenós que são atravessados pelo parafuso são enchidos com uma argamassa de cimento. Chama-lhe ligação "Simón Veléz" por ser o arquiteto quem tem usado com muita frequência estas ligações. É utilizado um parafuso de 5/8" (1,59 cm) e uma anilha entre a porca e o bambu e é esperada uma resistência máxima de 30 kN para cada cana. A rotura esperada é dada por um rasgão da secção, que é uma rotura típica por corte." (LOZANO, J.V.G and BARRERA, R.A.G, 2002 apud SOARES, 2013, pg. 53)

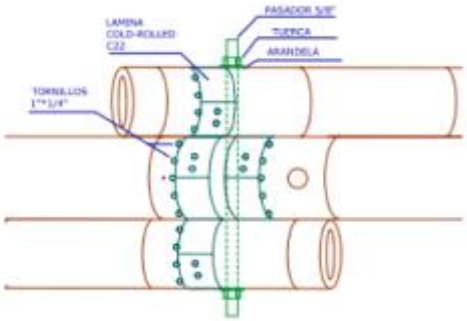


Figura 04: Ligações do Grupo 4
Fonte: LOZANO, J.V.G. and BARRERA, R.A.G., 2002. Soares, 2013

Ainda sobre as ligações perpendiculares, Soares (2013) explora as forças nos elementos de viga e ligações em "T". Também neste grupo, o quinto do estudo, o autor reafirma que as ligações desta modalidade se dão de maneira mais eficiente quando próximas ou no próprio nó, para que a conexão tome partido das forças pelo diafragma do nó.

O sexto e último grupo, trabalha "a transmissão de forças por compressão radial para o centro da cana através de corte e por tensões perpendiculares às fibras." (SOARES, 2013, p. 54). Soares 2013, afirma que através de amarrações as forças de tração podem ser transformadas em força de compressão radial pela parte exterior do bambu, sendo as amarrações externas mais eficientes graças a adequação à forma circular do bambu. O autor, através de ensaios concluiu que:

> Estas ligações amarradas são materializadas por cabos que estão amarrados à parte exterior do bambu entrando dentro da cavidade do bambu por meio de pequenos buracos, sendo depois direcionados para a extremidade da cana. O objetivo é conseguir transformar os esforços de tração em esforços de compressão radial. Os buracos são pontos de elevada tensão sendo onde os cabos mudam de direção, e para proteger essa zona utilizam-se umas anilhas deformadas para cobrirem os buracos. (Widyowijatnoko, A., 2012 apud Soares, S. 2013, pg. 54).

Infere-se, portanto, que muitas das ligações combinam mais de um grupo, tornando as conexões entre colmos de bambus mais complexas.

CONEXÕES ENTRE COLMOS DE BAMBU

A aplicabilidade do bambu abrange diversas vertentes nas quais o seu emprego possui eficácia, como Spörry (1903) constata ao classificar 1546 utilizações do bambu no Japão.

De acordo com Hidalgo (1981), as aplicações do bambu são ligadas a idade da gramínea, estando, esta, com trinta dias, pronta para o consumo humano e para a deformação artificial de sua seção, enquanto, de seis meses a um ano de idade ela está preparada para ser utilizada em objetos artesanais, tais como cestos e painéis tecidos, já com dois anos, pode ser utilizada em placas de esteira e, por fim, a partir de três anos sua resistência corrobora para a aplicação do material em estruturas e laminados.

Já com relação à execução de estruturas, alguns cortes são mais recorrentes de serem utilizados, a exemplo dos discriminados abaixo (Figura 05).



Figura 05: Tipos de Corte
Figura 07: Corte de duas orelhas, chanfrado e boca de peixe
Fonte: Acervo do Grupo.

Os cortes podem ser confeccionados com a utilização de instrumentos manuais e máquinas, porém, a fase de acabamento requer mais atenção, pois pode ocorrer desfibramento na área do corte. Com isso, é preciso usar instrumentos mais adequados à estrutura do bambu, tais como alguns apresentados no Congresso Mundial de Bambu, em 2004, em Delhi no norte da Índia, dentre os quais está o kit de ferramentas desenvolvido por A.G. Rao, Avinash Shinde e alguns engenheiros. Nele há instrumentos manuais como o arco de serra, lima, formão, serra, alicate, arco de pua, martelos e algumas lâminas (Figura 06).



Figura 06: Kit de Ferramentas
Fonte: RAO. A.G. Tools, Small Technologies and Design for Bamboo Craft: Indian experience. 2004.

Dentre algumas de suas funções, os cortes com uma ou duas orelhas, são utilizados na recepção de vigas de bambu ou de madeira. Porém, há diversas variabilidades estruturais que podem ser aplicadas nesta composição (Figura 07).



Figura 07: Recepção – Suporte com uma ou duas orelhas para vigas de Bambu e Madeira
Fonte: LÓPEZ, Oscar Hidalgo. Manual de Construcción com bambú. Universidad Nacional de Colombia. Estudios Técnicos Colombianos Ltda, 1981. Editada pelo grupo

Já os chanfrado e bico de flauta se empregam em áreas que precisam dispor de uniões anguladas, podendo possuir, ou não, algum auxílio de reforço estrutural e amarrações (Figuras 08 e 09).

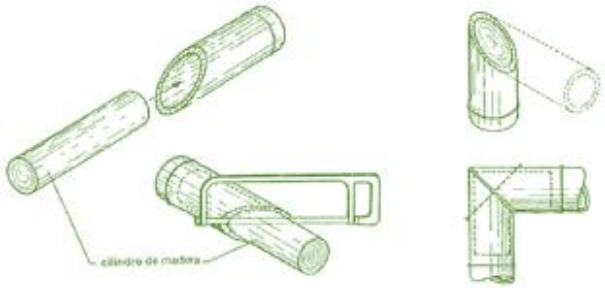


Figura 08: União angulada com reforço estrutural
Fonte: LÓPEZ, Oscar Hidalgo. Manual de Construcción com bambú. Universidad Nacional de Colombia. Estudios Técnicos Colombianos Ltda, 1981. Editada pelo grupo

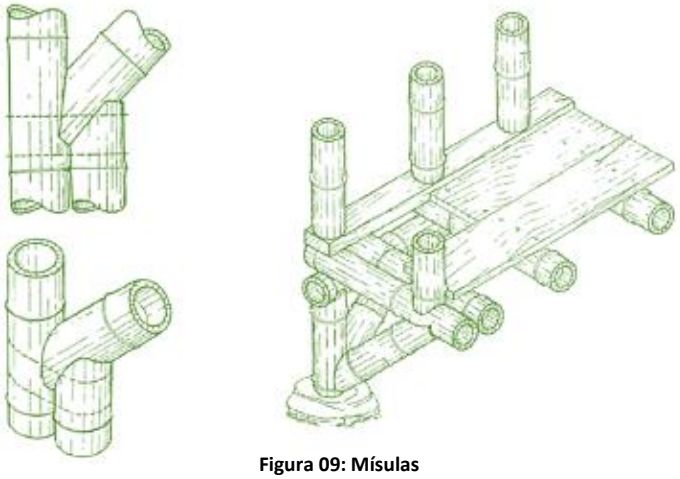


Figura 09: Mísulas
Fonte: LÓPEZ, Oscar Hidalgo. Manual de Construcción com bambú. Universidad Nacional de Colombia. Estudios Técnicos Colombianos Ltda, 1981. Editada pelo grupo

A respeito do boca de peixe ele se aplica à ancoragem de viga e pilar, dentre outras funções primordiais para o devido acabamento do detalhe estrutural, e pode ser aplicado com amarrações, passadores, ou conexões metálicas (Figuras 10, 11, 12, 13, 14 e 15).

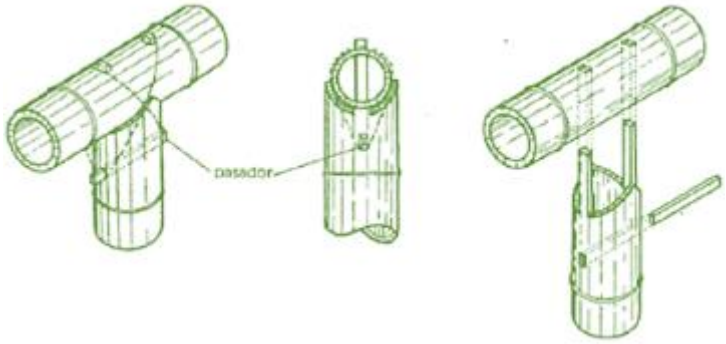


Figura 10: Boca de peixe com união em passador
Fonte: LÓPEZ, Oscar Hidalgo. Manual de Construcción com bambú. Universidad Nacional de Colombia. Estudios Técnicos Colombianos Ltda, 1981. Editada pelo grupo

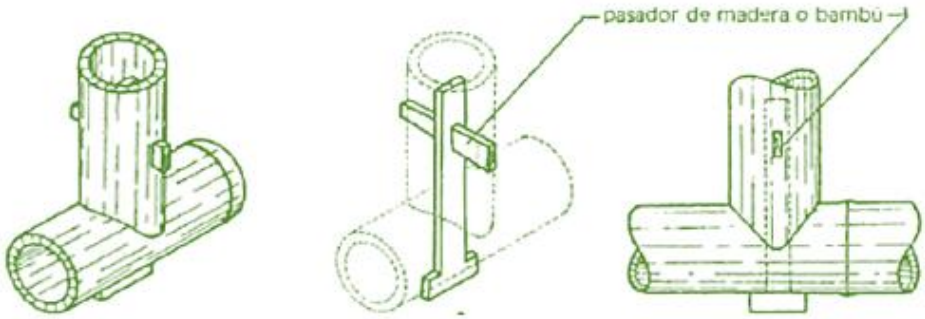


Figura 11: Boca de peixe com união em ancoradouro de madeira
Fonte: LÓPEZ, Oscar Hidalgo. Manual de Construcción com bambú. Universidad Nacional de Colombia. Estudios Técnicos Colombianos Ltda, 1981. Editada pelo grupo

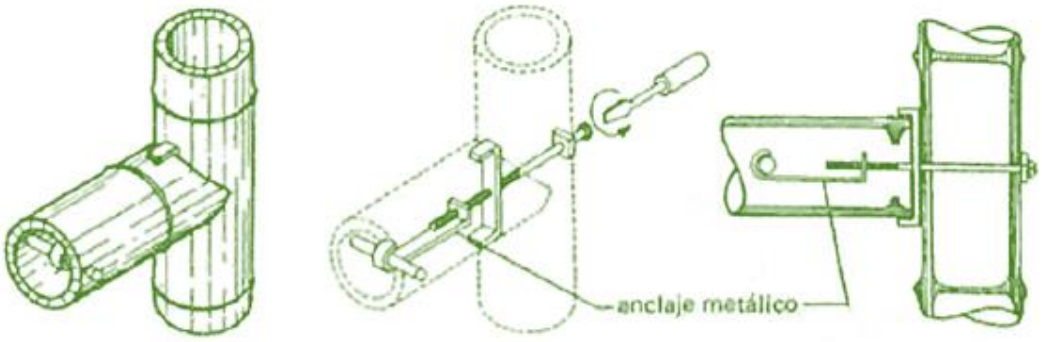


Figura 12: Boca de peixe com união em ancoradouro metálico
Fonte: LÓPEZ, Oscar Hidalgo. Manual de Construcción com bambú. Universidad Nacional de Colombia. Estudios Técnicos Colombianos Ltda, 1981. Editada pelo grupo



Figura 13: Protótipo confeccionado da conexão metálica
Fonte: Acervo do Grupo

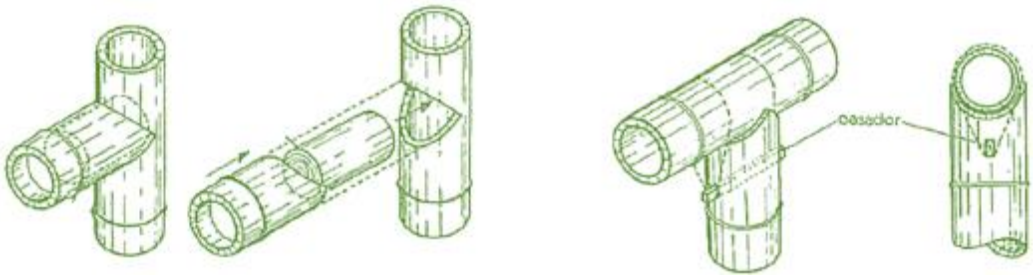


Figura 14: Boca de peixe com união em "T" e com passador de madeira e amarração
Fonte: LÓPEZ, Oscar Hidalgo. Manual de Construcción com bambú. Universidad Nacional de Colombia. Estudios Técnicos Colombianos Ltda, 1981. Editada pelo grupo.

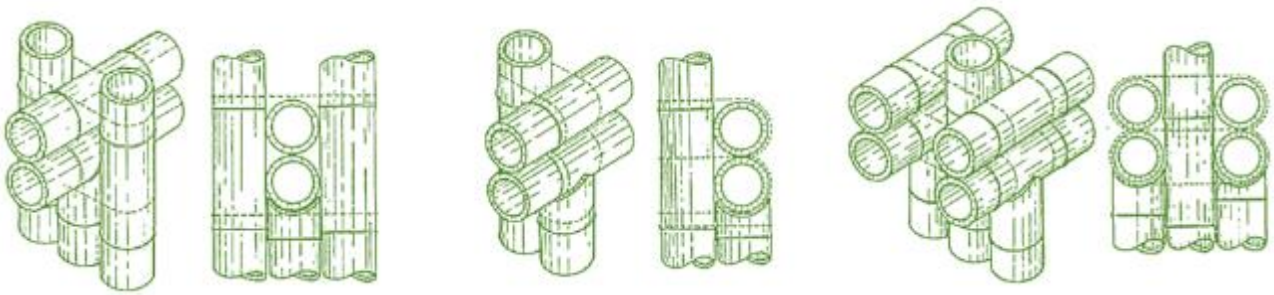


Figura 15: Boca de peixe com viga dupla central, com viga dupla lateral e com vigas duplas laterais
Fonte: LÓPEZ, Oscar Hidalgo. Manual de Construcción com bambú. Universidad Nacional de Colombia. Estudios Técnicos Colombianos Ltda, 1981. Editada pelo grupo.

Com relação as amarrações, é deveras importante salientar que há diversas formas de serem efetuadas de acordo com o tipo de união que será empregada na estrutura. Como dito anteriormente, segundo Soares (2013) o bambu possui formato feérico para receber amarrações com cordas ou cabos, pois, por ter seção circular, as forças do atrito se distribuem uniformemente em sua área de contato, a exemplo das imagens abaixo (Figuras 16, 17 e 18).

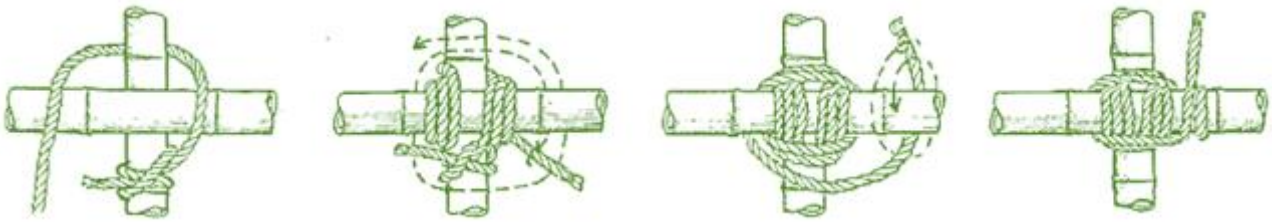


Figura 16: Amarra quadrada
Fonte: LÓPEZ, Oscar Hidalgo. Manual de Construcción com bambú. Universidad Nacional de Colombia. Estudios Técnicos Colombianos Ltda, 1981. Editada pelo grupo.

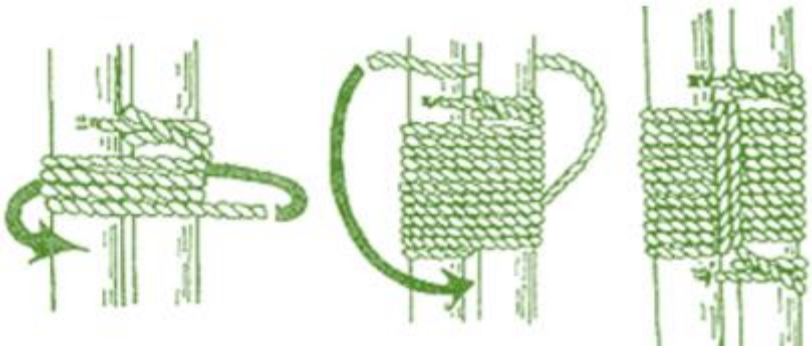


Figura 17: Amarra paralela
Fonte: Disponível em <https://goo.gl/uXPNMz>. Acesso em: 16 Abr. 2018. Editada pelo grupo.



Figura 18: Confecção da amarra paralela
Fonte: Acervo do Grupo.

Porém, nem todas as amarras possuem a resistência necessária para serem empregadas em determinadas áreas da edificação, a exemplo da amarração em “T” (Figuras 19 e 20), que não possui a resistência necessária à intempéries, corroborando para a instabilidade da estrutura.

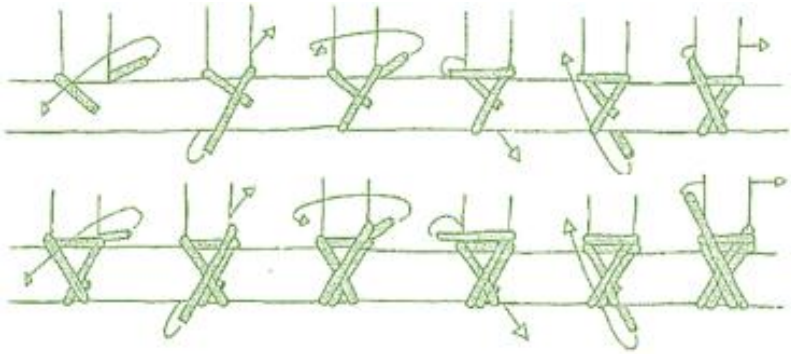


Figura 19: Amarra em “T”
Fonte: ALMEIDA, Jaime Gonçalves; BONELLI, Rômulo. Caderno de nós: amarrações em bambu. 2. Ed. Brasília, DF, 2009. Editada pelo grupo.



Figura 20: Confecção da amarra em “T”
Fonte: Acervo do Grupo.

Compreende-se, que o caráter milenar das amarras possui fundamental importância no processo de evolução das técnicas construtivas de utilização do bambu, tendo em vista que estas são empregadas de diversas formas. Com isto, no decorrer do desenvolvimento destas técnicas, outras formas de conexões foram estudadas e empregadas às edificações, tal como a que se utiliza de peças metálicas, pois detém mais resistência mecânica (SOARES,2013). Um dos exemplos notáveis, é a conexão proposta por Obermann (2003, 2004), na qual o diâmetro externo da peça metálica possui 9 cm e seu comprimento 30 cm, nestes, 20 cm ficam internos ao bambu e 10 cm ficam expostos para haver a conexão com a esfera metálica de 10 cm de diâmetro. Já as transmissões das forças ocorrem através dos parafusos - posicionados perpendiculares às fibras do bambu - que posteriormente se direcionam para o cilindro de aço (Figura 21).



Figura 21: Conexão metálica - Grupo 4
Fonte: OBERMANN, Tim Martin; LAUDE, Ronald. Bambu: Recurso sostenible para estructuras espaciales. Universidad Nacional de Colombia, 2003, 2004. Editada pelo grupo.

Há, também, amarrações metálicas com a utilização de cabos de aço. Nesta conexão desenvolvida por Widyowijatnoko o objetivo é transformar a força de tração em compressão radial que se configura da seguinte forma: Externamente, o cabo de aço envolve o bambu e se direciona para o seu interior através de aberturas que são reforçadas por anilhas, posteriormente ele conecta-se a outro elemento que irá tracioná-lo, gerando, então, mais atrito entre o bambu e o cabo, consequentemente as cargas serão transferidas para a extremidade do bambu (Figura 22).

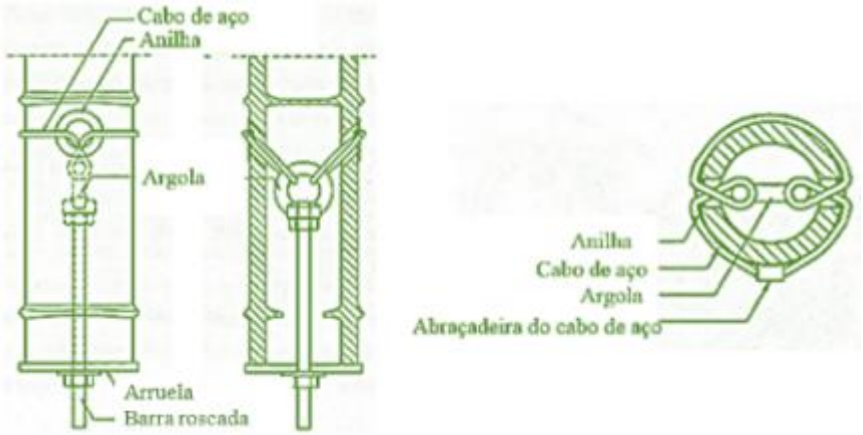


Figura 22: Conexão metálica - Grupo 6
Fonte: SOARES, Sebastião Froes Brandão de Sousa. Estruturas em Bambu. Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto, Porto, Portugal. 2013. (cit. Widyowijatnoko, A., 2012) Editada pelo grupo.

Levando em consideração que a utilização de uma única conexão, de acordo com os ensaios de Widyowijatnoko, possui em média 34kN de resistência, o excesso dessa força começa a deformar a anilha, fazendo com que haja o esmagamento das paredes do bambu. Almejando elevar esta média ele agrega quatro conexões em um único bambu (Figura 23), conseguindo então atingir uma resistência média de 77 kN, na qual a ruptura se deu a partir do parafuso M16, e não das paredes do bambu, que precisam ter no mínimo 10mm de espessura (SOARES, 2013).

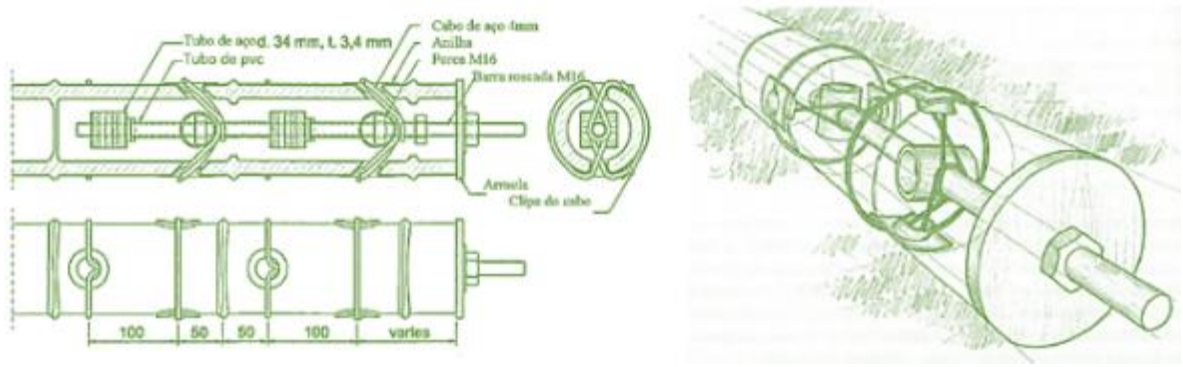


Figura 23: Grupo de quatro conexões metálicas e perspectiva interna
Fonte: SOARES, Sebastião Froes Brandão de Sousa. Estruturas em Bambu. Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto, Porto, Portugal. 2013. (cit. Widyowijatnoko, A., 2012) Editada pelo grupo.

As ligações entre os elementos estruturais são fundamentais para a estabilidade tanto externa como interna da estrutura resistente como um todo. Em se tratando do bambu, o conhecimento de suas características naturais aliado ao princípio estrutural adotado torna-se determinante na escolha da conexão adequada. Decorre dessa decisão, igualmente, o resultado expressivo da estrutura formal arquitetônica, uma vez que, na maioria das vezes, concluída a estrutura resistente de bambu, a arquitetura já se mostra. A expressividade do bambu enquanto elemento estrutural, ou mesmo de vedação, é determinante do caráter tectônico da arquitetura.

A TECTÔNICA DO BAMBU NA ARQUITETURA

Sabendo que o desenvolvimento natural do bambu se dá em todos os continentes, com exceção do europeu, Hidalgo (1981) afirma que a China, Índia e Colômbia são, sem dúvida, os países que melhor desenvolvem as técnicas de construção com este material, assim como alguns países em suas proximidades, de tal forma que suas construções possuem caráter estético e plástico bastante expressivos.

Alguns arquitetos têm explorado o caráter tectônico da arquitetura a partir da utilização do bambu como elemento da estrutura resistente e de vedação a exemplo dos projetos desenvolvidos pelo escritório Vietnamita Vo Trong Nghia Architects, tais como a Sala de Conferências Naman Retreat e o Son La Restaurant, localizados na porção central e norte do Vietnã, respectivamente. Outras obras com o teor de expressividade abundante são a Igreja projetada por Simon Veléz em Pereira, Colômbia, o Centro de Cultura Max Feffer em Pardinho, São Paulo, da fundadora do Escritório Amima Arquitetura, Leiko Motomura, e a Residência de Bambu Energicamente Eficiente do Studio Cardenas Conscious Design em Lishui, China.

No processo de desenvolvimento destas estruturas são perscrutados diversos fatores necessários para a utilização adequada da gramínea, dentre eles os tipos de cortes e conexões que deverão ser empregadas em áreas específicas detalhadas no projeto arquitetônico, assim como os tipos de proteções e tratamentos necessários que devem ser efetuados.

Em suma, países dos quais, culturalmente, fazem uso do bambu como material de construção já detém determinado domínio sob as técnicas construtivas do mesmo, resultando em composições de projeto mais elaboradas ao ponto de vista tectônico, como discriminaremos nas edificações a seguir.

Sala de Conferências Naman Retreat – Vo Trong Nghia Architects

A sala de conferências projetada pelo escritório Vo Trong Nghia Architects, concluída em março de 2015, está situada em Truong Sa Road, no distrito de Ngu Hanh Son, Danang, Vietnã, denota-se pela veemente expressividade do bambu como elemento estrutural. A estrutura possui formato retangular com telhado assimétrico e dois espaços que totalizam uma área de 773 m2, o corredor externo e o salão interno, podendo, este, abrigar cerca de 300 pessoas no ínterim das mais variadas funções que ele exerce.

As conexões utilizadas são realizadas com dois tipos de amarrações, a paralela e a quadrada, que se emprega apenas na estrutura da coberta. Porém, não há o uso de alguma tipologia de corte, das quais já foram expostas nesta pesquisa, nas extremidades do bambu (Figura 24).

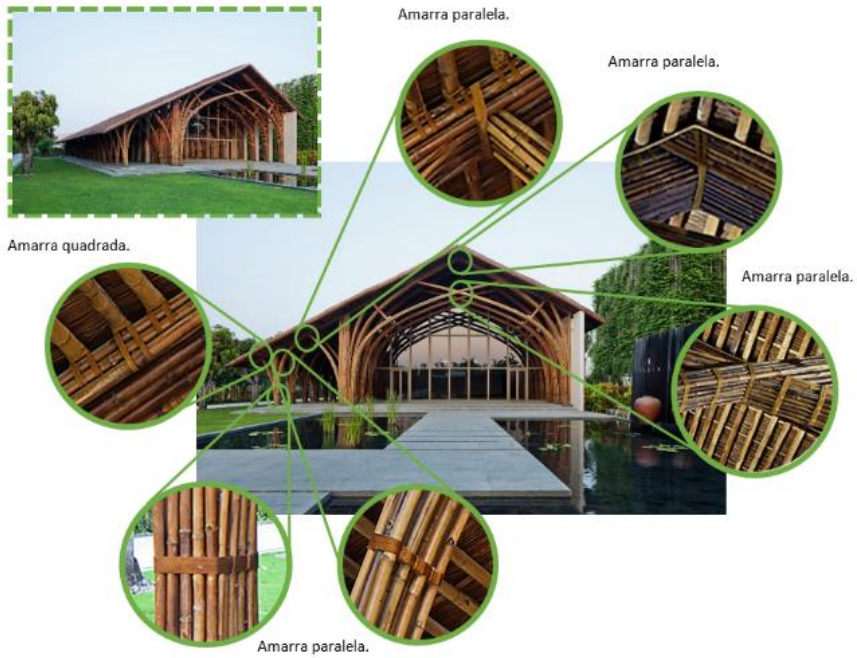


Figura 24: Detalhes do projeto
Fonte: Disponível em <http://votrongnghia.com/projects/naman-conference-hall/> Acesso em: 28 de Abril de 2018. Fotografias: Hiroyuki Oki. Editadas pelo grupo.

Son La Restaurant – Vo Trong Nghia Architects

O Son La Restaurant, concluído em janeiro de 2014, está localizado ao norte do Vietnã na província de Son La. Neste projeto o bambu é utilizado como elemento estrutural da coberta que protege oito blocos edificados com revestimento em pedra que contrasta com a gramínea. Ademais, o projeto totaliza uma área de 14.000 m2 e há a presença de conexões metálicas, e amarras: paralela e quadrada. Porém, assim como a sala de conferências, não há a presença dos tipos de cortes já expostos (Figura 25).



Figura 25: Detalhes do projeto
Fonte: Disponível em <http://votrongnghia.com/projects/restaurant-son-la-complex/> Acesso em: 28 de Abril de 2018. Fotografias: Hiroyuki Oki, Vo Trong Nghia Architects. Editadas pelo grupo.

Igreja – Simon Veléz

A igreja projetada pelo arquiteto colombiano Simon Veléz se estrutura a partir de três naves com perfis em arcos ogivais. O bambu é a estrutura resistente da edificação, e sua base é composta por uma fundação de concreto que se sobressai ao nível do solo e agrupam conjuntos de bambus. As conexões em uso são a "Simon Veléz" e as com passadores metálicos, enquanto o tipo do corte é o boca de peixe (Figura 26).

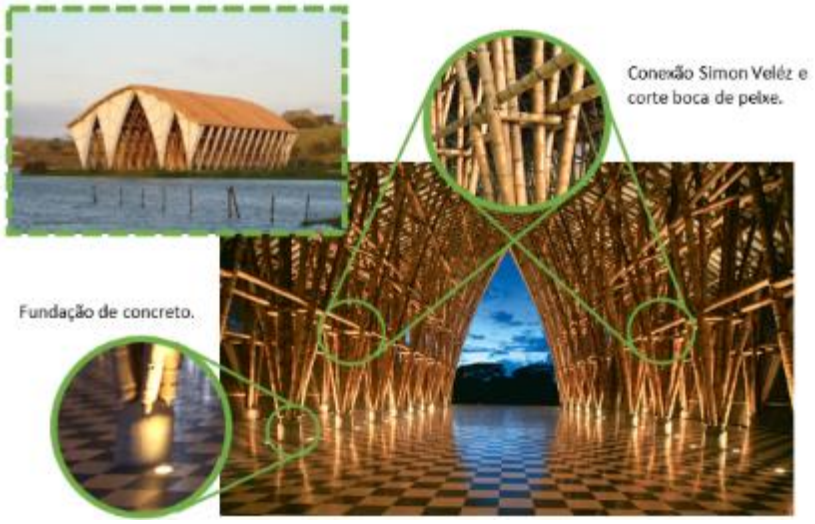


Figura 26: Detalhes do projeto
Fonte: Disponível em <http://www.simonvelez.net/projects.html> Acesso em: 28 de Abril de 2018.Editadas pelo grupo.

Centro de Cultura Max Feffer – Leiko Motomura

O Centro de Cultura Max Feffer, projetado pela Leiko Motomura, está localizada em Pardinho, São Paulo, e oferece atividades comunitárias, culturais e de entretenimento. A edificação foi concluída em 2009 e possui um total de 1.570 m2 contabilizados com o térreo e primeiro pavimento. Neste projeto o uso do bambu é empregado apenas na estrutura da coberta, nela há a inserção do corte boca de peixe e conexões com passadores, braçadeiras e ancoradouros metálicos (Figura 27).



Figura 27: Detalhes do projeto
Fonte: Disponível em <http://www.centromaxfeffer.com.br/inscreva.php> <goo.gl/YgqHs3> <https://www.flickr.com/photos/joao/> Acesso em: 24 de Abril de 2018. Editadas pelo grupo.

Residência de Bambu Energicamente Eficiente – Studio Cardenas Conscious Design

No projeto desta residência, na qual o bambu é utilizado como estrutura, são empregadas novas tecnologias do âmbito das conexões metálicas, estas foram desenvolvidas almejando criar um sistema mais adequado ao emprego do bambu na edificação, sem danificá-lo com furos ou o preenchendo com cimento (Figura 28). Ademais, esta edificação foi concluída em 2006 e possui 320 m2



Figura 28: Detalhes do projeto
Fonte: Disponível em <https://www.archdaily.com.br/br/879784/residencia-de-bambu-energicamente-eficiente-studio-cardenas-conscious-design> Acesso em: 20 de Abril de 2018. Fotografias: LIB – Longquan International Bamboo Commune. Editadas pelo grupo.

Gazebo Ecoeficiente – Tectônica e Sustentabilidade na Arquitetura

O Gazebo Ecoeficiente foi projetado e executado pelo grupo de pesquisa Tectônica e Sustentabilidade na Arquitetura como meio ampliar e consolidar os conhecimentos adquiridos através de uma ação prática. A estrutura do gazebo, instalada no próprio campus universitário, foi realizada toda em bambu, com exceção da fundação, executada em concreto armado que ultrapassa o nível do solo em 20cm para proteger os bambus do contato direto com o solo natural, garantindo maior durabilidade à obra. Nessa base, foram chumbados elementos metálicos responsáveis por conectar os pilares à mesma. Vigas, terças e ripas de bambu suportam a cobertura, em telha ecológica, e o painel fotovoltaico acima da mesma, sendo este, responsável por manter a iluminação e as conexões de carregamento USB instalada em um dos pilares (Figura 29).

As conexões entre os colmos são todas metálicas – barras roscadas fixadas em sua maioria. De acordo com as características de equilíbrio estático dissertadas por Rebello (2000), todos os vínculos são engastados, já que não permitem o giro e o deslocamento relativo. Em suma, a estrutura se classifica como Isostática, pois detém apenas apoios necessários para manter-se estável.



Figura 29: Conexões dos bambus no gazebo
Fonte: Acervo do Grupo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No decorrer das pesquisas e da realização do trabalho escrito foi possível perceber que o bambu de fato se trata de um material, além de renovável, extraordinário e de possibilidades infinitas.

No âmbito da arquitetura, o bambu enquanto elemento da estrutura resistente pode adquirir proporções inimagináveis, tais como a das obras de referência acima citadas. Contudo, é necessário que haja maior conhecimento de técnicas, ferramentas, bem como da própria biologia da planta para que sua potencialidade seja explorada ao máximo.

Para que este resultado possa ser plenamente alcançado, é necessário, que o conhecimento sobre as potencialidades expressivas e ecoeficientes do bambu seja amplamente divulgado, atingindo todas as camadas da sociedade, e que os paradigmas da construção civil no Brasil sejam quebrados para a adoção desse material, em particular como estrutura resistente. Neste sentido, um dos empecilhos é a falta de normatização brasileira que confira maior credibilidade e segurança ao uso desse material.

O estudo das conexões na exploração tectônica do material foi de grande relevância para conhecimento do grupo, e através das pesquisas e da realização dos protótipos, foi possível perceber a imensa importância dessa temática na concepção das estruturas de bambu, visto que as conexões são fundamentais para que a composição tenha sucesso. É de imensa relevância, também, que seja avaliado o critério estético na concepção das ligações estruturais de bambu, pois tomando partido desse quesito, a expressividade do material pode ser ainda mais ressaltada e reconhecida.

REFERÊNCIAS:

AMARAL, Izabel. **Quase tudo que você queria saber sobre tectônica, mas tinha vergonha de perguntar.** Pós V.16, N. 26, São Paulo, 12/2009.

CARNEIRO, Gustavo Tenório. **Arquitetura Efêmera em Bambu**. Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 2017.

DRUMOND, Patrícia Maria. WIEDMAN, Guilherme. **Bambus no Brasil: Da Biologia à Tecnologia.** 2017.

LÓPEZ, Oscar Hidalgo. **Bamboo the gift of the gods**. 2003.

LÓPEZ, Oscar Hidalgo. **Manual de construcción com bambú**. Universidad Nacional de Colombia. Estudios Técnicos Colombianos Ltda, 1981.

MARÇAL. Vitor Hugo Silva. **Uso do Bambu na Construção Civil**. Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

PADOVAN. Roberval Bráz. **O bambu na Arquitetura: Design de Conexões Estruturais.** Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Bauru, 2010.

REBELLO, Yopanan. **A Concepção Estrutural e a Arquitetura.** São Paulo. Zigurate Editora, 2000.

ROCHA, Germana Costa. **O Caráter Tectônico do Moderno Brasileiro: Bernardes e Campello na Paraíba (1970-1980).** Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2012.

SOARES, Sebastião Froes Brandão de Sousa. **Estruturas em Bambu**. Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto, Portugal. 2013.

SPÖRRY, Hans. **Die Verwendung des Bambus in Japan und Katalog der Spörry'schen Bambus-Sammlung.** Editora Zurique: Impressão da Zürcher & Furrer, 1903.

V enanparq
Salvador - 2018

DISCUTINDO A RELAÇÃO: A IMPORTÂNCIA DAS ONTOLOGIAS NA MODELAGEM DA INFORMAÇÃO DA CIDADE

DISCUSSING THE RELATIONSHIP: THE IMPORTANCE OF ONTOLOGIES ON CITY INFORMATION MODELING

DISCUTINANDO LA RELACIÓN: LA IMPORTANCIA DE LAS ONTOLOGÍAS EN LA MODELACIÓN DE INFORMACIÓN DE LA CIUDAD

EIXO TEMÁTICO: INOVAÇÃO, TECNOLOGIAS E SOCIEDADE

ALMEIDA, Fernando
Mestre em Desenvolvimento Urbano pelo MDU-UFPE
fernando.almeida@ufpe.br

DISCUTINDO A RELAÇÃO: A IMPORTÂNCIA DAS ONTOLOGIAS NA MODELAGEM DA INFORMAÇÃO DA CIDADE

DISCUSSING THE RELATIONSHIP: THE IMPORTANCE OF ONTOLOGIES ON CITY INFORMATION MODELING

DISCUTINANDO LA RELACIÓN: LA IMPORTANCIA DE LAS ONTOLOGÍAS EN LA MODELACIÓN DE INFORMACIÓN DE LA CIUDAD

EIXO TEMÁTICO: INOVAÇÃO, TECNOLOGIAS E SOCIEDADE

RESUMO:
Este artigo busca conduzir a uma reflexão acerca do termo 'modelagem da informação', entendendo o modelo de informação como uma descrição formal de tipos de ideias, fatos e processos que modelam uma porção de interesse do mundo real e fornecem um conjunto explícito de regras de interpretação de dados. A cidade, como macrossistema, gera um volume de dados massivo, diversificado e produzido de forma veloz, e os agentes e funções relacionadas ao seu planejamento e manutenção são igualmente diversos e valem-se de metodologias distintas e específicas de ação. Propõe-se, portanto, esclarecer a noção da modelagem da informação à luz de uma percepção relacional dos fenômenos urbanos, com o propósito de se apresentar a relevância de uma aproximação ontológica à problemática urbana.
PALAVRAS-CHAVE: *smart cities*; cidades inteligentes; modelagem da informação; ontologias.

ABSTRACT:
This article aims to lead to a reflection on the term 'information modeling', understanding the information model as a formal description of types of ideas, facts and processes that model a portion of interest of the real world and provide an explicit set of rules of interpretation of data. The city, as a macrosystem, outputs a massive, diversified and quickly produced amount of data, and the agents and functions related to its planning and maintenance are equally diverse and use different and specific methodologies of action. We propose here, therefore, to clarify the notion of information modeling according to a relational perception of urban phenomena, with the purpose of presenting the relevance of an ontological approach to the urban problem.
KEYWORDS: *smart cities; information modeling; ontology.*

RESUMEN:
Este artículo pretende llevar a una reflexión sobre el término 'modelado de la información', entendiendo el modelo de información como una descripción formal de tipos de ideas, hechos y procesos que modelan una porción de interés del mundo real y proporcionan un conjunto explícito de reglas de interpretación de datos. La ciudad, como macrosistema, produce una cantidad de datos masiva, diversificada y producida rápidamente, y los agentes y funciones relacionados con su planificación y mantenimiento son igualmente diversos y utilizan metodologías de acción diferentes y específicas. Proponemos aquí, por lo tanto, aclarar la noción de modelado de información según una percepción relacional de los fenómenos urbanos, con el propósito de presentar la relevancia de un enfoque ontológico al problema urbano.
PALABRAS-CLAVE*: smart cities; ciudades inteligentes; modelado de la información; ontologías.*

INTRODUÇÃO

A cidade, como macrossistema, gera um volume de dados massivo, diversificado e produzido de forma veloz, e os agentes envolvidos no seu planejamento e manutenção são igualmente diversos e valem-se de metodologias distintas e específicas de ação. Estas características têm provocado um sem-número de debates acerca do futuro das cidades, e um dos vieses mais explorados é o do papel das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) como panorama de soluções. Daí emergiram várias denominações paradigmáticas, entre as quais *digital cities* (cidades digitais) (GRAHAM; AURIGI, 1997; KOMNINOS, 2008), *wired cities* (cidades com fio) (DUTTON et al., 1987), *technocities* (tecnocidades) (DOWNEY; MCGUIGAN, 1999), *knowledge cities* (cidades baseadas em conhecimento) (CARRILLO, 2006), entre outras. A denominação que alcançou uma maior propagação, entretanto, tem sido *smart cities* (SCs ou cidades inteligentes) a qual acredita-se ter sido cunhada pela primeira vez em 1997, quando se associava o termo à ideia de cidades virtuais conformadas por comunidades online (ANTHOPOULOS, 2017). Este termo, embora tenha resistido por mais de duas décadas como palavra-chave que representa a integração entre cidade e tecnologia, veio a ter tantas acepções distintas, inclusive algumas que descartam o protagonismo da tecnologia (ISO, 2014), que ainda não se estabeleceu um consenso sobre sua definição.

Estas abordagens caracterizam-se pelo que Castells chama de atual paradigma da tecnologia da informação, no qual "a informação é sua matéria-prima: *são tecnologias para agir sobre a informação*, não apenas informação para agir sobre a tecnologia, como foi o caso das revoluções tecnológicas anteriores" (1999, p. 108, grifo do autor). Ascher (2010), ao elencar o que julga serem os princípios de um novo urbanismo, pondera sobre esta complexidade das cidades em rede alegando que o urbanismo pertinente a este novo paradigma tecnológico (ou 'neourbanismo') está diretamente vinculado a uma capacidade emergente de lidar com informações complexas. Seria um urbanismo de resultados, capaz de produzir regras que sejam simultaneamente incentivadoras e limitantes, o que vem a requerer competências técnicas e profissionais mais sofisticadas. Segundo ele,

> são necessárias não só novas capacidades para definir projetos de maneira mais essencial e estratégica, mas também conhecimento e ferramentas para integrar as lógicas dos atores, avaliar suas propostas, julgar sua adequação em relação aos objetivos e sua eficiência para a coletividade, identificando e avaliando seus possíveis efeitos. Esse urbanismo é também muito mais criativo, pois mobiliza inteligências variadas e múltiplas lógicas, particularmente aquelas dos atores que realizam operações urbanas. (p. 85)

O fato é que, apesar desta indefinição conceitual sobre o que é uma SC e de sua etimologia ser bastante suscetível a críticas (afinal, a partir de que momento uma cidade deixa de ser *smart* ou inteligente?), o termo tem sido empregado em diversos países com abordagens variáveis, mas predominantemente convergentes no que se refere ao uso das TICs como base instrumental (ALBINO et al., 2015; THOMPSON, 2015; KON; SANTANA, 2016). Sobre isto, Hollands ilustra o cenário global em 2008 no qual

> [...] debates acerca do futuro do desenvolvimento urbano em muitos países ocidentais têm sido cada vez mais influenciados por discussões envolvendo a ideia de *Smart Cities*, [...] e

> nos últimos anos tem-se visto numerosos exemplos de cidades que assim se designam[1]. (2008, p. 1)

Batty et al. (2012), por sua vez, alegam que cidades só podem ser 'inteligentes' se há funções de inteligência capazes de integrar e sintetizar o montante de dados urbanos com algum propósito, como modos de aperfeiçoar a eficiência, equidade, sustentabilidade e qualidade de vida nas cidades. Isto, na prática, tem levado à convergência de diversos processos de cima para baixo e de baixo para cima, entre os quais forças do mercado e ações de planejamento estratégico urbano das municipalidades juntam-se na construção de redes de banda larga, sistemas operacionais urbanos, sistemas embarcados e softwares, todos estes voltados à promoção de mudanças no funcionamento e na vida nas cidades (KOMNINOS et al., 2015).

Este crescente interesse de municipalidades em se estabelecerem ou declararem como SCs somado ao aumento de investimentos por órgãos financiadores e entidades federais tem permitido o crescimento de um mercado cada vez mais robusto relativo a soluções para SCs. A economia global neste tema, embora ainda difícil de se estimar com precisão, é de grandeza bilionária. Segundo a organização de pesquisa Markets and Markets (M&M), o mercado das SCs movimentou em 2015 o montante geral de cerca de US$ 310 bilhões e prevê movimentar cerca de US$ 760 bilhões até 2020 (MARKETS, 2016), enquanto uma pesquisa desenvolvida pelo Departamento Britânico para Negócios, Inovação e Habilidades estima para 2020 algo em torno de US$ 408 bilhões. O grau de imprecisão do montante financeiro envolvido varia de acordo com a área de atuação em questão. Para se ter uma ideia, enquanto a previsão para o setor de 'transporte inteligente' em 2020 é de um mercado de US$ 156 bilhões segundo a M&M, a organização de pesquisa Pike Research prevê para as mesmas área e período o montante de US$6 bilhões (ARUP, 2013). Embora imprecisas, são cifras elevadas que têm aquecido mercados nas áreas de TICs e de construção civil voltada à escala da cidade (energia, transporte, água, etc.).

Por outro lado, há que se pesar, de fato, os resultados entregues dentro deste mercado, ou seja, se as SCs têm de fato participado efetiva e positivamente da melhoria das cidades, ainda que em áreas específicas de atuação. Komninos (2015) constata que, apesar de grande investimento destinado ao desenvolvimento econômico e comércio eletrônico, governança e administração digitais, otimização de transportes e de consumo de energia, domínios estes frequentemente abordados nas soluções destinadas às SCs, a existência de documentação detalhada sobre impacto destas soluções é rara. Os estudos existentes acerca de soluções 'inteligentes' para sistemas de energia e transporte, por sua vez, têm demonstrado um espectro muito limitado de melhorias reais. De Wijs et al. apresentam uma conclusão semelhante, constatando que, "embora as partes interessadas pareçam estar cientes das oportunidades que o conceito de SC oferece, a implementação generalizada de aplicações inovadoras de SCs ainda permanece no futuro" (2016, p. 438).

Uma das razões para a ausência de efetividade em grandes mudanças urbanas nas SCs é a ausência de um tratamento sistêmico mais amplo dos sistemas de informação envolvidos. A predominância de iniciativas de baixo para cima, que partem de indivíduos e organizações, voltadas à construção de soluções e aplicações de SCs, é realizada sem planejamento central ou sequer algum controle da municipalidade. Embora fragmentado, este aglomerado de aplicativos existentes que atendem às necessidades urbanas marca um ponto de virada fundamental na construção das cidades contemporâneas e dependem de criatividade,

[1] Tradução livre nossa: *"Debates about the future of urban development in many Western countries have been increasingly influenced by discussions of Smart Cities […] and there have been numerous examples of cities designated as such in recent years."*

habilidades digitais e processos de aprendizagem que melhoram as capacidades dos cidadãos, devendo ser estimulado. Komninos et al., entretanto, destacam que

> a abundância de aplicativos [voltados] para SCs, criados de uma maneira de baixo para cima e desconexa, leva à criação de SCs por aglomeração. De alguma forma, o processo de urbanização espontânea, que alimentou o crescimento das cidades pela concentração geográfica de pessoas e atividades, começou a se reproduzir. Como no caso da urbanização espontânea, as SCs criadas pela aglomeração de aplicativos não têm uma estrutura clara, e, quando a estrutura existe, ela aparece como um padrão emergente do comportamento caótico dentro de sistemas complexos[2]. (2015, p. 2, tradução nossa)

Faz-se necessária, portanto, uma abordagem sistêmica voltada ao estabelecimento de um modelo de informação da cidade, constituído com a finalidade de ordenar e permitir uma maior interoperabilidade entre estas soluções, aumentando coeficientes de compatibilidade, gerando dados mais uniformes e permitindo tomadas de decisão melhor fundamentadas. Esta visão sistêmica das redes de informação urbanas é aqui entendida como a base para a estruturação e implementação de uma SC plena, sendo nomeada como Modelagem da Informação da Cidade (CIM – *City Information Modeling*) (Figura 1).

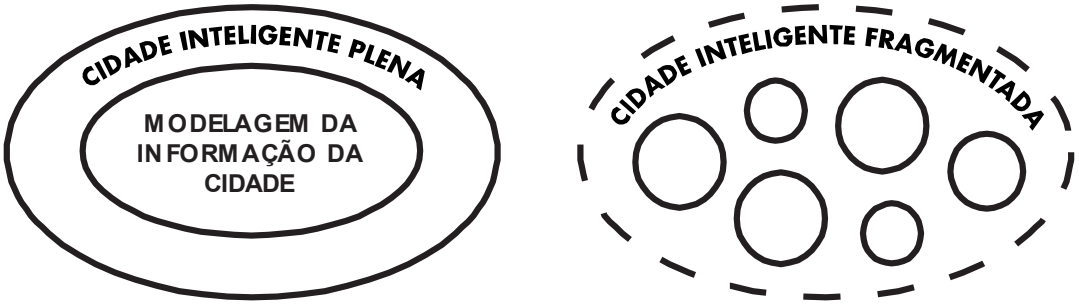


Figura 1: Cidade inteligente plena e fragmentada
Fonte: (ALMEIDA, 2018, p. 19)

O modo como CIM pode vir a contribuir no tratamento da problemática da ineficiência de algumas das soluções aplicadas às SCs reside em seu cerne. Na vida real das cidades, o desenvolvimento econômico e a qualidade de vida são definidos por uma série de rotinas que codificam as práticas diárias dos cidadãos, organizações, governos e demais partes interessadas. Embora a eficiência das SCs como 'produto final' seja questionável, as soluções de TIC que fundamentam os processos, políticas e tecnologias voltadas, e as potencialmente voltadas, às SCs tendem a modificar aquelas rotinas e introduzir novos modos de agir diante dos problemas das cidades, com foco no aumento da eficiência e na construção de uma base de conhecimento. O potencial destas soluções de CIM para atingir estes objetivos e resolver problemas, por se tratarem de distintas plataformas de modelagem da informação, revela-se preliminarmente em suas estruturações ontológicas, ante a implantação de softwares ou hardwares. Como coloca Mylopoulos, "a

[2] Livre tradução nossa: *"The plethora of smart city applications, created in an uncoordinated bottom-up manner, leads to the creation of smart cities by agglomeration. Somehow, the spontaneous urbanization process, which nurtured the growth of cities by the geographical concentration of people and activities, has begun to replicate. As in the case of spontaneous urbanization, smart cities created by the agglomeration of applications have no clear structure, and when the structure exists, it appears as a pattern emerging from chaotic behavior within complex systems."*

modelagem da informação constitui a base de qualquer técnica que alega atender a essas crescentes demandas por mais e melhores serviços de informações e técnicas de gerenciamento[3].”

A questão do desempenho urbano e do uso da modelagem da informação, por sua vez, não é uma pauta exclusiva da agenda contemporânea das SCs. Netto e Krafta (2009), embora não discorram explicitamente sobre o termo ‘modelagem da informação’, argumentam que a prática dos meios de aperfeiçoamento do desempenho das cidades, caso deseje ser bem sucedida, deveria pautar-se pelo reconhecimento de padrões de comportamento relacional entre os diversos componentes e processos urbanos. Esta estruturação relacional é estudada por estes autores com o propósito de se revelarem indicadores (ou sinalizadores de estados de relações e aspectos do urbano), os quais são expressões de um ou mais modelos de informação da cidade.

Este artigo propõe-se a lançar alguma luz sobre fundamentos indispensáveis à compreensão da questão das TIC aplicadas à cidade, seja como recursos de planejamento, projeto ou mesmo operação de funcionalidades urbanas. Aqui pretende-se discorrer, ainda que em uma aproximação limitada, sobre a necessidade da clareza sobre o termo ‘modelagem da informação’ (indiferentemente à sua aplicabilidade específica) e, não menos importante, sobre a importância do papel das ontologias em um contexto de representação das relações entre objetos dentro de um modelo de informação.

SOBRE A MODELAGEM DA INFORMAÇÃO

O termo ‘modelagem da informação’ advém das ciências da computação, tanto no que se refere a análise de sistemas como programação. Nestas áreas, é tratado como uma abordagem disciplinada de análise a qual usa conceitos de programação para produzir uma clara especificação de como uma atividade opera, ou seja, como ele gerencia a informação. A modelagem da informação propõe um enquadramento de referência que destaca de forma explícita, antes de tudo, associações entre coisas (KILOV; ROSS, 1994).

O termo ‘modelagem’, tomado isoladamente, abre caminho para diversas intepretações. No caso dos campos da arquitetura e engenharia, em razão do avanço das tecnologias de representação gráfica, o termo tem tido uma grande adesão como redução da noção de ‘modelagem tridimensional digital’. Esta associação, pautada pelo uso cada vez mais comum de ferramentas de prototipagem virtual tridimensional (principalmente por estudantes e jovens profissionais das áreas de projeto), tem fortalecido o vício da indissociação entre modelo tridimensional digital e representação gráfica realista, ou seja, entre um protótipo virtual e sua ‘renderização’ (ou produto final da representação). Este fato, de natureza cultural, tende a ocultar a complexidade que envolve a ideia ampla de modelagem e distanciar os profissionais e estudantes da compreensão e crítica acerca do universo da modelagem da informação em um paradigma de produção onde as TICs desempenham um papel cada vez mais central nas dinâmicas que envolvem a sociedade moderna, entre as quais as dinâmicas urbanas. Podemos afirmar, portanto, que o propósito de uma apreensão ampliada de modelagem perpassa a noção de representação de um dado problema, buscando permitir uma compreensão mais ampla e aprofundada de todo o domínio de conhecimento envolvido naquilo representado (LUCA, 2007 apud MONTENEGRO, 2010).

[3] Livre tradução nossa: *“Information modeling constitutes a cornerstone for any technique that claims to address these growing demands for more and better information services and management techniques.”*

Posto de uma maneira mais ilustrativa, a modelagem da informação ocupa-se da construção de estruturas de símbolos baseados em computação (*computer-based*) os quais capturam o significado da informação e lhe organiza de modo a torná-lo compreensível e útil às pessoas. Tais estruturas de símbolos são aqui tomadas como bases de informação (e que acabam por abranger termos afins, como bancos de dados e bases de conhecimento). Mylopoulos ilustra esta descrição ao defender que

> [...] devemos considerar esta modelagem de uma parte do mundo real por meio de uma base de informações como sua aplicação. Os átomos a partir dos quais se constrói tal base de informação são considerados os termos que denotam indivíduos particulares nesta aplicação (Maria, George, 7, ...), ou conceitos genéricos sob os quais as descrições individuais são classificadas (estudante, funcionário, ...). Da mesma forma, as associações dentro da base de informações denotam relações do mundo real, como proximidade física, interação social, etc. A base de informações é consultada e atualizada por meio de linguagens com propósito específico, analogamente à forma como os bancos de dados são acessados e atualizados através de consulta e manipulação de dados[4]. (1998, p. 2)

De uma forma mais esquemática, Schenck e Wilson (1994) descrevem que

> um modelo de informação é uma descrição formal de tipos de ideias, fatos e processos os quais, juntos, formam um modelo de uma porção de interesse do mundo real e os quais fornecem um conjunto explícito de regras de interpretação de dados. [...] Idealmente, um modelo de informações é uma representação completa, precisa e inequívoca[5] (p. 10, tradução nossa).

O modelo, portanto, somente idealmente é um reflexo preciso de um determinado problema, contudo em toda circunstância real de aplicação é necessariamente um meio de se adquirir conhecimento sobre o problema (WERNER; KAPLAN, 2014). Por meio da adoção deste raciocínio é possível identificar que, em um processo de modelagem da informação, o valor de relevo nem sempre está no resultado do processo em si, mas no aumento da percepção dos vários aspectos da sua articulação e estrutura nele inerentes (MOORE; AGOGINO, 1987).

Esta necessidade de ampliação de espectro conceitual e metodológico quanto à noção de modelagem é sustentada também no campo instrumental. Montenegro (2015), ao fundamentar a sua pesquisa acerca do CityInduction[6], argumenta que entre os problemas cruciais do ferramental majoritariamente praticado por urbanistas (GIS e CAD) estão a ausência de uma semântica aplicada a relações e de flexibilidade de adaptação às diversas relações taxonômicas que podem se apresentar em um dado contexto urbano. Como recurso

[4] Livre tradução nossa: *"[…] we shall refer to the part of a real world being modeled by an information base as its application. The atoms out of which one constructs the information base are assumed to be terms which denote particular individuals in the application (Maria, George, 7, ...), or generic concepts under which the individual descriptions are classified (Student, Employee,...). Likewise, the associations within the information base denote real world relationships, such as physical proximity, social interaction, etc. The information base is queried and updated through special-purpose languages, analogously to the way databases are accessed and updated through query and data manipulation."*

[5] Livre tradução nossa: *"An information model is a formal description of types of ideas, facts and processes which together form a model of a portion of interest of the real world and which provides an explicit set of interpretation rules. (…) Ideally, an information model is a complete, precise and unambiguous representation."*

[6] Projeto de pesquisa conduzido por José Duarte, Nuno Montenegro, Jorge Gil e Nuno Beirão com a finalidade de desenvolver uma plataforma de suporte ao projeto urbano baseado em um conjunto de regras, baseadas nos princípios da gramática da forma, sintaxe espacial e linguagem de padrões (DUARTE et al., 2012).

resolutivo, Montenegro recorre à construção de relações semânticas com elevada capacidade de categorização e especificação de dados, ou seja, a ontologias. Komninos ratifica a adequação do emprego das ontologias na representação das diversas relações presentes no contexto urbano, quando argumenta que

> [...] o desenvolvimento econômico e a qualidade de vida são determinados por uma série de rotinas que codificam a prática diária dos cidadãos, das partes interessadas, das organizações e dos governos. As aplicações de SCs mudam essas rotinas e introduzem formas novas e mais eficazes de se fazer as coisas. No entanto, é a ontologia de uma aplicação que define o seu potencial de resolução de problemas.[7] (2015, p. 3)

É importante destacar aqui que não se pretende flertar com o abandono das práticas tradicionais do planejamento urbano contemporâneo, pautadas por um forte componente embasado em uma linguagem predominantemente discursiva. Pelo contrário, o que se revela aqui é a sinalização de um amparo ao estudo das cidades fundado em um conjunto de linguagens complementares, compostas por elementos sintáticos e semânticos, destinadas a interpretar o caráter sistêmico dos fenômenos urbanos, suas propriedades e intensidades. A modelagem da informação é apresentada como uma ferramenta cognitiva orientada para amparar a prática urbanística, a qual, mediante a miríade de agentes, subsistemas e materialidades que lhe compõem, não pode ser dada como suficiente ao lidar exclusivamente com uma linguagem discursiva.

A ênfase deste artigo é dada, entretanto, à natureza semântica da modelagem da informação das cidades, buscando demonstrar que esta aproximação tecnológica ultrapassa uma acepção meramente numérica da fenomenologia urbana e aproxima-se de uma construção mais ampla e complexa de significados por meio da construção de relações entre objetos urbanos, estabelecendo conceitos comuns, por meio de ontologias.

A ONTOLOGIA COMO LUGAR DE RELAÇÕES

Oriundo do campo da Filosofia, o conceito de ontologia é compreendido na Ciências da Computação como uma "especificação formal e explícita de uma conceitualização compartilhada" (BORST, 1997, p. 12). Nessa definição, 'especificação formal' significa legível computacionalmente; 'especificação explícita' diz respeito a conceitos, propriedades, relações, funções, restrições, axiomas, explicitamente definidos; 'compartilhado' significa ser de conhecimento consensual; e 'conceitualização' diz respeito a um modelo abstrato de algum fenômeno do mundo real (ALMEIDA; BAX, 2003).

As ontologias têm a capacidade de operar como interfaces para a difusão e reuso do conhecimento. Em síntese ao que as aproximações conceituais do que é uma ontologia pretendem englobar, pode-se depreender que por meio delas pretende-se dar suporte ao projeto de sistemas de informação ao se especificar o conhecimento que um sistema de informação deve contemplar para realizar suas tarefas (BORST, 1997). Morais e Ambrósio resumem que

> [...] na prática, uma ontologia define uma "linguagem", conjunto de termos, que será utilizada para formular consultas. A ontologia define as regras de combinação entre os

[7] Livre tradução nossa: *"In the real life of cities, economic development and quality of life are determined by a series of routines that codify the daily practice of citizens, stakeholders, organizations, and governments. Smart city applications have to change these routines and introduce novel and more effective ways of doing things. However, it is the ontology of an application that defines its problem-solving potential."*

> termos e seus relacionamentos, estes relacionamentos são criados por especialistas, e os usuários formulam consultas usando os conceitos especificados. (MORAIS; AMBRÓSIO, 2007, p. 3)

Embora isto exemplifique o funcionamento de uma ontologia de uma forma objetiva e aparentemente simples, a construção de uma ontologia pode ser uma tarefa de elevada complexidade, mais artesanal que científica (JONES et al., 1998). Isto deve-se ao fato de que não há uma definição ou padronização de um ciclo de vida, metodologias e técnicas que conduzam ao desenvolvimento de ontologias. A respeito disto, Gómez-Pérez et al. consideram que

> [...] a ausência de diretrizes e métodos articulados dificulta o desenvolvimento de ontologias concordadas e não-concordadas dentro e entre equipes, a extensão de uma determinada ontologia por parte de outros e sua reutilização em outras ontologias e aplicações finais. Nós afirmamos que a fonte dos problemas mencionados é a ausência de um modelo conceitual explícito e totalmente documentado sobre o qual a ontologia é construída[8] (GÓMEZ-PÉREZ et al., 1996, p. 1).

Aqui é reforçada a relevância de se estabelecer prioritariamente uma conceitualização compartilhada (ou conjunto destas) que venha a atender de maneira equivalente a diferentes atividades ou incursões dentro de um mesmo domínio. Logo, se uma conceitualização está diretamente relacionada ao vocabulário formal que lhe compõe, haverá ontologias mais ou menos precisas de acordo com a caracterização das conceitualizações com as quais estão comprometidas. Ou seja, o mais próximo que uma ontologia pode explicitar integralmente de uma conceitualização dependerá do quão ricas são as relações conceituais ou o quão rico é o domínio (GUARINO, 1998). A Figura 2 ilustra um diagrama ontológico que decompõe o conceito de 'padrões urbanos' em classes (compostas por outros conceitos) e relações.

[8] Livre tradução nossa: *"The absence of articulated guidelines and methods make difficult the development of consensuated and non-consensuated ontologies inside and between teams, the extension of a given ontology by others, and its reuse in other ontologies and final applications. We claim that the source of the mentioned problems is the absence of an explicit and totally documented conceptual model upon which the ontology is built."*

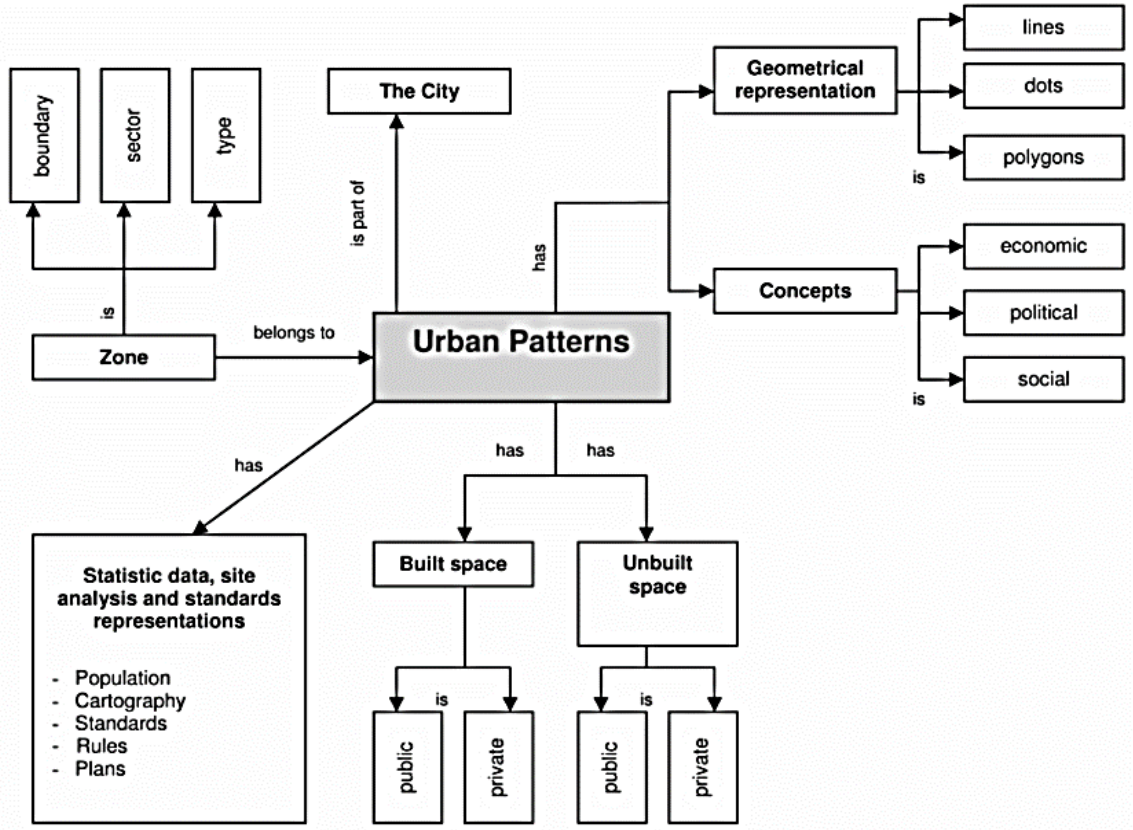


Figura 2: Diagrama ontológico de padrões urbanos, segundo Montenegro.
Fonte: (MONTENEGRO, 2010)

O papel das ontologias neste contexto é, portanto, o de atuar como um meio que permite atribuir significados e realizar uma mais eficiente comunicação entre diferentes nós em uma rede, sejam pessoas em uma organização, entre pessoas e sistemas computacionais implementados, entre diferentes sistemas computacionais. Por abranger a aquisição, representação e manipulação da informação do que está sendo modelado (ou seja, por exceder a mera função de ligação em uma rede), uma ontologia não deve ser considerada estática, mas sempre sob revisão, correção e ampliação (TRZECIAK et al., 2003). Assim, outro aspecto ontológico relevante é que sua construção deve permitir a maximização de sua futura reutilização e o aumento de seu escopo.

No campo do urbanismo, o emprego de ontologias é de grande relevância e pertinência, tanto em sua propriedade de permitir o compartilhamento e reuso de conhecimento como no seu propósito de viabilizar a integração de dados e a interoperabilidade entre sistemas. Podemos observar a cidade como um macromodelo de informação manifestado como um sistema composto por vários subsistemas inter-relacionáveis hierarquicamente, ora de forma mais explícita, ora mais discretamente. Entre tais subsistemas estão aqueles relacionados à gestão urbana de infraestruturas (ontologias que articulam elementos físicos no território urbano, como sensores, vias, árvores, mobiliário etc.) e de instituições (ontologias que articulam relacionamentos de e entre secretarias públicas, empresas, associações etc.) como aqueles relacionados a desenho urbano (ontologias que estabelecem relações paramétricas entre entidades presentes em projetos digitais). Em simultâneo, interoperam sistemas que lidam com distintos domínios urbanos (cadastro, população, planejamento, meio ambiente etc.), escalas (região metropolitana, município, região político-

administrativa, bairro, unidade censitária etc.) e qualidade de dados (dados 2D/2.5D/3D, topologias corretas e incorretas, diferentes níveis de precisão etc.). A capacidade de uma ontologia (ou mais de uma) em relacionar estes sistemas, segundo Montenegro, está no fato de que ela

> [...] consiste num modelo interoperável de conhecimento que possui uma particular extensibilidade e modularidade. É uma tecnologia que permite lidar eficazmente com múltiplos níveis de informação hierarquizada. Característica essa que apresenta uma vantagem para a interpretação do vasto número de dados que derivam do contexto urbano. A extensibilidade, a modularidade e a atuação a diversos níveis hierárquicos são características suficientemente relevantes. Estas funcionalidades são particularmente úteis para o escrutínio técnico e social das soluções, porque podem constituir um forte mecanismo de apoio à tomada de decisão. (2015, pp. 45-46)

Por exemplo, o cadastramento das árvores de uma cidade em uma única base digital de acesso público pode vir a ser visualizado e atualizado tanto por cidadãos leigos (por meio de um *website* no qual eles podem notificar e consultar a existência de pragas, obstrução de fiação, da via pública etc.), como por biólogos e engenheiros ambientais (por meio de aplicativos que podem alimentar e consultar as bases de dados com as espécies e suas geolocalizações, padrões crescimento de raiz e copa, toxicidade de folhas, fases de flora etc.) e por técnicos da municipalidade responsáveis por podas (por meio de sistemas de chamadas telefônicas ou mensagens instantâneas que podem responder às demandas e registrar relatórios de visita), simultaneamente. Ou tome-se um outro exemplo no qual se opere a identificação de áreas críticas de alagamento, as quais podem ser alertadas por cidadãos (por meio de aplicativos móveis com geolocalização e outros atributos) ou autonomamente por dispositivos de IoT (*Internet of Things* ou Internet das Coisas, os quais atuariam como sensores de nível, pressão e vazão instalados em bueiros ou postes, por exemplo), os quais enviariam informações a sistemas de monitoramento do governo, interfaces *web* abertas aos cidadãos, aplicativos de navegação por satélite e demais mídias de comunicação. Em ambos os casos, não se trata apenas da operação de entradas e saídas de um banco de dados compartilhado, mas da existência preliminar de uma ontologia que estabelece os elementos, suas definições e suas relações em um modelo de informação, sendo este conjunto aquilo que agrega maiores recursos de interoperabilidade ao sistema e que confere sustentabilidade e amplitude à sua utilidade.

Outro fator relevante na adoção de ontologias no planejamento urbano deve-se, em parte, ao fato que questões como comunicação, negociação e argumentação têm se tornado cada vez mais relevantes e basilares nos processos de tomada de decisão. A exemplo do planejamento colaborativo (e modelos similares de participação), Torres coloca que

> o planejamento colaborativo não é apenas mais um método para resolver problemas em situações de conflito ou de inépcia dos sistemas tradicionais de planejamento, mas um modo de criar relações e de compartilhar conhecimentos entre os participantes com o objetivo de criar capacidade para confrontar a situações problemáticas. Tais conhecimentos incluem conhecimentos especializados, conhecimentos das necessidades do outro, conhecimento das capacidades e das dinâmicas dos problemas na sociedade. O planejamento colaborativo é apenas um modo de confrontar os problemas através de formas criativas e adaptativas de conduzir a ação em direção a objetivos comuns em uma era de informação e rápida transformação. (2011, p. 580)

Neste caso, temos que, idealmente, os participantes envolvidos no processo devem partilhar de uma compreensão comum de determinados termos, conceitos e inferências válidas, ainda que muitos dos conflitos urbanos, na prática, sejam desencadeados exatamente por discrepâncias entre tais definições básicas. As ontologias podem, portanto, ser empregadas no sentido de mitigar tais divergências entre modelos conceituais, ainda que para tornar tais divergências mais explícitas e rastreáveis (TELLER, 2007).

CONSIDERAÇÕES

A importância aqui dada à justa noção da modelagem da informação e da relevância da visão sistêmica e relacional (ou seja, ontológica) dos fenômenos urbanos vem no sentido de reconhecer outro aspecto da aplicação de TICs na tratativa das problemáticas urbanas. E em razão da relevância da informação nesta senda, a ideia de trazer o urbanista para o cerne do desenvolvimento e uso de ontologias aplicadas à cidade parece ser a forma mais consistente de trazê-lo à condição de protagonista na elaboração de soluções inovadoras, colocando-o à frente do processo criativo junto aos demais profissionais das ciências da computação, engenharias e afins.

A ênfase nas ontologias é pertinente porque nelas revela-se a compreensão dos diversos sistemas urbanos e como eles podem vir a se conjugar, e está nas práxis do urbanista a atuação diante os diversos arranjos entre os sistemas físicos, econômicos e sociais das cidades. Seu enquadramento, portanto, é o de articulador entre distintos níveis ontológicos dentro da realidade urbana, seja no âmbito do monitoramento das infraestruturas físicas, seja na percepção integrada de uma estrutura organizacional de gestão urbana.

Em uma livre especulação a longo prazo sobre o futuro do papel do urbanista nas cidades, em um cenário fortemente regido por sistemas de inteligência artificial, vê-se-lhe basicamente em duas atuações de maior resiliência: uma na concepção, manutenção e revisão de ontologias (que são a estrutura básica dos sistemas de inteligência artificial) urbanas; e a outra na mediação de ações de fortalecimento de comunidades e vizinhanças, pelo suporte à manutenção dos lugares e pela inclusão relevante da livre iniciativa cidadã nas decisões de impacto urbano.

Em um prazo mais curto, portanto, cabe aos urbanistas a imanência exploratória e proativa na construção colaborativa de soluções que conjuguem tecnologias, processos e políticas urbanas em prol de sistemas cada vez mais aperfeiçoados (e aperfeiçoáveis) dentro das cidades, de forma participativa, sustentável e competitiva.

REFERÊNCIAS:

ALBINO, V.; BERARDI, U.; DANGELICO, R. M. Smart Cities: Definitions, Dimensions, Performance, and Initiatives. **Journal of Urban Technology,** v. 22, n. 1, p. 3-21, 2015/01/02 2015. ISSN 1063-0732. Disponível em: < https://goo.gl/g9q6k3 >. Acesso em: 13/10/2016.

ALMEIDA, F. **Modelando a informação da cidade: do estado da arte à construção de um conceito de City Information Modeling (CIM)**. 2018. 111 (MSc). Departamento de Arquitetura e Urbanismo, UFPE, Recife, PE.

ALMEIDA, M. B.; BAX, M. P. Uma visão geral sobre ontologias: pesquisa sobre definições, tipos, aplicações, métodos de avaliação e de construção. **Ciência da Informação,** v. 32, p. 7-20, 2003. ISSN 0100-1965. Disponível em: < https://goo.gl/q36hhL >. Acesso em: 21/10/2016.

ANTHOPOULOS, L. G. **Understanding Smart Cities: A Tool for Smart Government Or an Industrial Trick?** Springer, 2017. ISBN 3319570153.

ARUP. **The Smart City Market: Opportunities for the UK**. The Department for Business Innovation & Skills. London, UK, p.140. 2013

ASCHER, F. **Os novos princípios do urbanismo**. São Paulo: Romano Guerra, 2010. 104 ISBN 978-85-88585-25-6.

BATTY, M.; AXHAUSEN, K. W.; GIANNOTTI, F.; POZDNOUKHOV, A.; BAZZANI, A.; WACHOWICZ, M.; OUZOUNIS, G.; PORTUGALI, Y. Smart cities of the future. **The European Physical Journal Special Topics,** v. 214, n. 1, p. 481-518, November 01 2012. ISSN 1951-6401. Disponível em: < https://doi.org/10.1140/epjst/e2012-01703-3 >.

BORST, W. N. **Construction of Engineering Ontologies for Knowledge Sharing and Reuse**. 1997. 243 (PhD). Centre for Telematics and Information Technology, Universiteit Twente, Enschede - The Netherlands.

CARRILLO, F. J. **Knowledge cities: Approaches, experiences and perspectives**. Routledge, 2006. ISBN 0750679417.

CASTELLS, M. **A sociedade em rede**. 8ª edição revista e ampliada. São Paulo: Paz e Terra, 1999. 575.

DE WIJS, L.; WITTE, P.; GEERTMAN, S. How smart is smart? Theoretical and empirical considerations on implementing smart city objectives – a case study of Dutch railway station areas. **Innovation: The European Journal of Social Science Research,** v. 29, n. 4, p. 424-441, 2016/10/01 2016. ISSN 1351-1610. Disponível em: < https://doi.org/10.1080/13511610.2016.1201758 >.

DOWNEY, J.; MCGUIGAN, J. **Technocities: The Culture and Political Economy of the Digital Revolution**. Sage, 1999. ISBN 0761955569.

DUARTE, J. P.; GIL, J.; BEIRÃO, J. N.; MONTENEGRO, N. City Induction: A Model for Formulating, Generating, and Evaluating Urban Designs. In: ARISONA, S. M.;ASCHWANDEN, G.*, et al* (Ed.). **Digital Urban Modeling and Simulation**. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2012. p.73-98. ISBN 978-3-642-29758-8.

DUTTON, W. H.; BLUMLER, J. G.; KRAEMER, K. L., Eds. **Wired cities: shaping the future of communications**: G. K. Hall \& Co., p.492ed. 1987.

GÓMEZ-PÉREZ, A.; FERNÁNDEZ, M.; VICENTE, A. J. D. **Towards a Method to Conceptualize Domain Ontologies**. ECAI-96 Workshop on Ontological Engineering. Budapest, Hungary: ECAI**:** 11 p. 1996.

GRAHAM, S.; AURIGI, A. Virtual cities, social polarization, and the crisis in urban public space. **Journal of Urban Technology,** v. 4, n. 1, p. 19-52, 1997. ISSN 1063-0732.

GUARINO, N. **Formal Ontology in Information Systems**. FOIS'98. Trento, Italia**:** 3-15 p. 1998.

ISO. **Smart cities: Preliminary Report 2014**. Geneva, Switzerland: ISO IEC. ISO/IEC JTC 1 2014.

JONES, D.; BENCH-CAPON, T.; VISSER, P. **Methodologies for Ontology Development**. IT and KNOWS Conference of the 15th IFIP World Computer Congress. TRAUNMÜLLER, R. e CSUHÁJ-VARJÙ, E. B. Budapest, Hungary: FIP**:** 14 p. 1998.

KILOV, H.; ROSS, J. **Information Modeling: An Object-Oriented Approach**. New Jersey, USA: Prentice Hall, 1994. 268 ISBN 013083033X. Disponível em: < https://goo.gl/qiNy45 >.

KOMNINOS, N. **Intelligent cities and globalisation of innovation networks**. Routledge, 2008. ISBN 1134049811.

KOMNINOS, N.; BRATSAS, C.; KAKDERI, C.; TSARCHOPOULOS, P. Smart City Ontologies: Improving the effectiveness of smart city applications. **Journal of Smart Cities,** v. 1, n. 1, p. 16, 8/9/2015 2015. Disponível em: < https://goo.gl/goyzd5 >. Acesso em: 29/03/2017.

KON, F.; SANTANA, E. F. Z. Cidades Inteligentes: Conceitos, plataformas e desafios. In: (Ed.). **Jornadas de Atualização em Informática (2016)**. Porto Alegre - RS: Sociedade Brasileira de Computação, 2016. p.48.

MARKETS, M. A. Smart Cities Market by Solution and Services for Focus Areas (Transportation - Rail & Road, Utilities - Energy, Water, & Gas, Buildings - Commercial & Residential, and Smart Citizen Services - Education, Healthcare, & Security) - Global Forecast to 2020. Pune, India, 2016. Disponível em: < https://goo.gl/btSJaz >. Acesso em: 15/01/2017.

MONTENEGRO, N. **Building a Pre-Design Ontology**. 2010. 175 (MSc). Faculdade de Arquitectura, Universidade Técnica de Lisboa

_____. **CityPlan: Contributo para o desenvolvimento de uma metodologia e ferramenta computacional para apoio ao desenho urbano**. 2015. 440 (PhD). Faculdade de Arquitectura, Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal.

MOORE, E. A.; AGOGINO, A. M. INFORM: An architecture for expert-directed knowledge acquisition. **International Journal of Man-Machine Studies,** v. 26, n. 2, p. 213-230, 1987. ISSN 0020-7373.

MORAIS, E. A. M.; AMBRÓSIO, A. P. L. **Ontologias: conceitos, usos, tipos, metodologias, ferramentas e linguagens**. Universidade Federal de Goiás. Goiânia - GO, p.22. 2007

MYLOPOULOS, J. Information Modeling in the Time of the Revolution. **Information Systems,** v. 23, n. 3-4, p. 34, 1998. Disponível em: < https://goo.gl/e81o6v >. Acesso em: 12/07/2016.

NETTO, V. M.; KRAFTA, R. A forma urbana como problema de desempenho: o impacto de propriedades espaciais sobre o comportamento urbano **Revista Brasileira de estudos urbanos e regionais,** v. 11, n. 2, 2009. ISSN 1517-4115.

SCHENCK, D.; WILSON, P. **Information Modeling: the EXPRESS Way**. New York: Oxford University Press, 1994. 416 ISBN 0195358643. Disponível em: < https://goo.gl/uABmYs >. Acesso em: 15/04/2016.

TELLER, J. Ontologies for an Improved Communication in Urban Development Projects. In: TELLER, J.;LEE, J. R.*, et al* (Ed.). **Ontologies for Urban Development**. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2007. p.1-14. ISBN 978-3-540-71976-2.

THOMPSON, E. M. **City "is" Real-time**. eCAADe 2015 - 33rd Annual Conference. Viena - Áustria: eCAADe**:** 10 p. 2015.

TORRES, N. R. Planejamento numa sociedade em rede. Práticas de planejamento colaborativo no Brasil. **Cadernos Metrópole.,** v. 11, n. 22, 2011. ISSN 2236-9996. Disponível em: < https://revistas.pucsp.br/index.php/metropole/article/view/5948/4301 >.

TRZECIAK, D. S.; AYRES, N. M.; NETO, M. A.; ABREU, P. F. D.; FERREIRA, M. P.; KERN, V. M. **Modelagem da informação: uma abordagem voltada à integração de dados**. Revista Alcance. Itajaí: Univali. 9**:** 26 p. 2003.

WERNER, H.; KAPLAN, B. **Symbol formation**. Psychology Press, 2014. ISBN 1317768809.

Salvador - 2018

DOCUMENTAÇÃO PATRIMONIAL NA ERA DIGITAL: ESCOLA ESTADUAL DR. ÁLVARO GUIÃO, SÃO CARLOS

HERITAGE DOCUMENTATION IN THE DIGITAL ERA: STATE SCHOOL DR. ÁLVARO GUIÃO, SÃO CARLOS

DOCUMENTACIÓN PATRIMONIAL EN LA ERA DIGITAL: ESCUELA ESTATAL DR. ÁLVARO GUIÃO, SÃO CARLOS

EIXO TEMÁTICO: INOVAÇÕES, TECNOLOGIA E SOCIEDADE

SILVA, Giulia Ravanini
Graduanda em Arquitetura e Urbanismo; Aluna do IAU-USP
giulia.ravanini.silva@usp.br

VIZIOLI, Simone Helena Tanoue
Doutora em Arquitetura e Urbanismo; Professor do IAU-USP
simonehtv@gmail.com

DOCUMENTAÇÃO PATRIMONIAL NA ERA DIGITAL: ESCOLA ESTADUAL DR. ÁLVARO GUIÃO, SÃO CARLOS

HERITAGE DOCUMENTATION IN THE DIGITAL ERA: STATE SCHOOL DR. ÁLVARO GUIÃO, SÃO CARLOS

DOCUMENTACIÓN PATRIMONIAL EN LA ERA DIGITAL: ESCUELA ESTATAL DR. ÁLVARO GUIÃO, SÃO CARLOS

EIXO TEMÁTICO: INOVAÇÕES, TECNOLOGIA E SOCIEDADE

RESUMO:
Este artigo faz parte dos trabalhos desenvolvidos pelo Núcleo de Apoio à Pesquisa de Estudos em Linguagem de Arquitetura e Cidade (N.ELAC-IAU.USP) e tem por objetivo analisar a importância da documentação patrimonial e como os modelos tridimensionais digitais tem auxiliado em tal questão. Através de um panorama sobre o estudo de patrimônio e sobre as técnicas utilizadas para a documentação patrimonial, são estabelecidas as bases para um estudo sobre as vantagens e desvantagens das tecnologias de digitalização através de sensoriamento remoto, analisando suas respectivas evoluções tecnológicas, utilidades no contexto de preservação de patrimônio e disponibilidades no Brasil. Experimentações com softwares de fotogrametria, tendo como estudo de caso a Escola Estadual Álvaro Guião tombada pelo CONDEPHAAT, levaram a uma análise mais aprofundada de possibilidades e desafios, corroborando com a importância da documentação digital ligada ao patrimônio arquitetônico ao buscar e compreender novas possibilidades tecnológicas neste campo.

PALAVRAS-CHAVE: documentação; modelos digitais tridimensionais; fotogrametria; scanner 3D; patrimônio.

ABSTRACT:
This article is part of the works developed by NUCLEO DE PESQUISA (omitted) and has the aim to analyse the importance of heritage documentation and how 3D models have HELPED in such question. Through a PANORAMA about the studies on heritage and about the techniques used for it's documentation, bases are stablished for a study about remote sensing digitalization technologies, noting it's advantages and disadvantages, analysing it's technological evolution, utilities in the heritage conservation field and it's availability in Brazil. Experiments with photogrammetry softwares using as case study State School Álvaro Guião, considered a heritage site by CONDEPHAAT, lead to a deeper analysis of possibilities and challenges. This work corroborates with the importance of digital documentation in heritage studies, searching and understanding new technological possibilities in the field.
KEYWORDS: *documentation; three-dimensional digital models; photogrammetry; 3D scanner; heritage*

RESUMEN:
Este artículo forma parte de los trabajos desarrollados por el Núcleo de Apoyo a la Investigación de Estudios en Lenguaje de Arquitectura y Ciudad (N.ELAC-IAU.USP) y tiene por objetivo analizar la importancia de la documentación patrimonial y cómo los modelos tridimensionales digitales han auxiliado en tal cuestión. A través de un panorama sobre el estudio de patrimonio y sobre las técnicas utilizadas para la documentación patrimonial, se establecen las bases para un estudio sobre las ventajas y desventajas de las tecnologías de digitalización a través de la percepción remota, analizando sus respectivas evoluciones tecnológicas, utilidades en el contexto de preservación de patrimonio y disponibilidades en Brasil. A través de experimentos con software de fotogrametría, teniendo como estudio de caso la Escuela Estadual Álvaro Guión tumbada por el CONDEPHAAT llevaron a un análisis más profundo de posibilidades y desafíos. Este trabajo

corrobora con la importancia de la documentación digital ligada al patrimonio arquitectónico, buscando y comprendiendo nuevas posibilidades tecnológicas en este campo.
***PALABRAS-CLAVE**: documentación; modelos digitales tridimensionales; fotogrametría; escáner 3D; patrimonio.*

INTRODUÇÃO

Existe uma crescente preocupação com o patrimônio, observada no aumento considerável de material gerado sobre assunto, na criação de órgãos ligados à sua preservação e na elaboração de um aparato legal que se volta para sua proteção. Percebe-se então a necessidade de haver uma documentação precisa e confiável sobre os objetos de interesse para o patrimônio. "A documentação representa uma parte importante e essencial no processo de preservação do patrimônio e da memória, uma vez que qualquer atividade a ser desenvolvida, seja na conservação ou na restauração de sítios e monumentos históricos, requer seu registro o mais completo e preciso possível. " (AMORIM E GROETELAARS, 2008, P.93)

A partir do final do século XX, a documentação patrimonial ganha uma grande aliada através dos avanços nas tecnologias de digitalização tridimensional por nuvens de pontos, como o laser scanner e a fotogrametria. Através de processos automatizados e digitais, estas conseguem recriar objetos das mais diferentes escalas em modelos tridimensionais digitais, e estão se tornando cada vez mais acessíveis. "Embora os dados estejam reunidos da mesma forma que uma década atrás, muito mais pode ser feito no seu processamento em escritórios ou estúdio. As ofertas de softwares trabalhando com nuvens de pontos são abundantes, variando em preço e processo, do barato e simples para o caro e complexo" (WARDEN, 2009, P.7).

Este estudo, então, trata de investigar as tecnologias de captação de pontos e digitalização tridimensional ligadas à documentação patrimonial, utilizando como objetos de estudo o scanner 3D e a fotogrametria. Os levantamentos trazidos neste artigo buscam esclarecer por que e em que casos utilizar estas técnicas, examinando seus avanços, alcances e limitações para representação do patrimônio arquitetônico através da análise de testes já realizados e de experimentações práticas feitas pelo autor.

O ESTUDO DO PATRIMÔNIO ARQUITETÔNICO

Quando publicada em 1964, a Carta de Veneza foi um marco na definição de diretrizes para proteção, conservação e restauração de patrimônio, sendo que ainda hoje é considerado uma das principais orientações sobre o assunto. O documento estabelece a seguinte definição de patrimônio:

> A noção de monumento histórico compreende a criação arquitetônica isolada, bem como o sítio urbano ou rural que dá testemunho de uma civilização particular, de uma evolução significativa ou de um acontecimento histórico. Estende-se não só às grandes criações, mas também às obras modestas, que tenham adquirido, com o tempo, uma significação cultural (CARTA DE VENEZA, 1964)

Contudo, desde a sua divulgação, "as dimensões do estudo patrimonial se ampliaram de uma preocupação pelo patrimônio físico, como monumentos e edifícios históricos, para conjuntos de edifícios, centros históricos urbanos e rurais, jardins históricos e patrimônio não físico, envolvendo fatores sociais e, mais tarde, valores intangíveis" (AHMAD, 2006, P.294, tradução do autor). Para compreender esse crescente interesse no estudo patrimonial e consequentemente o interesse em sua documentação e conservação, é preciso voltar-se para suas raízes históricas.

Embora possam ser encontrados exemplos de preservação de monumentos anteriores à renascença, as noções de patrimônio que conhecemos hoje começaram a ser desenvolvidas durante o renascimento, principalmente na Península Itálica, em que o olhar se voltou ao passado. Não ao passado recente da Idade Média, considerada pelos intelectuais renascentistas uma época de trevas e atraso, mas sim um retorno aos povos romanos e gregos, ao que os renascentistas consideravam ser um modo digno de pensar, viver e

construir. Choay, contudo, levanta ressalvas sobre esse pensamento: “No cenário do *quattrocento* italiano, os três discursos da perspectiva histórica, da perspectivação artística e da conservação contribuem para o aparecimento de um objeto novo: reduzido apenas às antiguidades, por e para um público limitado a uma minoria de eruditos, de artistas e de príncipes” (CHOAY, 2001, P.44.).

Com a disseminação do nacionalismo e do romantismo no fim do século XVIII, os ideais de proteção de monumentos do passado se espalharam pela Europa, já que os monumentos representavam uma memória concreta de um povo e de suas conquistas. A Revolução Francesa, com a busca da superação da mentalidade absolutista, levou a uma grande destruição de edifícios e monumentos; a possibilidade de perda de grande parte da história francesa levou a um maior interesse na criação de leis e cargos responsáveis pela preservação de locais de interesse histórico e cultural. Na mesma época, a Revolução Industrial iniciou um processo de gerar novas tecnologias, que mudou o modo de se locomover, habitar e comunicar, em suma, no modo de viver humano. Gonzáles-Varas comenta que “As cidades derrubavam suas muralhas e cresciam, vertiginosamente, muitas vezes à custo da demolição do tortuoso tecido medieval. A ideia do progresso, própria da mentalidade burguesa, se impunha e desmontava uma sociedade até então articulada pela tradição”. (GONZÁLES-VARAS, 2015, p.29, tradução do autor)

O século XIX foi marcado pelas visões antagônicas do francês Emmanuel Viollet-le-Duc e dos ingleses John Ruskin e William Morris. Viollet-le-Duc se tornou conhecido por seus ideais intervencionistas, dizendo que “restaurar um edifício não é mantê-lo, repará-lo ou refazê-lo, é restabelecê-lo em um estado completo que pode não ter existido nunca em um dado momento”, seus principais legados são restaurações na Catedral Notre Dame de Paris e na muralha de Carcassone. Ruskin e Morris opunham-se a um intervencionismo, defendendo a preservação do edifício em seu estado atual, mesmo que em ruínas. “Tome cuidado de seus monumentos, e você não precisará restaurá-los, [...] observe um edifício antigo com extremo zelo, guarde-o da melhor maneira possível, e a qualquer custo, de qualquer influência da dilapidação” (RUSKIN, 1889, P.196-197, tradução do autor).

Se as visões antagônicas de restauro e manutenção marcaram o final do século XIX, no início do século XX houve um maior esclarecimento que nenhum dos dois lados eram absolutos. “Com a percepção de que a conservação, por necessidade, necessitada se estender além da manutenção e reparos para uma existência contínua, estas teorias endereçam muitos temas básicos que continuam na vanguarda da conservação e preservação hoje” (WONG, 2017, p.77, tradução do autor).

O início do século XX também foi marcado pela extensa produção de diversos pensadores, arquitetos e historiadores da arte na discussão sobre patrimônio e como este deve ser cuidado, como Cesare Brandi, Gustavo Giovannoni e Alois Riegl. Porém, este desenvolvimento foi interrompido durante as duas guerras mundiais e, com as grandes destruições consequentes delas, a discussão tomou novos rumos, com novos questionamentos levantados e a conclusão da necessidade de se estabelecer novas recomendações e leis que guiem a proteção e a conservação do patrimônio histórico. Órgãos responsáveis pela divulgação e aplicação de tais ideais foram criados em escalas regionais, nacionais e mundiais, nesta última destaca-se a UNESCO (*United Nations Educational Scientific and Cultural Organization*), criada em 1945, e o ICOMOS (*International Council of Monument and Sites*) criado em 1964,.

> Estes princípios e diretrizes, promovidos tanto como cartas, recomendações, resoluções ou declarações, eram esboçados e adotas principalmente por organizações internacionais, como a UNESCO e ICOMOS, com o principal objetivo de proteger propriedade cultural, que inclui monumentos históricos, edifícios, conjuntos de edifícios, sítios e cidades por todo mundo, contra diversas ameaça. (AHMAD, 2006, P.292, tradução do autor)

A questão da preservação do patrimônio começou a ser discutida no Brasil nos anos 1930. Ao longo da década já se analisava a criação de uma legislação relacionada ao crescente interesse nos edifícios de interesse histórico a ser protegido, que resultará em 1937 na criação do IPHAN (Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional). Como cita Pinheiro (2006), ele estava ligado à criação do Estado Novo e consequentemente de seus conteúdos ideológicos, que associavam patrimônio ao estímulo do sentimento de nacionalidade e a pretensão de unir a nação em torno de uma identidade cultural, focando seus esforços nos edifícios de estilo colonial e ignorando os de estilo eclético. A partir dos anos 1960 o IPHAN começaria a mudar suas estratégias de atuação, pois há uma ampliação no conceito de monumento, que passam a ser vistos como "elementos inseridos num contexto sócio-econômico, portadores de um papel dinâmico e mutável numa trajetória histórica" (PINHEIRO, 2006, p.13) e da questão da preservação da ambiência dos bens tombados. Na mesma década há a criação de novos órgãos estaduais de preservação, como o CONDEPHAAT no estado de São Paulo. Em 1981 ocorre a inserção de Ouro Preto na lista de Patrimônios Culturais da UNESCO, introduzindo o Brasil no contexto internacional de identificação e preservação de bens de valor universal, sendo que hoje o país conta com treze patrimônios culturais da humanidade.

Observa-se que o estudo do patrimônio é um assunto em crescente discussão, com diversas questões que ainda não foram completamente discutidas, entre elas quais valores um objeto de estudo precisa possuir para ser objeto de conservação ou restauro e como estes devem ocorrer. Varas-Gonzáles (2015) argumenta que o patrimônio cultural, ao contrário das definições científicas, é um conceito aberto, que está em constante reelaboração e redefinição, até levantando a questão da possibilidade deste ser usado como objeto de disputa e de manipulação ideológica. A própria disciplina de patrimônio é uma disciplina transversal e que, para alcançar melhores resultados, depende de uma cooperação interdisciplinar, que pode envolver campos da história, arqueologia, engenharia, geologia, topografia e, mais recentemente, da computação gráfica.

TECNOLOGIAS E DOCUMENTAÇÃO: PANORAMA HISTÓRICO

A evolução de técnicas e tecnologias sempre esteve presente na história da humanidade, e em cada época são criadas novas possibilidades que antes pareciam inimagináveis. Durante a renascença muitas construções greco-romanas foram documentadas em forma de desenhos (figura 1), já que eram estudadas na época por arquitetos, como Andrea Palladio e Etienne du Perac, e pintores, como Rafael Sanzio, para terem seus ideais de beleza e proporção reproduzidos em suas obras. Jokilehto comenta que "estes desenhos e pinturas são importantes documentações, por que geralmente eram ilustrações precisas das condições dos monumentos naquele tempo. Eles também registraram muitos edifícios que mais tarde foram destruídos" (JOKILEHTO, 1999, p.13)



Figura 1: Desenho de Etienne du Perac representando ruínas romanas
Fonte: Jokilehto, 1999.

Embora um método prático, o desenho nem sempre é a opção mais precisa, especialmente para documentar superfícies irregulares e locais em condições adversas ou com acesso restrito.

> Medir e desenhar locais complexos a mão necessita a simplificação e a idealização dos objetos designados para manter os custos baixos e reduzir perigos de segurança no local. Problemas nesse método de documentação resultam em desenhos com medidas incorretas e erros de campo em fabricações e instalações posteriores (HUGHES E LOUDEN, 2005, p.38)

Também é durante o renascimento que o modelo arquitetônico começa a fazer parte da concepção de arquitetura, adquirindo uma função adicional na comunicação das ideias. Como expressa Adami (2016) o modelo fala uma linguagem fácil de ser compreendida, que se liga à experiência visual do observador. Logo, não há necessidades de regulações especiais ou línguas especializadas, como no desenho arquitetônico.

A partir do século XIX, com a intensificação do interesse no estudo do patrimônio, também começam a surgir esforços de reproduzir tridimensionalmente monumentos de interesse histórico-cultural. O método dos *moulages* era extremamente comum na época. Tal técnica consiste na aplicação de argila sobre uma superfície a ser reproduzida: após secagem, a argila gera um negativo que será preenchido com gesso e resultará em uma cópia fiel do elemento de interesse. Um dos principais defensores dessa prática foi Viollet Le Duc que em 1879 criou o Museu de Esculturas Comparativas em Paris (hoje Cité de Architecture e Patrimoine), que expõe o método presente em tais fragmentos e com um foco nas *moulages* de edifícios da França medieval (figura 2).

> O moulage, por sua fidelidade ao original, pode cumprir ao estatuto de prova objetiva e positiva, legitimando a cientificidade da proposta museográfica, e restituindo a tridimensionalidade necessária aos estudos de volumes da escultura, tudo isso preservando os originais in situ. (LA FONT, 2009, p.223, tradução do autor)

Com os avanços tecnológicos decorrentes da industrialização, também surgiram novas maneiras de documentar cidades e edifícios, como litogravuras e fotografias. Dois casos chamam atenção na metade do século XIX, o de Alfred Guesdon, que se especializou na documentação de monumentos e sítios arqueológicos, produzindo mais de 100 litogravuras aéreas de cidades europeias (figura 3), e o caso de Charles Marville, fotografo contratado pelo prefeito parisiense, Haussmann, para documentar a cidade antes e durante de suas grandes reformas urbanas, entre 1853 e 1870.



Figura 2: Moulage de uma escada medieval.
Fonte: Autoria própria, 2016.



Figura 3: Litogravura de Barcelona por Alfred Guesdon
Fonte: Soley.

No século XX ocorreram grandes avanços na computação gráfica, esses levaram à criação de programas geradores de maquetes eletrônicas, grandes aliadas ao ato de projetar, já que permitem uma visão tridimensional do projeto enquanto são facilmente manipuláveis. Porém, levando em conta que tais softwares se baseiam em medidas empíricas, imagens e informações projetuais, sua aplicação em edifícios de patrimônio é dificultada, principalmente por não captarem detalhes que revelam a situação atual estrutural do edifício e pela dificuldade de reprodução de maneira precisa de superfícies irregulares e formas rebuscadas de objetos já existentes. Prédios de interesse patrimonial com grande quantidade de detalhes, como por exemplo os de estilo Barroco e *Art-Nouveau*, não tem suas decorações documentadas com tanta precisão pelos softwares citados, surgindo uma necessidade de novos métodos que se adequem melhor a essas necessidades.

DIGITALIZAÇÃO TRIDIMENSIONAL: TECNOLOGIAS DE DOCUMENTAÇÃO DIGITAL REMOTA

Levando-se em conta a discutida necessidade de preservar para a posteridade certos locais e monumentos ligados ao passado, o patrimônio arquitetônico tem tido como grandes aliadas as novas tecnologias de levantamento e digitalização tridimensional através de nuvens de pontos. Ao contrário dos softwares usados na criação de modelos e que dependem de desenhos e medidas empíricas, como *Sketchup* ou *Revit*, estas tecnologias têm como objetivo a captação de pontos do próprio edifício, em seu estado atual, e a geração de modelo digitais, que são cópias fiéis do objeto de estudo. Esses diagnósticos podem revelar tridimensionalmente e com uma precisão milimétrica imperfeições, patologias e camadas de memória.

> Novas ferramentas (...) parecem estar tendo o maior impacto, principalmente devido à sua rapidez de coleta de dados no local e, dependendo da resolução, de suas habilidades de capturar densidades extremamente altas de dados tridimensionais. Juntas essas novas tecnologias estão fornecendo uma metodologia de pesquisa rápida e rentável para gerar uma base métrica precisa para o desenvolvimento de futuras especificações de preservação. (BRYAN, 2010, P.26, tradução do autor)

Atualmente qualquer atividade a ser desenvolvida, seja de documentação ou restauro, deve ter um registro completo e preciso, e as tecnologias de captação remota de pontos se mostram revolucionárias por permitem um monitoramento a longo prazo do objeto. Sobre essa capacidade de análise Maumont (2010) explica que no quadro da conservação e gestão de sítios, elas permitem localizar e medir as alterações de todas as ordens, avaliar suas evoluções e situar todas intervenções, análises e testes. Assim, é possível realizar comparações precisas em escala de milímetros de mudanças no objeto de estudo. “A tecnologia, neste ponto, está ultrapassando a metodologia, desafiando as práticas acadêmicas e profissionais a se manterem atualizadas” (WARDEN, 2009, p.8, tradução do autor).

Entre as diversas tecnologias de documentação existentes, nas últimas décadas duas se destacaram no meio da preservação digital: o laser scanner e a fotogrametria. Seja pela facilidade de aquisição e geração de dados, pela extrema precisão ou pela crescente disponibilidade, ambas as tecnologias têm se mostrado o futuro das técnicas de digitalização tridimensional de patrimônio.

Scanner 3D

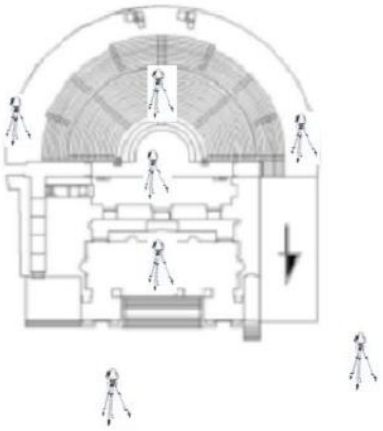
O Scanner 3D, ou Laser Scanner, mede e registra o formato digital dos objetos através da conversão da geometria espacial para pontos em coordenadas x, y, z num espaço relativo às lentes do scanner. Através de uma estação de scanner posicionada a uma certa distância do objeto de estudo são geradas matrizes geométricas tridimensionais que auxiliam na produção de maquetes e diagnósticos. Ebrahim (2015) traça um paralelo entre ele e uma câmera, já que ambos utilizam um campo de visão cônico e funcionam apenas se a superfície não está obscura, porém enquanto a câmera coleta informações sobre a cor das superfícies, o scanner estima distâncias entre superfícies.

O equipamento surgiu nos anos 1960 e era voltado para as necessidades da engenharia, sendo primeiramente utilizado em levantamentos de pontes, indústrias e encanamentos, porém, a partir dos anos 1990 com o rápido desenvolvimento de computadores seu uso se expandiu para diversas áreas, entre elas: ciência forense, medicina, arqueologia e documentação de patrimônios arquitetônicos. Hughes e Louden (2005) comentam que aplicações na preservação histórica envolvem o registro das condições existentes e da forma dos edifícios, tanto quanto componentes arquitetônicos e materialidade. O scanner captura informações com um alto nível de precisão para atingir tal nível de documentação.

Sua popularidade se deve principalmente ao emprego de uma instrumentação de fácil uso e cada vez mais portátil, que realiza levantamentos de pontos com precisão milimétrica, gerando um modelo tridimensional virtual em um período razoável de tempo. Este modelo virtual pode ser usado para visualização, documentação e distribuição, e dele podem ser extraídas medidas e imagens 2D. A maior desvantagem é que o laser scanner não fornece um produto colorido ou texturizado, e o processo de adicionar tais depende de imagens do objeto e pode ser bastante complexo. Porém, uma operação bem-sucedida depende de alguns fatores durante sua execução. “A precisão final do produto final depende de diversos fatores, como as capacidades inerentes do instrumento, distância do scanner ao objeto, ângulo de incidência do raio laser em referência à superfície, material da superfície do objeto, etc.” (FASSI E COL, 2013, P.74).

Com sua disseminação a tecnologia foi utilizada na documentação de importantes monumentos, como o Duomo de Milão e as ruínas de Petra na Jordânia, a digitalização do segundo exemplo ocorreu através estações de scanner em estações estratégicas (figura 4) gerando nuvens de pontos extremamente bem detalhadas (figura 5). Alshawabkeh, que participou do levantamento, comentam sobre as possibilidades de uso:

> O arquivo de modelagem 3D arquitetônica é importante de diversos pontos de vistas; o registro de um monumento/edifício é fundamental quando é necessário um processo de reconstrução ou restauração, por exemplo em casos de destruição pelo fogo, terremoto, guerra ou erosão. Também é crucial para estudos históricos e pesquisas arqueologia. Modelos tridimensionais permitem que cenas sejam visualizadas de diferentes pontos de vistas que podem ser difíceis no mundo real devido a dimensões e objetos ao redor. Adicionalmente, é considerada uma ferramenta eficiente para turismo virtual e museus virtuais. (ALSHAWABKEH, 2006, P.8, tradução do autor)



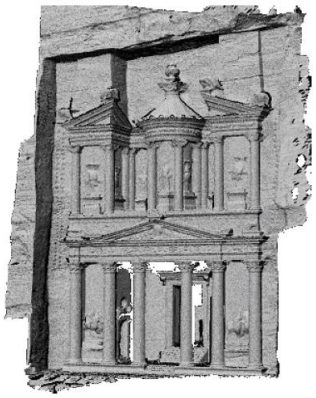


Figura 4: Posicionamento dos scanners 3D **Figura 5: Modelo triangulado final**
Fonte: Alshawabkeh, 2006, p.33 e 34 respectivamente.

No Brasil, a técnica de scanner 3D ainda está sendo lentamente difundida, o principal motivo da falta de avanços são os custos elevados dos scanners usados para digitalização de objetos de grande escala (na ordem de 50.000 dólares) e a falta de técnicos especializados. Grupos internacionais que já pesquisam tais tecnologias vêm sendo convidados para difundir a digitalização de patrimônios, como o caso do grupo DIAPreM, baseado na Universidade de Ferrara, Itália, que em parceria com a Leica Geosystems desenvolveu modelos do Pelourinho, em Salvador (figura 6), da Casa das Canoas, no Rio de Janeiro, e da Casa de Vidro, em São Paulo.

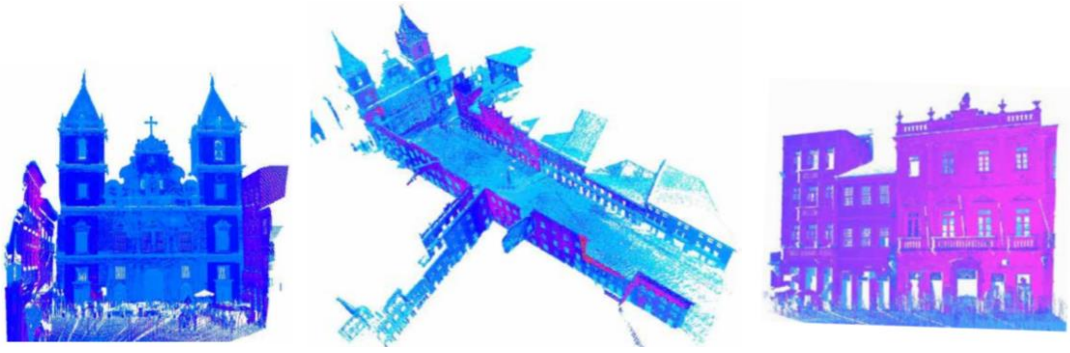


Figura 6: Digitalização do Pelourinho através de scanner 3d
Fonte: Centro DIAPreM, 2015.

Casos em que a digitalização partiu de iniciativa nacional incluem o levantamento do histórico casarão 8 em Pelotas, tombado pelo IPHAN, a coleta de dados foi feita em parceria com uma empresa que disponibilizou o laser scanner. Sobre as dificuldades encontradas no processo Borda e col. comentam:

> Este estudo tratou-se essencialmente do problema de construir uma cultura, em um contexto acadêmico específico, capaz de perceber a importância e de usufruir imediatamente das potencialidades de uma nuvem de pontos para a representação de uma edificação de interesse patrimonial. Sem uma infraestrutura conceitual e tecnológica suficiente para isto, buscou-se o estabelecimento de uma parceria. (BORDA E COL, 2016, P.655)

Num panorama geral, as técnicas de scanner 3d continuam a evoluir e apresentar novas possibilidades, envolvendo melhoramentos no hardware do scanner, como equipamentos menores, mais leves e com um maior alcance, e em softwares que conseguem criar mais rapidamente modelos precisos. “Esta tecnologia une os dois campos, da engenharia e da preservação histórica, ao expandir a habilidade de medir objetos, estruturas e paisagens com uma certa facilidade. O scanner 3D diminui o tempo em campo e aumenta a precisão e segurança” (HUGHES E LOUDEN, 2005, p.45, tradução do autor).

Fotogrametria

Por outro lado, a fotogrametria é definida como “Técnica de medição tridimensional que usa fotografia para obter a localização de pontos comuns entre múltiplas fotos, de maneira que ocorra a reconstrução tridimensional de um modelo digital de um objeto” (ROMERO E BUSTAMANTE, 2017, p.17). Os objetos de estudo podem ser complexos e detalhados, como pessoas, conjuntos de edifícios, ou até mesmo monumentos em que o acesso está impossibilitado, porém são visíveis. Seus únicos requerimentos são uma câmera digital de boa resolução, de preferência que possua modo manual, e um software próprio para o processo. Maumont (2010, p.16) acredita que a capacidade principal da fotogrametria reside no registro da imagem (logo, o objeto) com todas suas características (topográficas, espaciais e arqueológicas) já que a imagem funciona como arquivo tridimensional, permitindo tratamentos e recuperações posteriores.

Suas origens remontam a meados do século XIX, um dos primeiros casos de que se tem notícia é o do levantamento da catedral de Wetzar, Alemanha, pelo arquiteto Albrecht Meydenbauer no ano de 1858. “Meydenbauer acreditava que o principal uso de sua invenção seria para permitir a documentação do patrimônio construído, de maneira que ele poderia ser reconstruído em caso de guerra” (MILETO E VEGAS, 2017, p.33, tradução do autor). A tecnologia foi adotada desde o início do século XX por órgãos militares, principalmente como uma ferramenta de mapeamento aéreo, porém foi apenas no final do século, com os avanços da computação e a sua popularização que a fotogrametria se tornou, ao mesmo tempo, mais sofisticada e mais popularizada. Seu custo é mais baixo que o do Scanner 3D, com os softwares custando em média de U$S 500, porém o scanner tem uma capacidade de captação de pontos bem mais elevada.

Com a difusão de computadores capazes de gerir uma grande quantidade de dados e com os avanços da computação gráfica houve uma maior possibilidade da execução de levantamentos envolvendo a fotogrametria, contudo as duas fases do processo têm diferentes dificuldades. Fassi e col. (2013) advertem que a fotogrametria é uma ferramenta de medição caracterizada por uma rápida fase de aquisição de dados, porém seguida por uma medição manual consumidora de tempo e um estágio de processamento de dados computacionais. Embora a primeira etapa seja a mais rápida, deve-se tomar certos cuidados sobre as fotografias tiradas, já que deve haver uma cobertura de todas as superfícies do objeto, e duas fotos cobrindo a mesma área devem se sobrepor em pelo menos 60% da área. Não são recomendados objetos muito

sombreados ou com superfícies refletivas. As câmeras mais recomendadas para o procedimento são as DSLR de alta resolução.

> As etapas de planejamento de campo e de levantamento fotográfico são extremamente importantes e influenciam diretamente o produto final, uma vez que permitem determinar os recursos a serem usados (para o levantamento dos pontos de controle e para a tomada fotográfica completa do objeto), a quantidade de fotos e os ângulos adequados para a tomada fotográfica. (AMORIM EGROETELAARS, 2008, P.104)

A segunda fase envolve o *upload* das fotos para um software SfM (*Structure from Motion*), que usa um algoritmo para identificar pontos comuns de todas as fotos e então os posiciona em coordenadas definidas pelo software, gerando uma nuvem tridimensional de pontos baseado nas imagens do objeto. Além da documentação gráfica do objeto de estudo, o software também capta informações contidas em fotografias, como cores e texturas. Romero e Bustamante (2017) dizem que as vantagens de usar um software SfM incluem o baixo custo, novos aprendizados e extrema portabilidade. A maior desvantagem é relacionada à falta de escala dos modelos gerados, sendo necessário combinar o modelo com medidas empíricas ou topográficas do local.

> No entanto, apesar dessas facilidades, a utilização adequada desta técnica, visando a obtenção de resultados satisfatórios às finalidades a que se propõem, requer o conhecimento dos fundamentos da Fotogrametria e de outras disciplinas, como a Geometria Projetiva, a Fotografia e a Ciência da Computação. Além disso, faz-se necessário o domínio conceitual das técnicas de restituição fotogramétricas e dos sistemas de aquisição de imagens, para permitir o conhecimento dos limites e as possibilidades de seu uso. (AMORIM E GROETELAARS, 2008, P.104)

Além da fotogrametria estar cada vez mais acessível, suas aplicações estão cada vez mais amplas, já que modelos gerados também podem servir de base para objetos impressos tridimensionalmente, também sendo possível no caso do scanner 3D e a tecnologia pode partir também de fotografias já existentes, criando novos horizontes até mesmo para edifícios que não existem mais, como ocorreu no caso de reconstrução de do tempo de Bel em Palmira, na Síria, através de fotos de turistas. O templo, patrimônio mundial da UNESCO, foi destruído pelo Estado Islâmico em 2015, e a pesquisa realizada pela Universidade de Ciências Aplicadas e Artes, na Suíça, e pela Universidade Politecnica de Marche, na Itália, buscou reconstruí-lo contando com duas fontes de imagens, as turísticas de domínio público encontradas na internet e imagens panorâmicas feitas com equipamentos profissionais em 2010. O resultado foi uma reconstrução quase completa do templo, com alto nível de detalhe, sendo possível ver isso nos modelos resultante da mescla de nuvens de pontos e no texturizado (figura 7). “Reconstruções virtuais tridimensionais também são uma importante declaração que crimes de guerra podem destruir fisicamente monumentos e artefatos, mas isso não irá erradicar sua representação virtual da memória da humanidade”. (Wahbeh e col, 2016, p.82, tradução do autor).

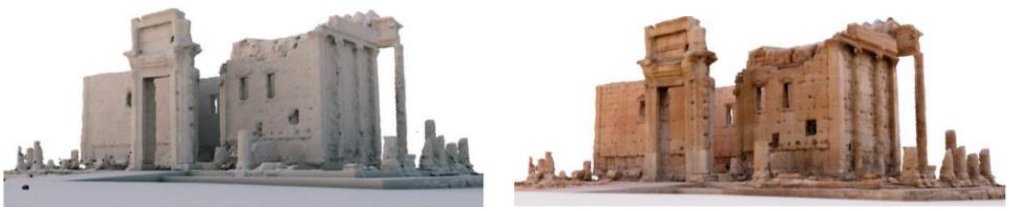


Figura 7: Modelos digitais do Templo de Bel em representação sombreada e texturizada
Fonte: Wahbeh e col., pág 80, 2016.

No Brasil, a fotogrametria é mais utilizada que o laser scanner, podem-se considerar motivos para essa escolha os custos consideravelmente mais baixos e os equipamentos necessários estarem cada vez mais acessíveis. Um caso que se destaca é o do Laboratório de estudos avançados em Cidade, Arquitetura e Tecnologias Digitais (LCAD) vinculado à Universidade Federal da Bahia, que é pioneiro na aplicação da fotogrametria no país, desenvolvendo pesquisas relacionadas à aplicação de fotogrametria em patrimônio arquitetônico desde 2003, quando foi iniciada a documentação digital de locais de interesse histórico e patrimonial, como por exemplo a Capela de Nossa Senhora da Escada, em Barueri, patrimônio tombado pelo IPHAN (figura 8).

> Pode-se comprovar que as técnicas digitais simplificaram o processo de restituição, reduziram os custos e ampliaram o leque de aplicações, graças à maior flexibilidade das técnicas e equipamentos necessários. Espera-se que a Fotogrametria seja utilizada de modo crescente por profissionais da área de preservação de sítios e monumentos históricos, devido à necessidade de se documentar os objetos de forma rápida, precisa, com a utilização de recursos acessíveis e de baixo custo. (AMORIM E GROETELAARS, 2008, P.104)



Figura 8: Modelo digital da capela gerado pelo processo de fotogrametria
Fonte: Amorim; Groetelaars, 2008, p.106.

Para levantar as questões práticas relacionadas ao processo de captura e geração de dados foram feitos dois testes rápidos com objetos de pequena escala envolvendo dois softwares diferentes de fotogrametria que serão detalhados a seguir.

Primeira experimentação com fotogrametria

O primeiro teste foi realizado no aplicativo *Trnio*, disponível para iOS, utilizando a câmera de um iPhone 7. Dentro do aplicativo podem ser tiradas até 60 fotos de um objeto e o próprio as alinha e modela; em seguida o produto pode ser cortado apenas nas partes que interessam (função trim) ou postado numa rede social dentro do aplicativo (função publish), permitindo que sejam trocados resultados e experiências. Comparando o objeto original, um busto do músico Chopin (figura 9) e o produto final (figura 10), pode-se concluir que, embora não seja um modelo completamente preciso, para um aplicativo de baixo custo, de fácil e rápido uso e dependente de uma câmera não manual, os resultados são satisfatórios e recomendados em casos que não se exija uma grande complexidade de pontos.



Figura 9: Objeto utilizado para o teste de fotogrametria
Fonte: Autoria própria, 2017.

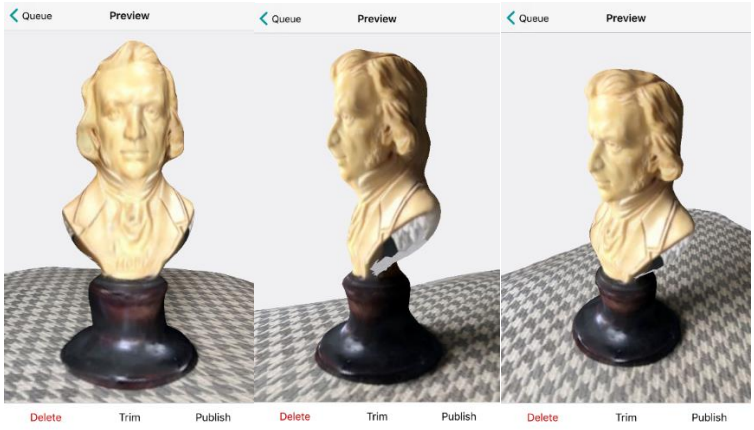


Figura 10: Resultado do teste no aplicativo Trnio
Fonte: Autoria própria, 2017.

Segunda experimentação com fotogrametria

O segundo teste foi feito no software *Agisoft Photoscan* para haver um primeiro contato com o programa, que é extremamente recomendado por conseguir lidar com um diverso número de câmeras, introduzindo restrições geométricas e realizando diversos trabalhos de modelagem, desde a orientação da imagem, o modelo texturizado e a extração de ortofotos, sem a necessidade de intervenções externas como a configuração de parâmetros de qualidade e utilizando georreferenciamento. Foram tiradas 16 fotos do objeto, um pequeno totem (figura 11), com a câmera de um iPhone 7, e em seguida o fundo foi retirado para facilitar a atuação do software. Na primeira fase (figura 12), o programa só conseguiu alinhar oito imagens, representadas pelos retângulos azuis, gerando 1.239 pontos, contudo tendo dificuldades para reconhecer as partes traseiras do objeto, que tiveram que ser alinhadas manualmente, podendo resultar em erros humanos. Acredita-se que este erro foi gerado pela angulação das fotografias ou pela qualidade da iluminação das fotos. O software, porém, se mostrou eficiente e de fácil uso, sendo o escolhido para o estudo de caso que será futuramente detalhado neste artigo.



Figura 11: Objeto utilizado para o teste de fotogrametria
Fonte: Autoria própria, 2018.

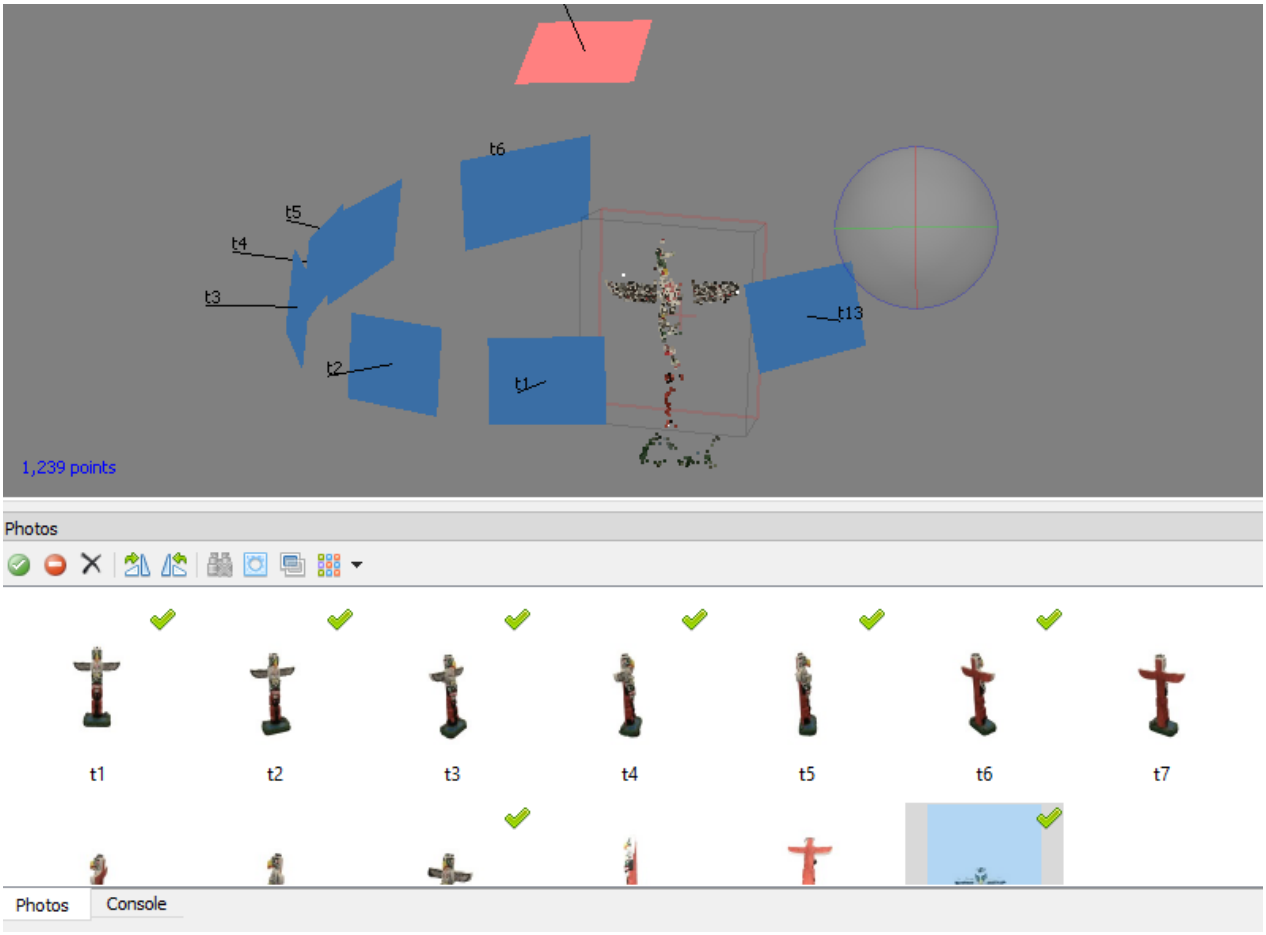


Figura 12: Processo de alinhamento de câmeras no software Agisoft Photoscan
Fonte: Autoria própria, 2018.

ESTUDO DE CASO: ESCOLA ESTADUAL DR. ÁLVARO GUIÃO, SÃO CARLOS

A Escola Estadual Dr. Álvaro Guião é um importante patrimônio da cidade de São Carlos. Estabelecido durante o início do período republicano, época em que a educação era considerada a principal ferramenta para a criação de uma nação moderna e avançada, o edifício da escola é imponente e está implantado em uma área privilegiada da cidade. A escola está em funcionamento até os dias atuais, onde são recebidos 1500 alunos diariamente, e também está presente na memória de diversas gerações de são carlenses.

A escola no alto da avenida

A criação da Escola foi aprovada pelo decreto nº 1998 de quatro de fevereiro de 1911, sendo assim a terceira Escola Normal do Estado, seguindo apenas a de São Paulo e de Guaratinguetá. O edifício, que foi projetado pelo arquiteto alemão Carlos Rosencratz (1875-1951) e construído pela empreiteira Torello Dinucci, teve sua pedra fundamental colocada em setembro de 1913 e foi inaugurado em 1916. O projeto apresenta estilo eclético, tendo como principais influências a arquitetura art-nouveau e neoclássica (figura 13 e figura 14).



Figura 13: Escola em construção durante os anos 1910



Figura 14: Escola durante os anos 1920

Fonte: Arquivo da Escola Álvaro Guião

Implantado numa área central, o edifício ocupa um quarteirão entre as ruas Padre Teixeira e São Sebastião, e as avenidas São Carlos e Dona Alexandrina, sendo a primeira a principal via da cidade. A escolha de sua implantação em um ponto privilegiado topograficamente, próximo ao ponto mais elevado da cidade, também é simbólica, já que o edifício permitia ver e ser visto, e como salienta Morila (2005, p.52) "uma nova etapa na modernização de São Carlos e do país erguia-se em terreno mais alto que a Catedral – símbolo da Colônia e do Império – o símbolo maior da República. "

> O prédio da Escola Normal de São Carlos tem em na implantação do terreno sua característica mais marcante. Respeitando o eixo de simetria da planta, o edifício foi implantado no eixo que corresponde à diagonal do terreno - que ocupa todo um quarteirão- resultando em quatro corpos paralelos às divisas, além do corpo central que é marcado por uma grandiosa escadaria". OLIVEIRA, 2015, p.47

A volumetria do edifício chama atenção por seu volume curvo central, com suas extremidades marcadas pela imponente escadaria e o auditório, e as duas alas em formato de L que se abrem para os lados, a ala da esquerda eram onde estavam as salas de aula usadas pelas meninas e da direita pelos meninos (figura 15). "Seis salas são vistas e seis salas nos veem. A biblioteca, a secretaria, a diretoria, a sala dos professores, a portaria e a química. Sensação de estar sendo observado. Vigiar e punir, nada mais lógico em uma instituição feita para servir a lógica, o racional, o moderno". (MORILA, 2005, p. 53).

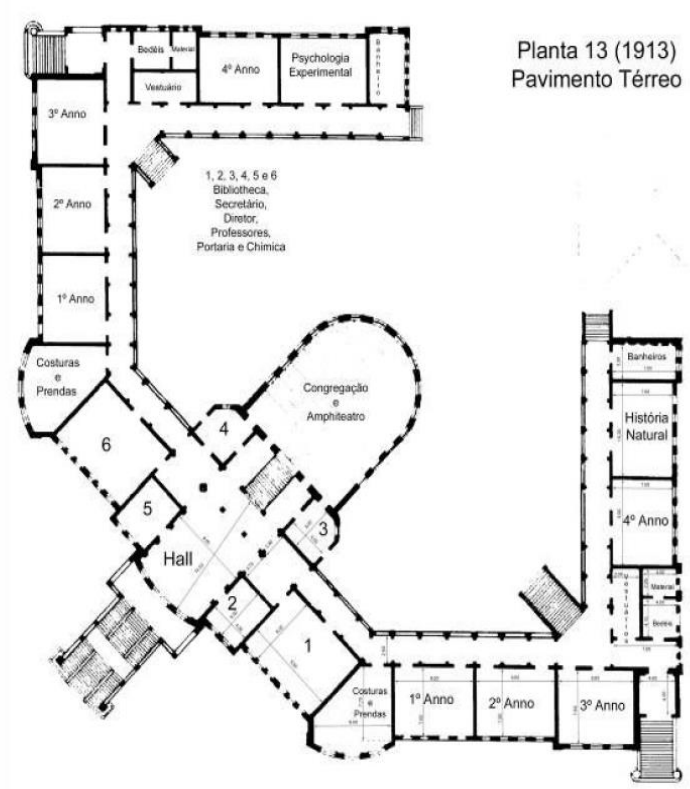


Figura 15: Planta de 1913 do pavimento térreo da Escola Normal
Fonte: Morila, 2005.

A lógica do simbolismo da vigilância e da hierarquia está presente por todo edifício. O acesso ao térreo se dá pela imponente escada de granito de seis metros de largura, que além de elevar os olhos do edifício para a cidade se localiza no cruzamento de duas importantes vias da cidade, e nele está o aparato administrativo da escola, contando com um hall de entrada, diretoria, secretaria, anfiteatro, biblioteca, oito salas de aula e salas especiais. "Hierarquia, cada qual vigia seu subordinado e é vigiado pelo seu superior. Hierarquia facilitada pela arquitetura do edifício. As salas de aula divididas por ano. O 1º ano se encontra mais próximo da sala do diretor e dos professores. O 4º ano mais perto da outra saída. " (MORILA, 2005, p.55).

Os ideais higienistas da época também estão presentes na arquitetura da escola e podem ser vistos nas salas de aula com janelas amplas e ventilação cruzada, nos corredores abertos que permitem uma maior circulação do ar, na escolha por um grande pátio central e até na implantação em uma colina.

A escolha de materiais também revela a importância dada às escolas da época. O hall de entrada conta com piso em cerâmica francesa, as salas de aula com madeiramento em pinho de riga, dois lustres de cristal *baccarat*, um para o anfiteatro e outro para a sala do diretor, uso sem restrições de mármore italiano e móveis importados da Inglaterra e Áustria. Importações explicadas pela importância de São Carlos no meio do transporte ferroviário no início do século XX. Em dezembro de 1939, a escola teve seu nome mudado para Instituto de Educação Dr. Álvaro Guião, uma homenagem póstuma ao então secretário estadual da Educação e Saúde Pública, que no mesmo ano foi vítima de um acidente de avião.

A Escola é um dos mais importantes patrimônios da cidade, já que é um resquício do período da Primeira República e dos valores da elite cafeeira, por isso foi tombado em 1985 pelo CONDEPHAAT (Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico) como patrimônio do estado de São Paulo.

Aplicação da fotogrametria na Escola.

Considerando os objetivos de analisar como modelos tridimensionais tem auxiliado em questões de documentação e conservação, foi realizada uma experimentação prática tendo como objeto de estudo um objeto de menor escala presente no edifício da Escola Estadual Álvaro Guião, traçando um panorama sobre as vantagens e desvantagens do uso de uma das tecnologias discutidas e também abrindo as portas para uma documentação em escala maior que pode envolver o edifício da escola em si.

> Para escolher a melhor tecnologia devemos considerar a proposta geral da documentação, a disponibilidade de instrumentos, as características do objeto em si, os requerimentos nos quesitos de resolução e precisão e finalmente os aspectos de logísticas, que podem determinar a viabilidade do trabalhar ou do bom resultado (PIETRONI, 2014 ,p.661, tradução do autor)

A tecnologia escolhida para o processo foi a fotogrametria, que, quando comparada ao laser scanner, apresenta custos mais baixos, processo mais rápido e fácil com resultados semelhantes e a indisponibilidade de um laser scanner no local. Nos resultados dos testes mostrados entre as figuras 9 e 12, percebeu-se a sofisticação dos softwares de fotogrametria na digitalização de objetos de menor escala, contudo bastante detalhados.

Nesta primeira fase da experimentação realizada em maio de 2018, o objeto de estudo escolhido foi um busto localizado na entrada da escola, em frente à escadaria de acesso principal, que representa o Dr. Álvaro Guião (figura 16), por tratar-se de um objeto de fácil alcance e fácil acesso, com uma superfície consideravelmente irregular para estudos e que permite que seja fotografada em um giro de 360º. Esculpida em 1940, o ano seguinte à sua morte, e assinada apenas pelo nome Ozorlini, a estátua de bronze tem largura máxima de 64,5 centímetros e altura de 80 centímetros, sua base está a 1,30 metros do chão.

No estudo fotográfico foi utilizada uma câmera Nikon D3100 com qual foram tiradas oitenta e uma fotos do objeto num período de uma hora e meia. Vinte fotos foram tiradas a uma altura de 1,50 metros e dezenove tiradas a uma altura de 1 metro, estas foram tirada em um raio de 2,5m do busto, procurou-se tirar fotografias em pelo menos dezesseis pontos da área que circunda o objeto. Quarenta e duas tiradas a altura de 2 metros, sendo estas de uma distância que variou entre 20cm e 1m de distância, com a finalidade demaior aproximação dos detalhes faciais. Foram selecionadas sessenta e novo fotos para a próxima etapa.



Figura 16: Busto do Dr. Álvaro Guião
Fonte: Autoria própria, 2018.

O software escolhido para o processamento dos dados foi o já citado *Agisoft Photoscan*, que primeiramente conseguiu alinhar cinquenta e sete posições de câmera (figura 17), as outras doze foram alinhadas manualmente. No passo seguinte, foram calculados quase 325 mil pontos de amarração (figura 18), que foram refinados para uma nuvem densa de alta qualidade, com mais de 2 milhões de pontos (figura 19), em seguida os pontos foram triangulados resultando num modelo tridimensional com 411.130 faces (figura 20), neste modelo existe a opção de adicionar uma textura baseada nas informações captadas das fotos (figura 21). Para finalizar, podem ser salvas fotos do modelo ou ele pode ser baixado diretamente em algum site de visualização de modelos fotogramétricos.[1]

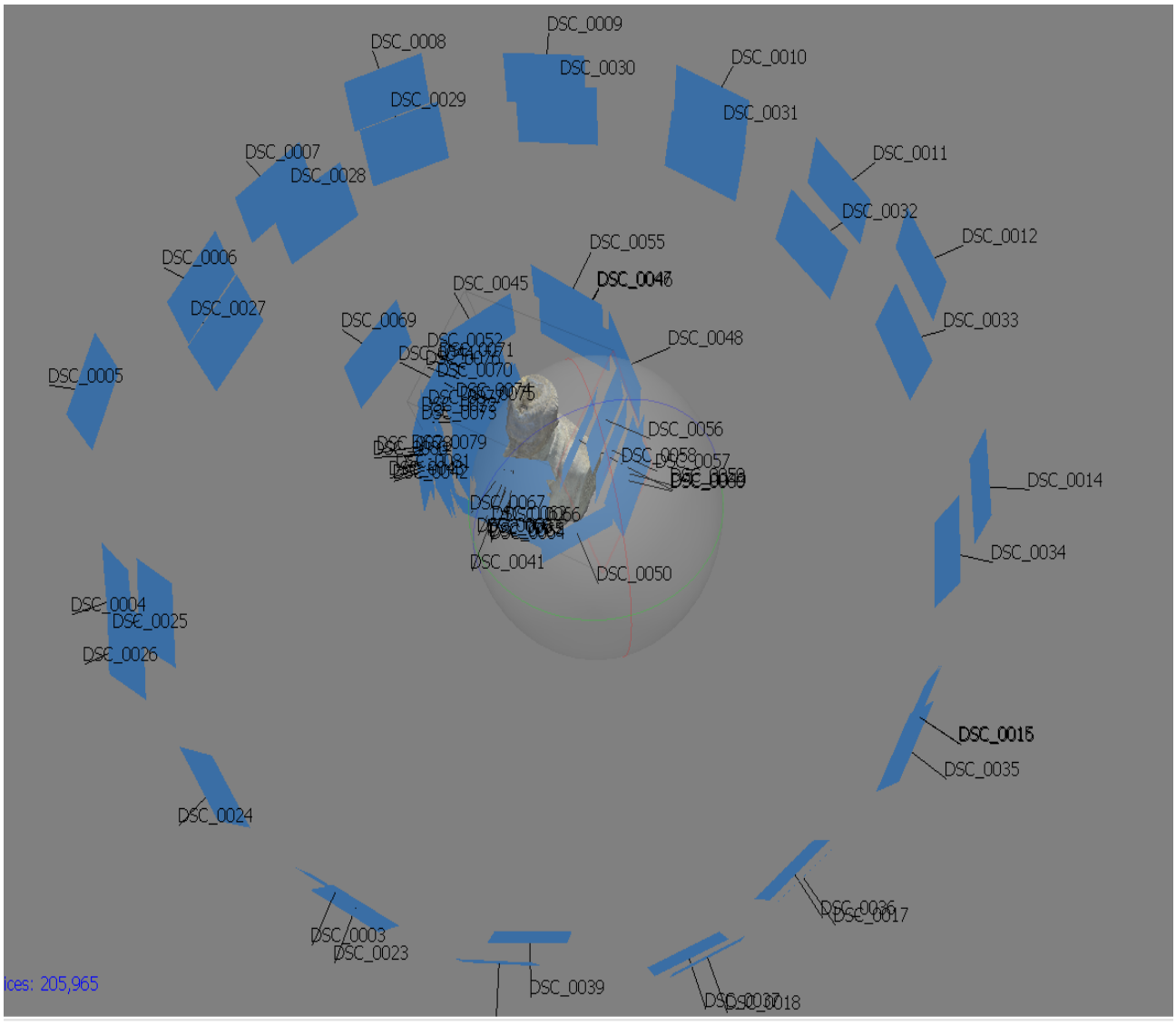


Figura 17: Alinhamento das imagens no software Agisoft
Fonte: Autoria própria, 2018.

[1] O modelo final está disponível em https://sketchfab.com/models/11ab2d28bdb3499a91591604657d47e3



Figura 18,19,20 e 21: Processo de geração do modelo digital
Fonte: Autoria própria, 2018.

Alguns problemas enfrentados influenciaram no modelo final, como a disponibilidade do software em modo gratuito por curto período de tempo impediu experimentações mais complexas com objetos de maior escala, a dificuldade de tirar fotos da parte superior do busto resultou em um buraco no topo da cabeça do modelo (figura 22) e, como o objeto está ao ar livre, pode perceber-se a influência da incidência de raios solares, principalmente no modelo texturizado. Contudo, para uma primeira aproximação com a técnica de fotogrametria, o resultado é extremamente satisfatório, mesmo pequenos detalhes que não pareciam tão notáveis nas fotos estão no modelo digital, como por exemplo a assinatura do escultor (figura 23). Comparando as discussões realizadas durante a pesquisa e o resultado final (figura 24) é possível concluir como esta tecnologia se mostra promissora no campo de documentação patrimonial digital.



Figura 22: problemas no modelo digital



Figura 23: Assinatura do Escultor



Figura 24:Perfil do Busto

Fonte: Autoria própria, 2018.

Pretende-se continuar a pesquisa envolvendo a aplicação de fotogrametria em patrimônio, contudo agora com o objetivo de captar objetos de maior escala, como por exemplo ambientes internos da Escola, possíveis casos de estudo incluem o hall de entrada (figura 25) e o anfiteatro (figura 26). São dois ambientes de extrema importância na questão patrimonial, pela materialidade dos locais, que contam com decorações extremamente rebuscadas, entre elas colunas ornadas com motivos florais e balaustradas desenhadas em ferro, ou pelo estudo de como se dá sua inserção na logística escolar republicana de vigilância, já que funcionam como um panóptico do edifício por sua localização central estratégica.



Figura 25: Hall de Entrada



Figura 14: Anfiateatro

Fonte: Autoria própria, 2018.

CONCLUSÃO

É possível concluir que tanto o scanner 3D quanto a fotogrametria possuem diferentes processos de aquisição e geração de dados e tais processos resultam em vantagens e desvantagens diversas. Um conhecimento aprofundado sobre os métodos e suas possibilidades permite uma escolha mais adequada, e se possível recomenda-se uma combinação das tecnologias para gerar produtos ainda mais sofisticados e com resultados comparáveis.

Esta pesquisa demonstra como a documentação digital é fundamental na preservação da memória, uma vez que, mantem em um nível virtual o objeto real. O objeto no caso de estudo, por exemplo, está exposto a intempéries há quase oito décadas, e o início de uma documentação contínua pode acompanhar uma possível degradação, realizando mapeamentos digitais e comparando metricamente mudanças no objeto, também criando maneiras de reproduzi-lo em caso de danos.

Softwares de modelagem digital, mesmo os BIM, possuem formas muito ortogonais, ainda incapazes de reproduzir objetos, edifícios e sítios de interesse patrimonial com a precisão necessária para um estudo aprofundado de sua situação atual, já os resultados das tecnologias de digitalização por nuvens de pontos permitem análises de desgastes, forma e materialidade, facilitando modificações mais precisas nos modelos e até possibilitando até mesmo nas reprodução destes objetos em modelos impressos

Ambas as tecnologias detalhadas estão inseridas num meio que está em constante atualização, softwares e equipamentos se tornam cada vez mais sofisticados, com mais fácil manuseabilidade e expandidas possibilidades de uso, contudo, um dos maiores problemas relacionados a esse tipo de documentação é a possibilidade dos formatos dos arquivos se tornarem obsoletos rapidamente, afetando, por exemplo, os acompanhamentos a longo prazo com o objetivo de comparações métricas.

Contudo, considerando o ampliamento do leque de suas aplicações, a diminuição de custos e a maior portabilidade e capacidade de seus equipamentos, espera-se que ocorra uma maior disseminação das tecnologias de sensoriamento remoto no Brasil já que elas se mostram as mais eficientes em documentar sítios e monumentos históricos de forma rápida e precisa.

AGRADECIMENTOS:

Ao Instituto de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, pelo apoio e infra-estrutura disponibilizado, ao Núcleo de Apoio à Pesquisa de Estudos em Linguagem de Arquitetura e Cidade (N.ELAC-IAU.USP) pelo suporte, ao professor Andrea Adami, do Politecnico di Milano e a professora Adriane Borda pela assessoria técnica, à coodernação da Escola Álvaro Guião pela possibilidade dos experimentos, ao Programa Unificado USP/Santander pela bolsa de iniciação científica.

REFERÊNCIAS:

SOLEY, Ramon. Alfred Guesdon, François Delarue, Felix Descoiens. **Atlas de Barcelona**. Disponível em: < http://www.atlesdebarcelona.cat/gravats/comments/541-guesdon-alfred-delarue-francois-descoiens-felix/>. Acessado em 04 de junho de 2018.

ADAMI, Andrea,. et. al: **The Gonzagas' palace:** Architecture of time. an interactive application for the discovery of the architectural history of Palazzo Ducale in Mantua**.** VSMM 2016.

ADAMI, Andrea et. Al; Etruscanning 3D. The Etruscan grave n.5 of Monte Michele in Veii: from the digital documentation to the virtual reconstruction and communication. In: **Digital Heritage International Congress**, 2013.

AHMAD, Yahaya. The Scope and Definitions of Heritage: From Tangible to Intangible. **International Journal of Heritage Studies**, Vol.12, N.3(2006), 292-300

ALSHAWABKEH, Yahya. **Integration of Laser Scanning and Photogrammetry for Heritage Documentation**. Tese – Institut fur Photogrammetrie der Universitat Stuttgard. Stuttgard, 2006.

AMORIM, Arivaldo L.;GROETELAARS, Natalie J. (2008). A fotogrametria digital na documentação do patrimônio arquitetônico. **Forum Patrimônio: ambiente construído e patrimônio sustentável**. Belo Horizonte: Vol.2, N.2 (2008), pp.92-105.

BRYAN, Paul. Metric Survey for Preservation Uses: Past, Present, and Future. **APT Bulletin: The Journal of Preservation Technology.** Vol. 48, No. 1, SPECIAL ISSUE ON CONCRETE (2017), pp. 32-39**.**

BORDA, Adriane et al. Pontos (de vista) sobre o patrimônio: entre o escaneamento e a fotogrametria. In: **Anais do SIGraDi 2016, XX Congreso de la Sociedad Ibero-americana de Gráfica Digital**, 2016. Buenos Aires, Argentina.

Centro DIAPReM, Universidade de Ferrara, Departmento de Arquitetura (2015). **DIAPReM and Leica in Brazil: case studies**. Brochura.

CHOAY, Françoise. **A Alegoria do Patrimônio**. São Paulo: Unesp Estação Liberdade,2001.

EBRAHIM, Mostafa Abdel-Bary. 3D Laser Scanners' Techniques Overview. **International Journal of Science and Research.** Volume 4, n. 10, outubro 2015.

FASSI, Francesco et al, Comparison between laser scanning and automated 3d modelling techniques to reconstruct complex and extensive cultural heritage área. In: 3DARCH 2013 – 3D Virtual Reconstruction and Visualization of Complex Architectures, 2013. Trento, Itália. **ISPRS Archives** – Volume XL-5/W1, 2013 pages 73-80.

GONZÁLES-VARAS, Ignacio**. Patrimonio Cultural:** Conceptos, Debates y Problemas. Madrid: Catedra, 2015.

HUGHES, Karen E.; LOUDEN, Elizabeth I. Louden. Bridging the Gap: Using 3-D Laser Scanning in Historic-Building Documentation. **APT Bulletin: The Journal of Preservation Technology.** Vol.36, No. 2/3(2005), pp.37-46.

ICOMOS**. Carta de Veneza**. Veneza: 1964.

JOKILEHTO, Jukka. **A history of architectural conservation**. Conservation and Museology Series. Oxford, Butterworth-Heinemann, 1999.

LA FONT, Anne. **L'artiste savant à la conquête du monde moderne.** Strasbourg, Presses Universitaires de Strasbourg, 2010.

MAUMONT, Michel. L'espace 3D : de la photogrammétrie à la lasergrammétrie. **In Situ (online).** N. 13 (2010). Disponível em < http:// insitu.revues.org/6413> (Acessado em: 20 de setembro de 2017).

MILETO, Camila; VEGAS, Fernando**. "**Preserving Heritage with Tomorrow's Technologies Trials, Errors, and Criteria". **APT Bulletin: The Journal of Preservation Technology**. Vol. 48, No. 1, SPECIAL ISSUE ON CONCRETE (2017), pp. 32-39.

MINC/IPHAN. Caderno de Documentos nº 3: **Cartas Patrimoniais**.

MORI, Victor Hugo, GALLO, Haroldo (et. orgs.) **Patrimônio: atualizando o debate**. São Paulo: 9a SR IPHAN,2006. PEREIRA, Danilo. **Cidades patrimônio: uma geografia das políticas públicas de preservação do patrimônio no Brasil.** (Dissertação Mestrado) Geografia Humana FFLCH-USP. São Paulo: 2015.

MORILA, Ailton Pereira. Um Monumento na Avenida: A Escola Normal de São Carlos. **Revista HISTEDBR Online**. Campinas. N. 19 (2005), p.40-62.

OKSMAN, Sílvio**. Preservação do patrimônio arquitetônico moderno: a FAU de Vilanova Artigas.** 2011. 130 f. Dissertação de Mestrado – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Faculdade de São Paulo. São Paulo, 2011.

OLIVEIRA, Fabiana Valeck de. **Patrimônio escolar**: para além da arquitetura, a materialidade do patrimônio histórico nas escolas paulistas. Tese – Instituto de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo. São Carlos, 2015.

PIETRONI, E., ADAMI, A . Interacting with virtual reconstructions in museums: the Etruscanning project. **Journal on Computing and Cultural Heritage (JOCCH).** Volume 7, N. 2 (2014), pp. 9-29.

PINHEIRO, Maria Lúcia Bressan. Origens da noção de preservação do patrimônio cultural no Brasil. **Risco,** n.2, p. 4-14, 2006.

ROMERO, Diego; BUSTAMANTE, Alfredo. Photogrammetry as a Tool to Replace Eroded Decorative Architectural Elements. **APT Bulletin: The Journal of Preservation Technology**, Vol. 48, No. 1, SPECIAL ISSUE ON CONCRETE (2017), pp. 15-22.

RUSKIN, John. **The Seven Lamps of Architecture**, 6th edition, Kent: George Allen, 1889.

VIOLLET-LE-DUC, Eugene Emmanuel. **Restauração**. Série Artes & Ofícios. São Paulo, Atêlie Editorial, 2000.

WAHBEH, Wissam; NEBIKER, Stephan; FANGI, Gabriele. Combining public domain and professional panoramic imagery for the accurate and dense 3d reconstruction of the destroyed bel temple in palmyra. In: XXIII ISPRS Congress, 2016. Praga, República Tcheca**. ISPRS Annals of the Photogrammetry**: Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Volume III-5, 2016

WARDEN, Robert. Towards a New Era of Cultural-Heritage Recording and Documentation. **APT Bulletin: The Journal of Preservation Technology**. Vol. 40, No. 3/4, ANNIVERSARY ISSUE (2009), pp. 5-10.

WONG, Lilliane. **Adaptive Reuse:** Extending the Lives of Buildings. Basel: Birkhauser. 2017.

Salvador - 2018

INOVAÇÕES CARTOGRÁFICAS NO NOVO ZONEAMENTO DE SÃO PAULO

CARTOGRAPHIC INNOVATIONS IN THE NEW ZONING OF SÃO PAULO

INNOVACIONES CARTOGRÁFICAS EN EL NUEVO ZONIFICACIÓN DE SÃO PAULO

EIXO TEMÁTICO: INOVAÇÃO, TECNOLOGIAS E SOCIEDADE

SEO, He Nem Kim
Mestranda em Planejamento Urbano e Regional da FAUUSP
hn.kim@usp.br

INOVAÇÕES CARTOGRÁFICAS NO NOVO ZONEAMENTO DE SÃO PAULO

CARTOGRAPHIC INNOVATIONS IN THE NEW ZONING OF SÃO PAULO

INNOVACIONES CARTOGRÁFICAS EN EL NUEVO ZONIFICACIÓN DE SÃO PAULO

EIXO TEMÁTICO: INOVAÇÃO, TECNOLOGIAS E SOCIEDADE

RESUMO:
O presente artigo faz uma análise da evolução dos mapas de zoneamento da cidade de São Paulo que tem como resultado a Lei nº 16.402 de 22 de março de 2016. Busca-se verificar num primeiro momento o papel e o significado dos mapas e quebrar o mito da neutralidade, tanto dos mapas quanto da lei urbanística, no caso o zoneamento. A partir daí, pretende-se observar como os mapas foram sendo aplicados ao longo da história do zoneamento da cidade de São Paulo, para por fim, avaliarmos a evolução e inovação da cartografia do novo zoneamento de São Paulo, na aplicação das tecnologias da informação quanto na transparência de dados.
PALAVRAS-CHAVE: Zoneamento, Mapa, Legislação Urbana

ABSTRACT:
The present article analyzes the evolution of the zoning maps of the city of São Paulo, which results in Law n. 16,402 of March 22, 2016. It seeks to verify at first the role and meaning of the maps and to disrupt the myth of the neutrality, of the maps and urban zoning law. Thenceforward, we intend to observe how the maps were applied throughout the zoning history of the city of São Paulo, in order to evaluate the evolution and innovation of cartography in the new zoning of São Paulo, the application of information technologies and transparency.
KEYWORDS: *Zoning, Map, Urban Law*

RESUMEN:
El presente artículo hace un análisis de la evolución de los mapas de zonificación de la ciudad de São Paulo que tiene como resultado la Ley nº 16.402 del 22 de marzo de 2016. Se busca verificar en un primer momento el papel y el significado de los mapas y romper el mito de la neutralidad, tanto de los mapas y de la ley urbanística de zonificación. A partir de ahí, se pretende observar cómo los mapas fueron aplicados a lo largo de la historia de la zonificación de la ciudad de São Paulo, para por fin, evaluar la evolución e innovación de la cartografía del nuevo zonificación de São Paulo, en la aplicación de las tecnologías de la información como en la transparencia de los datos.
PALABRAS-CLAVE*: Zonificación, Mapas, Legislación Urbana*

INTRODUÇÃO

O presente artigo faz parte de pesquisa de mestrado em andamento que tem por objeto a evolução do papel da cartografia na aplicação dos marcos regulatórios, a utilização dos mapas na aplicação do Plano Diretor e Zoneamento da cidade de São Paulo, que sempre foi vinculada à ideia de servirem apenas para uma função instrumental.

Os mapas são peças gráficas que representam uma determinada localidade ou um espaço específico e transmitem informações de determinada realidade. No âmbito da ciência do urbanismo, os mapas são ferramentas importantes no processo de planejamento urbano e são utilizados de diferentes formas para a aplicação dos instrumentos urbanísticos na cidade, como por exemplo o Plano Diretor e o Zoneamento. É possível verificar que na realidade os mapas carregam em si uma grande importância para a aplicação da lei; são instrumentos que definem o marco regulatório no território. Muitas vezes ele é a própria norma, camuflada numa imagem de neutralidade e tecnicidade. Carrega em si mesmo o significado, a abrangência e o alcance das leis urbanísticas.

Busca-se neste artigo em específico verificar a evolução do papel da cartografia no zoneamento do Município de São Paulo recém aprovado. Inicialmente utilizadas como ferramentas acessória de aplicação complementar das normas, os mapas vão ao longo do tempo ganhando um status importante chegando a ter validade de norma, ou mesmo, a própria norma.

Num primeiro momento, discutiremos brevemente o papel do mapa e seus significados. No que implicam as distorções, mesmo que inevitáveis, e representações da realidade de um mapa? Qual a posição do mapa dentro do sistema de planejamento urbano? Tentaremos ainda verificar como o mapa vinculado à norma urbanística é apropriado, ou não, pela sociedade, aplicadores da lei e socidade civil em geral.

Após esta primeira abordagem teórica, verificaremos brevemente os mapas das leis de zoneamento anteriores e como eles utilizados para a aplicação das normas urbanísticas, seus significados e sua força normativa.

Por fim, verificaremos as diferenças dos mapas anteriores com os mapas da lei em vigor, aprovado em 2016. Cabe verificar se houve evolução, ou não, do papel dos mapas no âmbito da aplicação da legislação urbanística de São Paulo.

É importante ressaltar que o zoneamento como instrumento urbanístico tem se mostrado um tanto limitado para o planejamento urbano democrático das cidades brasileiras[1]. O desafio de investigação para novos instrumentos ainda estão em andamento, mas ainda a principal ferramenta de atuação do poder público no espaço urbano das cidades brasileiras é realizada por meio da aplicação do chamado Zoneamento. Com a ciência da limitação do instrumento, entendemos ser importante decifrar em como essa limitação do instrumento é na prática veiculada, seja pela norma, seja pelos mapas.

[1] Conforme trabalhos de VILLAÇA (2004), ROLNIK (1997), FELDMAN (2005), NERY JR. (2002), GIAQUINTO (2010), entre outros.

O MITO DA NEUTRALIDADE

Os mapas são entendidos apenas como uma forma de representação de determinada realidade, um instrumento digamos "neutro" que nos passa a imagem de "apenas" estar nos ajudando a ver a realidade de uma forma mais simples e clara, um mito. Fato é que os mapas em geral têm como principal característica a distorção da realidade, pois seria impossível um mapa conter todos os detalhes da realidade, perderia até o sentido de se ter um mapa[2]. Santos (1988) explica que os mapas distorcem a realidade por meio de três mecanismos principais: a escala, relação entre a distância do mapa e a correspondente distância no terreno; a projeção, que mostra a decisão sobre o tipo e o grau de distorção a privilegiar numa relação centro-periferia[3]; e a simbolização, que devem ser conhecidos para se compreender de forma correta a verdade: "No entanto, a *distorção da realidade* que isso implica [confecção dos mapas] não significa automaticamente *distorção da verdade*, se os mecanismos de distorção da realidade forem conhecidos e puderem ser controlados." (SANTOS, 1988, p. 143, *grifo nosso*). Conhecer tais distorções é importante para a compreensão da verdade por trás do conteúdo do mapa:

> Ao longo da história, pode-se encontrar distorções intencionais do conteúdo dos mapas com fins políticos; o cartógrafo nunca foi um artista, um artesão ou um técnico independente. Por trás do criador dos mapas se esconde um conjunto de relações de poder, que cria suas próprias especificações. Sejam impostas por um particular, pela burocracia do Estado, ou pelo mercado, estas regras podem, às vezes, ser reconstruídas a partir de um conteúdo dos mapas e do modo de representação cartográfica. (HARLEY, 2009, p. 9-10)

Os mapas são instrumentos de representação que carregam em si discursos e intenções. As distorções da realidade são inerentes à própria característica da ferramenta, mas podem, muitas vezes, ser feitas de maneira proposital, visando criar uma "falsa" Localização (VILLAÇA, 2012).

> Em geral a ausência de rigor cartográfico é apontada como a responsável pelo fato desses mapas de propaganda distorcerem distâncias e relações de proximidade entre objetos geográficos, para conferir novas identidades aos lugares (a criação de um novo conceito, um neologismo, no sentido semiológico). (FONSECA, 2009, p. 76)

Apesar de estar em outro contexto de discussão (sobre a Cartografia e a Geografia), o exemplo acima sobre os mapas imobiliários (ou croquis de propaganda) demonstra que distorções no mapa podem ser utilizadas com intenção de "maquiagem" da realidade, da exatidão das distâncias.

---

[2] "Jorge Luis Borges conta-nos a história do imperador que encomendou um mapa exacto do seu império. Insistiu que o mapa devia ser fiel até ao mínimo detalhe. Os melhores cartógrafos da época empenharam-se a fundo neste importante projecto. Ao fim de muitos trabalhos conseguiram terminá-lo. Produziram um mapa de exactidão insuperável, pois que coincidia ponto por ponto com o império. Contudo, verificaram, com grande frustração, que o mapa não era muito prático, pois que era do tamanho do império." (SANTOS, 1988, p. 142-143).

[3] Todos os mapas tem um centro, por exemplo, o mapa-mundi no formato clássico tem a europa como seu centro. "Cada período histórico ou tradição cultural selecciona um ponto fixo que funciona como centro dos mapas em uso, um espaço físico ou simbólico a que é atribuída uma posição privilegiada e à volta do qual se dispersam organizadamente os restantes espaços." (SANTOS, 1988, p. 146)

Os mapas são, em geral, considerados uma forma "neutra" de representação da realidade, que passa a imagem de "apenas" auxiliar na leitura da realidade de uma forma mais simples e clara, o que configura um mito, já que a cartografia é uma posição política:

> [conforme Gisele Girardi (1997)] meios de expressão ou de apreensão da realidade social. Mas não como alto neutro. E sim no sentido de que a "leitura crítica dos mapas" permite ao mesmo tempo uma "leitura da sociedade" (...) "produções culturais de discursos sobre o território" o que nos remete a Brian Harley (FONSECA, 2009, p. 75)

Assim, pelo contrário, o mapa tem uma relação próxima com o poder e a dominação, pois a representação espacial é também uma forma de segregação:

> Nos mapas que delimitam os perímetros das zonas, o que é considerado subnormal não aparece, definindo algumas vezes claros e interrupções do desenho da cidade. Em outras, são pintados com a mesma cor da zona onde se inserem, sem "existir" dentro dela (ROLNIK, 2013, p. 183)

Aqueles que não se "enxergam" no mapa oficial da cidade, não "existem" na cidade formal, jurídica e portadora de direitos. Justamente pela ausência de representação daquilo que esteja em desacordo com as normas legais, fica claro o limite do legal/ilegal, formal/informal, relações estas que variam ao longo do tempo, que são socialmente construídas (FELDMAN, 2001, p.40) e se "retro-alimentam". A ineficácia da lei, ou o mito da eficácia da lei, e seus respectivos mapas inclusive, são propositais, "pois constitui instrumento fundamental para o exercício arbitrário do poder, além de favorecer pequenos interesses corporativos" (MARICATO, 2013, p. 147).

Os mapas são "operadores espaciais, entidades que possuem uma capacidade a agir com "desempenho" no espaço geográfico das sociedades interessadas" (KUVASNEY, 2016), ou seja, as representações do espaço urbano operaram transformações ao criar um sentido de determinada ideia: um discurso de ficção ou um "conjunto de intenções":

> Mapas não têm significado ou ação por conta própria; eles são parte do conjunto de pessoas, processos discursivos e coisas materiais. Eles estão inseridos em uma rede de atores e de práticas, em vez de existirem, a priori, como objetos de conhecimento não ideológicos. A teoria do ator-rede, então, busca fornecer uma mais ampla e mais rica compreensão da criação de mapas por meio de atores-rede específicos (por exemplo, agência de mapeamento nacional) e o uso de mapas como operadores dentro de vários atores-redes [...] por considerar as diversas práticas cotidianas, as interações e a circulação de ideias e de poder entre diversos atores (pessoas, textos, objetos, dinheiro). (KITCHIN, DODGE e PERKINGS, 2009 Apud KUVASNEY, 2016, p. 180)

O mito da neutralidade se aplica não apenas ao mapa, mas também à Lei, de forma ampla. A Lei e o Direito, de forma geral, são em sua origem apropriados pelas elites, que atuam em conjunto com o Estado para a manutenção dos privilégios, servindo para legitimar e "oficializar" os interesses de determinado segmento da sociedade.

> A legalidade que se pretende instância neutralizadora e técnica, ou seja, como momento independente da vontade política, não se instaura na formação colonial do capitalismo brasileiro. Pelo contrário, não há, em âmbito geral, relações de coordenação suficientes

> para constituir uma sociedade baseada em leis. Há relações legais de subordinação do Estado em relação aos particulares, e há relações econômico-sociais de subordinação entre grupos sociais. (...)
>
> A legalidade, assim, como forma de organização independente do voluntarismo da sociedade civil, residirá no Estado, cujo objetivo precípuo está, na associação com a exploração burguesa, em garantir seus privilégios e interesses. (MASCARO, 2008, p. 86 - 87)

As leis urbanísticas não são diferentes, legitimam a segregação sócio-espacial. Flávio Villaça (2005) coloca em discussão a validade do próprio instrumento na efetivação do desenvolvimento das cidades brasileiras, uma ilusão onde o Plano-Discurso esconde o Plano não explícito dos investimentos e das obras.

A manutenção do status sócio-espacial se dá não apenas na aplicação do direito, mas na sua não aplicação, uma vontade deliberada:

> Um abundante aparato regulatório normatiza a produção do espaço urbano no Brasil (...) [que] são formulados por corporações profissionais que desconsideram a condição de ilegalidade em que vive grande parte da população brasileira (...). A ineficácia dessa legislação é, de fato, apenas aparente, pois constitui um instrumento fundamental para o exercício arbitrário do poder, além de favorecer pequenos interesses corporativos. (MARICATO, 2013, p. 147)

Em geral, no sistema de planejamento urbano de São Paulo e respectivos marcos regulatórios, os mapas são partes anexas às leis de regulação urbanística que trazem em si a propagação de um discurso e intenções que também são captadas pelo mercado privado, ou pelas elites, para manter e garantir os privilégios espacializados historicamente nas nossas cidades. O processo de produção do espaço urbano é baseado nessa disputa do espaço mais bem localizado, privilégios e garantias determinadas pelos marcos regulatórios urbanos (HARVEY, 2005; VILLAÇA, 2005; e outros). Somado ainda pelo fato da leitura de mapas ser, em geral, parte de um conhecimento técnico que requer conhecimento de uma linguagem específica que não é apreensível a todos, às elites os privilégios são garantidos em diversos aspectos.

O mapa de zoneamento é um exemplo claro de um operador espacial, pois determina nele mesmo a "força" de restrição de parcelamento, uso e ocupação da propriedade urbana. Não apenas isso, ele determina e dialoga, ou em tese deveria, com um discurso de cidade disposto no Plano Diretor. Ou seja, o mapa não apenas sustenta um discurso, mas ele muitas vezes é a representação clara do próprio discurso, a intencionalidade da política pública espacializada. Ele determina o que é passível de uso e o que não se pode ocupar.

Cabe lembrar que a legislação urbanística, como as leis do Plano Diretor Estratégico (PDE) e de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo (LPUOS), é em si mesmo uma forma "legal" de se manter o status quo de dominação e privilégio espacial da cidade de São Paulo já muito debatido no meio acadêmico[4]. A regulação do espaço urbano sempre é baseado em parâmetros altamente técnicos tornando difícil a compreensão da lei e do instrumento urbanístico (ROLNIK; CYMBALISTA, 2000), que somado ao analfabetismo urbanístico (MARICATO, 2015) torna os instrumentos praticamente inacessíveis por si só. Ou

[4] Conforme trabalhos de VILLAÇA (2004), ROLNIK (1997), FELDMAN (2005), NERY JR. (2002), GIAQUINTO (2010), entre outros.

seja, estamos tratando cumulativamente de mapas, que são em si ferramentas e utilitários de distorção da realidade ajustado a determinado discurso, utilizados para a aplicação de instrumentos urbanísticos que trabalham para a manutenção dos privilégios, da segregação sócio-espacial, um instrumento de dominação.

MAPAS DE ZONEAMENTO [ANTECEDENTES]

O primeiro zoneamento da cidade de São Paulo foi aprovado pela Lei nº 7.805/72 (LPUOS 1972), que somado às suas alterações posteriores tiveram vigência até o ano de 2004, sendo consideravalmente alterada pelo Plano Diretor Estratégico de 2002[5].

O início deste período é marcado pela alta tecnicidade, com a organização do planejamento como técnica de administração em que se "introduzem novas práticas no setor de urbanismo (...) que definem seu perfil normativo e constroem um novo saber exclusivo dos técnicos do setor" (FELDMAN, 2005, p. 27). Este alto grau de tecnicismo pode ser verificado nos procedimentos de elaboração dos mapas das leis municipais urbanas.

Cabe lembrar que os marcos regulatórios precedentes ao PDE 2002 eram anteriores à regulamentação dos artigos 182 e 183 da Constituição Federal pelo Estatuto da Cidade - Lei Federal nº 10.257/2001. Assim, não havia até então uma hierarquia no conjunto de normas relativas às políticas de desenvolvimento urbano municipal.

Nos mapas de Zoneamento de 1972[6] apenas algumas regiões tinham regras e o restante do município era um grande vazio "acinzentado"[7], deixado de lado (Figura 1 – Z2 representado na cor branca). Fica claro pela leitura do mapa que apenas as regiões delimitadas no mapa eram "reconhecidas" e de interesse, sendo o restante do território, apenas um "resto", aquilo que não merece estar disposto em lei. O que o texto de lei não clareia, o mapa escancara, torna visível a intenção e ideologia do zoneamento. Não é à toa, que os mapas muitas vezes ao longo das legislações urbanísticas de São Paulo sempre foram pouco divulgados, ou mal divulgados, para de certa forma restringir o acesso à informação, já dificultado pelo grau de tecnicismo do instrumento, pelo fato dos mapas serem em papel o que dificultava o acesso físico aos mapas em si.

Este período é marcado por uma série de leis que regulam, aos poucos, o território da cidade de São Paulo, sempre se referenciando na Lei nº 7.805/72. Ou seja, a elaboração de mapas de lei se deu num período de 1972 até 1991, quando consta a última alteração da LPUOS 1972 antes de sua revogação em 2004. Apesar de existir uma certa evolução na edição e elaboração dos mapas, deste período não houve alteração significativa no fluxo de trabalho adotado. Os mapas de lei neste período eram confeccionados em papel e

[5] Lei nº 13.430 de 13 de setembro de 2002. Plano Diretor Estratégico, revoga a lei nº 10.676/88 e dispositivos das leis nº 13.260/01, 8.881/79, 9.049/80, 9.411/81.

[6] Lei nº 7.805 de 1º de Novembro de 1972. Dispõe sobre o Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo do Município, e dá outras providências. Revogado integralmente pela Lei nº 13.885 de 25 de Agosto de 2004.

[7] As antigas zonas de uso Z2 eram de uso predominantemente residencial, de densidade demográfica baixa, conforme art. 19 de lei nº 7.805/72, classificadas por exclusão, ou seja, o restante do território do município que não havia sido incluída na descrição de alguma zona de uso; e correspondia a 80% da área urbana de São Paulo (NERY JR., 2002, p. 148).

tinham mais uma função ilustrativa, na qual os perímetros dos polígonos das zonas de uso eram descritos, em geral, no corpo da própria lei. No início das primeiras edições complementares à Lei nº 7.805/72, os mapas não eram publicados no Diário Oficial junto à lei. Ao invés disso, eram mencionados na forma de artigo de lei a numeração e a localização do mapa oficial para consulta. O acesso aos mapas era restrito devido aos poucos recursos da Administração que posteriormente, numa tentativa de publicização mais acessível, produzia de tempos em tempos cartilhas e documentos para distribuição. O mais importante, porém, é o papel do mapa como elemento de apoio, uma forma auxiliar do texto da lei que continha as descrições perimétricas das zonas de uso.

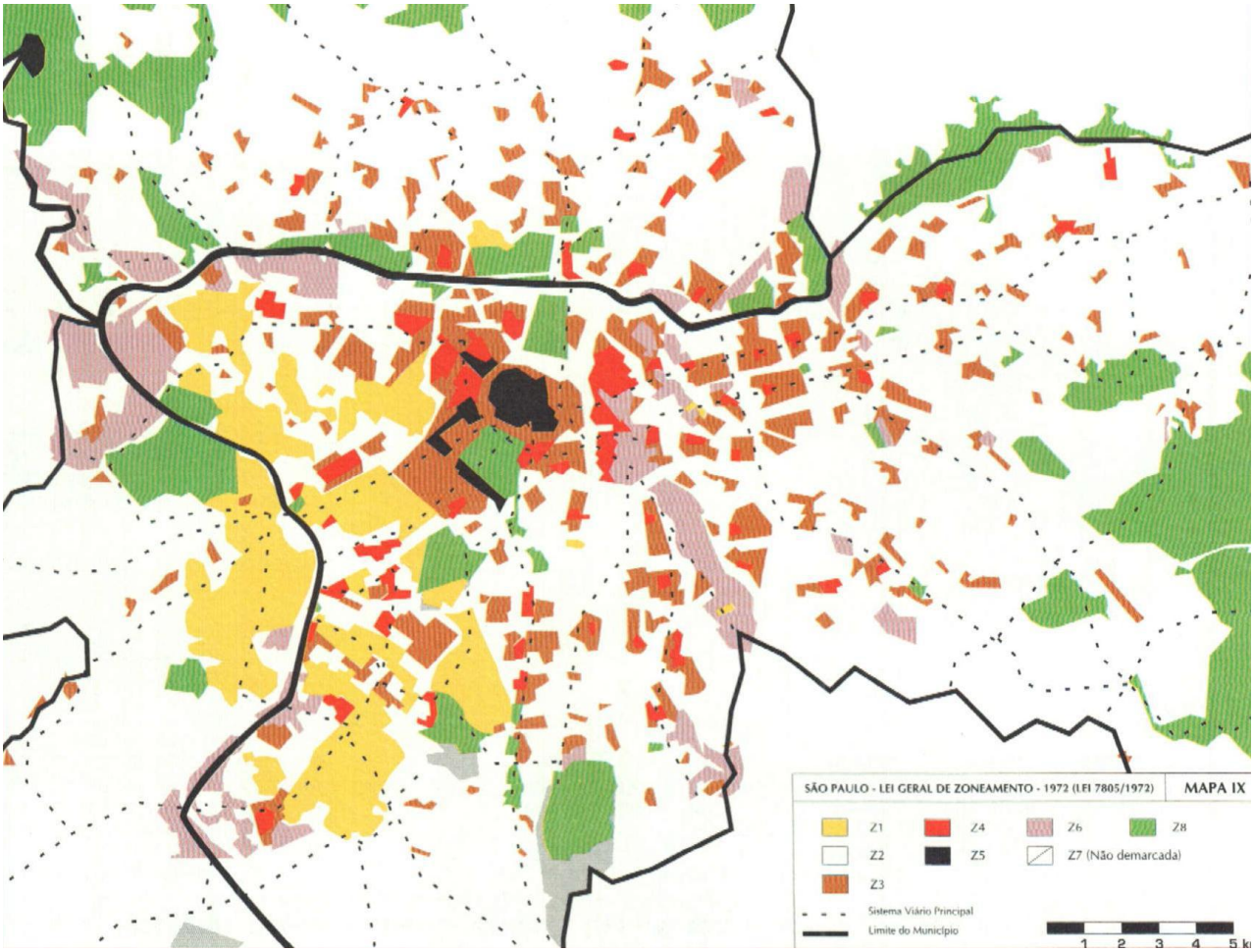


Figura 1: Mapa Zoneamento de SP em 1972 – Z2 representado na cor branca.
Fonte: FELDMAN, 2005.

A lei de zoneamento posterior, aprovado em 2004 (LPUOS 2004), já contava com recursos digitais para a elaboração dos mapas, mas ainda sem vinculação com grandes base de dados. Os perímetros dos polígonos das zonas de uso também foram descritos em quadros específicos anexos à lei de uma forma mais organizada.

Importante diagnóstico é que este conjunto de leis, especialmente o PDE 2002, são aprovados logo após a sanção do Estatuto da Cidade. Ainda não havia, portanto, acúmulo de conhecimento sobre a forma de

como elaborar um Plano Diretor nos “moldes” do então recém aprovado Estatuto da Cidade, o que tem reflexos nos mapas, sendo muitos deles apenas ilustrativos, sem determinação legal de aplicabilidade.

Já com a consolidação do uso da internet e as bases digitais disponíveis os mapas foram elaborados por meio do programa *AutoCAD*[8], disponibilizados em formato de imagem (JPEG). Porém esses arquivos estavam com baixa resolução, o que não permitia uma análise mais detalhada das informações, por exemplo, sobre zoneamento. Para acessar o mapa com melhor resolução, existe disponível arquivo de impressão, gravado com todas as configurações da caixa de plotagem (formato PLT). Esse tipo de arquivo contém apenas dados para impressão do mapa, não podendo ser visualizado por nenhum programa computacional. Este contexto permitiu que empresas de cartografia, com o know-how tecnológico para impressão de mapas, pudessem comercializar mapas do zoneamento de 2004. Não se trata aqui de uma crítica ao negócio em si, pois se existe a oportunidade, a concorrência é livre. Mas o acesso à informação pública sobre zoneamento não pode ser plenamente acessível apenas àqueles que têm o poder de adquiri-los mediante compra e venda. Em outras palavras, paga-se (muitas vezes um alto valor) para obtenção de informações de caráter público como se fossem produtos e mercadorias, com valor agregado pelo simples fato de ser uma informação de difícil acesso ou mesmo não disponibilizada de forma transparente.

Assim, apesar dos avanços tecnológicos, a informação e os mapas dos marcos legais não eram de fácil acesso: para informações sobre zoneamento o cidadão tinha que se dirigir até a uma subprefeitura ou mesmo a Secretaria de Planejamento (SEMPLA), posteriormente Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano (SMDU) e atual Secretaria Municipal de Urbanismo e Licenciamento (SMUL). O que numa análise mais detalhada, para o cidadão em nada difere de quando os mapas eram em papel.

A LPUOS 2004, diferente da LPUOS 1972, divide o zoneamento da cidade ao longo dos 31 (trinta e um) livros que constituiam os Planos Regionais Estratégicos (PRE 2004)[9] por subprefeitura. Ou seja, são 31 mapas de zoneamento que se completavam no território total da cidade e cada um desses mapas eram acompanhados de seus respectivos quadros de descrição perimétrica. Porém, em algumas a descrição perimétrica dos polígonos de zona de uso não tinham rebatimento correto no mapa (Figura 2). Apesar de tanto a descrição perimétrica das zonas de uso quanto os mapas fazerem parte da lei, ambos como Anexos, houve uma prevalência da descrição perimétrica por força do artigo 255 da LPUOS 2004[10]. Quando, mesmo com a aplicação do artigo 255, a dúvida permanecia, o caso era remetido para deliberação da Câmara Técnica Legislação Urbanística - CTLU.

Os mapas da LPUOS 2004 foram incorporados à norma em forma de Anexo publicado juntamente com corpo da lei no Diário Oficial do Município, diferentemente da LPUOS 1972, o que lhe conferia uma certa facilidade na aplicação da lei. Porém, ainda verifica-se na prevalecência da letra da lei na eventual

[8] Programa de desenho auxiliado por computador, criado pela empresa Autodesk Inc.

[9] LPUOS 2004 é estruturada em 3 (três) partes:
Parte I - Estabelece Normas Complementares ao Plano Diretor Estratégico (PDE);
Parte II - Institui os Planos Regionais Estratégicos das Subprefeituras (PRE);
Parte III - Dispõe sobre o Parcelamento, Disciplina e Ordena o Uso e Ocupação do Solo.

[10] Art. 255. Havendo discrepância entre a representação gráfica dos mapas e o texto, prevalecerá o estabelecido no texto desta lei.
Parágrafo Único. Ocorrendo a hipótese prevista no "caput", o Executivo deverá elaborar os mapas correspondentes para facilitar a compreensão e aplicação da lei.

dicrepância com o mapa. Entendemos assim que na LPUOS 2004, o mapa tinha a função de ser um anexo de lei, uma forma complementar do texto da lei para aplicação das norma urbanística.

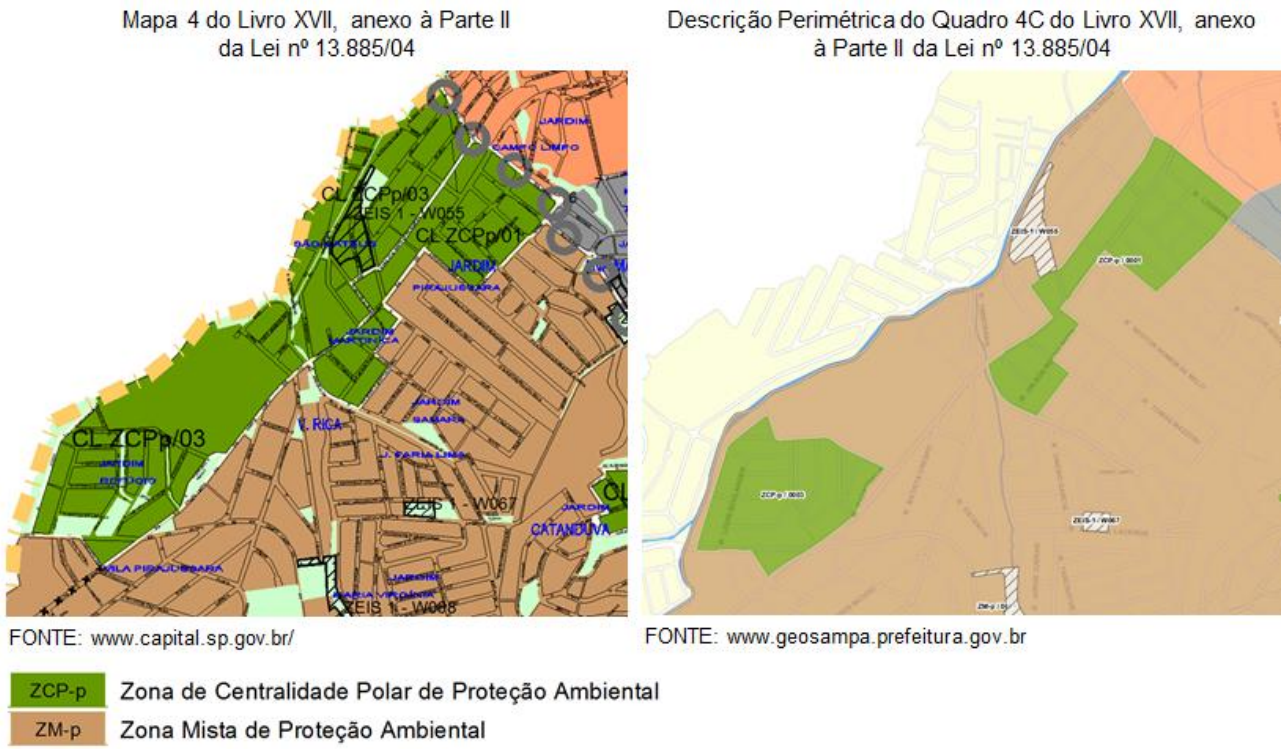


Figura 2: Divergência da Descrição Perimétrica e Mapa
Fonte: SEO, 2017

MAPAS DE ZONEAMENTO [ATUAL]

Os mapas da LPUOS 2016[11], diferente da LPUOS de 2004, é um mapa único sem divisão por Subprefeituras[12], ou seja, os 31 (trinta e um) mapas foram novamente compilados em uma única peça gráfica. Os perímetros dos polígonos das zonas não são mais descritos em forma de texto, sendo válidos os perímetros constantes nos mapas, delimitados apenas no instrumento cartográfico[13]. Assim, não existem mais divergências entre descrição perimétrica e a peça gráfica com o desenho das zonas. As peças gráficas foram publicadas no Diário Oficial do Município a partir de arquivo em formato *pdf* com certificação digital, geradas a partir de arquivos em formatos *shp*[14] e *kml*[15].

[11] Lei nº 16.402 de 22 de Março de 2016. Disciplina o parcelamento, o uso e a ocupação do solo no Município de São Paulo, de acordo com a Lei nº 16.050, de 31 de julho de 2014 - Plano Diretor Estratégico (PDE).

[12] Atualmente as Subprefeituras foram denominadas Prefeituras Regionais.

[13] Os polígonos são delimitados no mapa com resolução de detalhamento técnico cartográfico por meio de programas de geoprocessamento.

[14] Formato de arquivo contendo dados geoespaciais em forma de vetor usado por Sistemas de Informações Geográficas.

Característica importante é que na ocasião da elaboração da atual lei de zoneamento, a prefeitura tinha em seu poder recursos, materiais[16] e humanos, que permitiram a elaboração de mapas digitais com o georreferenciamento dos polígonos em programas computacionais.

Estes mapas foram elaboradas num momento com mais avanços e recursos tecnológicos, em que o mapa teve um papel importante tanto na elaboração participativa quanto na aplicação da legislação. Corrobora também que com a evolução e o desenvolvimento de aplicativos utilizando recursos cartográficos digitais e a massificação dos aparelhos telefônicos "smartphones" criou-se um contexto de "popularização" dos mapas, deixando a linguagem técnica mais acessível a todos. Os mapas das diversas minutas do projeto de lei foram disponibilizados em formatos *pdf*, *shp* e *kml*, o que tornou a apropriação da sociedade das informações sobre a proposta de zoneamento mais prática e fácil.

Isso facilitou algumas frentes de trabalho como, por exemplo, a participação popular, com possibilidade de recepção de propostas via mapeamento colaborativo[17], onde o cidadão poderia "localizar" no mapa os problemas, sugestão de solução, sua proposta de alteração de zoneamento etc (Figura 3).

Além do mapa colaborativo, as propostas e sugestões apresentadas ao longo das audiências públicas e oficinas de zoneamento promovidas pela Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano, eram localizadas, mapeadas e disponibilizadas[18] servindo como uma importante ferramenta para a transparência do processo democrático de discussão das normas urbanísticas (Figura 4).

[15] Formato de arquivo para exibir dados geográficos em um navegador da Terra, como Google Earth e Google Maps.

[16] Desde 2005, a prefeitura se esforçou para a consolidação de um sistema de zoneamento (SISZON) georreferenciado que permitiu ainda em 2013 a disponibilização do zoneamento de 2004 sobre Mapa Digital da Cidade (MDC), atual plataforma GeoSampa.

[17] Além do mapeamento colaborativo, a Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano lançou o aplicativo "Olhares Urbanos", ferramenta onde as pessoas por envio de fotos tem a oportunidade de reconhecer exemplos concretos de aplicação de parâmetros urbanísticos, como por exemplo, fachada ativa, uso misto, fruição pública etc que comporá um acervo de referência sobre o assunto. Disponível em: http://gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br/marco-regulatorio/zoneamento/olhares-urbanos/

[18] Disponibilizado em formatos *pdf*, *kmz* e *shp*.

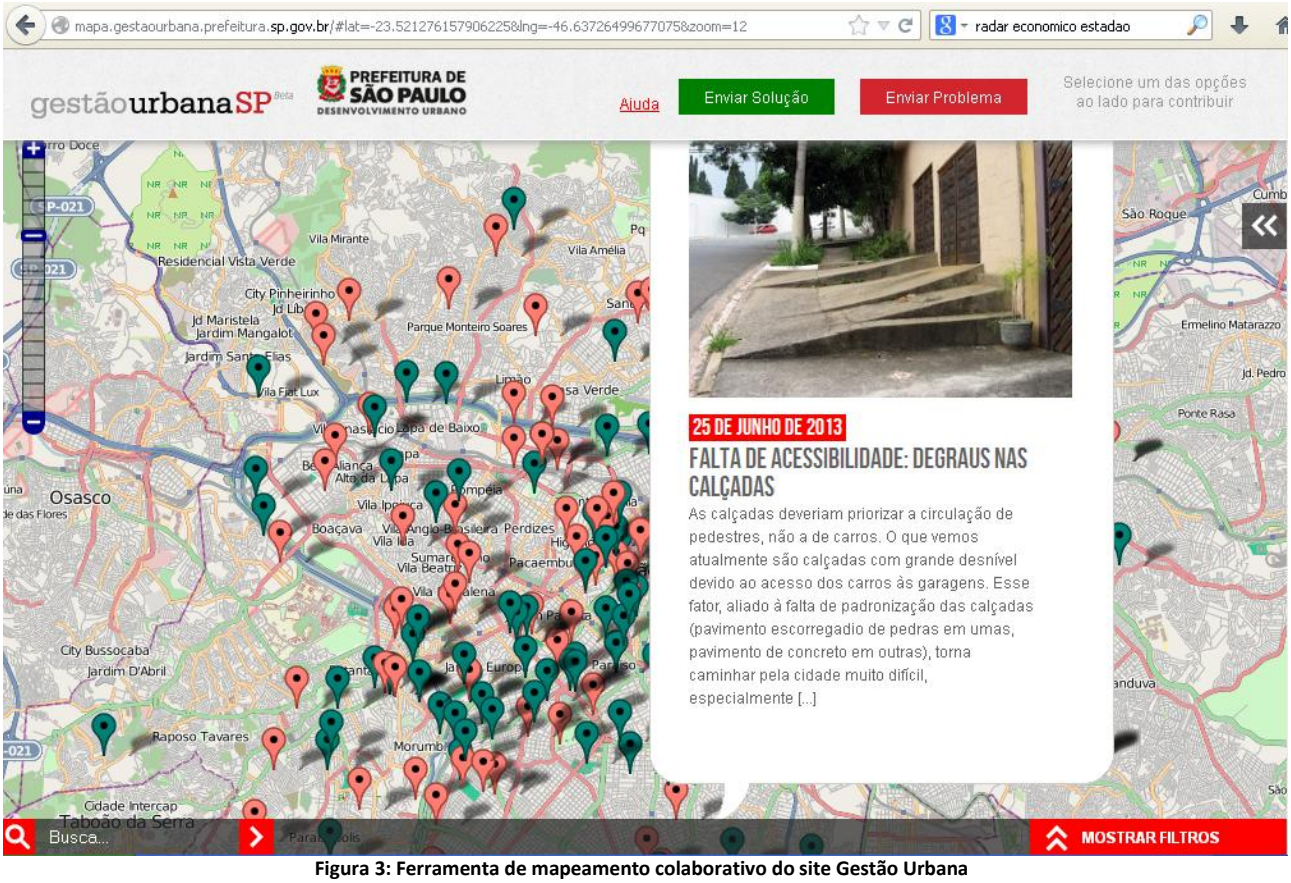


Figura 3: Ferramenta de mapeamento colaborativo do site Gestão Urbana
Fonte: http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/comunicacao/noticias/?p=152345

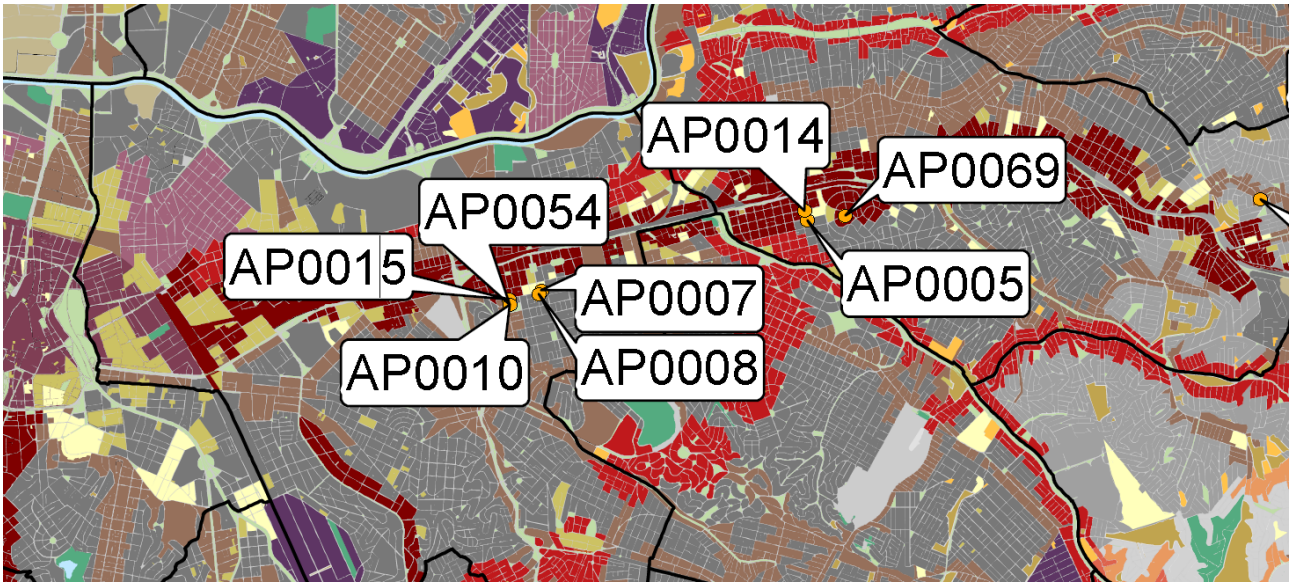


Figura 4: Mapa de Propostas da 1ª Audiência Pública
Fonte: http://gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br/arquivos-zoneamento-biblio/

Com a vinculação do zoneamento ao mapa, entendemos haver neste período uma inserção do mapa como norma, um sistema jurídico norma-mapa:

> (...) técnica geojurídica consiste na elaboração de uma relação cognitiva instrumental (técnica-técnica) entre Geografia e Direito como uma ferramenta interdisciplinar. É a convergência do sistema mapa e do sistema norma, de forma a produzir uma linguagem unificada Mapa-Norma, respeitada a dicotomia Sociedade-Natureza, que é neutra nesta dimensão. É o mapa com força cogente e a Norma com critério espacial. (UGEDA, 2014, p.156)

Entendemos que a consolidação do sistema jurídico norma-mapa no município de São Paulo foi viabilizado principalmente pelo avanço da tecnologia na área de processamento de dados espaciais e geográfico, que permite maior segurança de dados e maior detalhamento nos dispositivos cartográficos possibilitando maior agilidade e facilidade na disponibilização e transparência da informação que pode ser evidenciado pela rápida disponibilização dos mapas dos marcos regulatórios no portal GeoSampa[19], acessível ao cidadão que pode verificar a legislação associada a informações espaciais como foto aérea, áreas públicas, características físicas, etc (Figura 5).

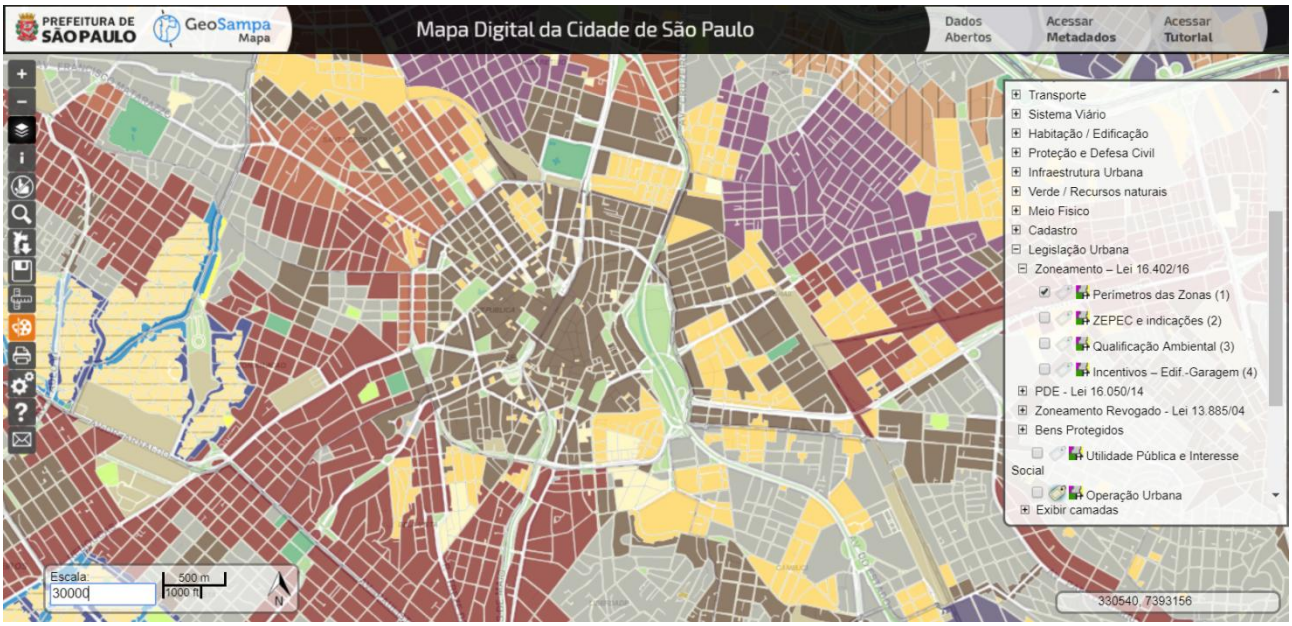


Figura 5: Mapa de Zoneamento atual no GeoSampa
Fonte: http://geosampa.prefeitura.sp.gov.br/PaginasPublicas/_SBC.aspx

[19] Geosampa é um portal que segue as diretrizes do Plano Diretor Estratégico, reunindo mais de 150 tipos de dados georreferenciados sobre a cidade de São Paulo, dentre eles cerca de 12 mil equipamentos urbanos, consulta do Zoneamento, rede de transporte público, mapas geotécnicos e importantes dados sobre a população, como densidade demográfica e vulnerabilidade social. Disponível em: www.geosampa.prefeitura.sp.gov.br

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso de Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) no planejamento urbano, principalmente por meio de Sistemas de Informações Geográficas (SIG), teve início na década 1960 e hoje tem um papel importante no processo de elaboração de planos e tomada de decisão. A ciência e tecnologia avançam em velocidade acelerada e trazem novidades que nos permitem visualizar e mensurar de forma cada vez mais apurada as simulações, não mais apenas de edifícios mas de toda uma cidade. Aplicativos como *Waze*[20] e *OpenStreetMap*[21] utilizam *smartphones* para mapearem o território e agregar informações geolocalizadas (como acidentes e trânsito) de forma colaborativa. *Smartphones*, *tablets*, aplicações digitais, computação em nuvem, espaços digital e virtual, *business intelligence*, *big data*, sistemas de informações geográficas, processamento espacial de dados são termos cada vez mais utilizados nos processos de planejamento e gestão urbana. As TICs têm sido utilizadas nas últimas décadas como importante ferramenta estratégica para melhorar a infraestrutura e serviço das cidades. A tecnologia permeia desde a simples coleta de dados num balcão de atendimento ao cidadão até os mais altos níveis, fornecendo insumos para o monitoramento das cidades. Nesse sentido, é inestimável e valiosa a contribuição da tecnologia da informação no planejamento e monitoramento das nossas cidades.

Porém, ao contrário deste rápido desenvolvimento tecnológico, as cidades brasileiras e suas respectivas instâncias administrativas municipais dificilmente, ou quase nunca, acompanham esta evolução na gestão urbana de seus territórios. Quando existe algum tipo de tecnologia aplicada, elas, em geral, se restringem a levantamento, processamento e análise de dados exclusivamente alfanuméricos. Tais dados em forma bruta raramente são manipulados para pesquisas e análises geoespaciais pela gestão municipal devido a dificuldades administrativas de aquisição de materiais e recursos, por exemplo. Vale lembrar que as tecnologias da informação e comunicação necessitam de sistemas, recursos e infraestrutura de alta capacidade para análise e processamento de dados complexos, além de suporte tecnológico de alto valor agregado para interligar os sistemas entre si.

O alto impacto da tecnologia na elaboração dos mapas não pode ser ignorado e apesar dos escassos recursos dos orçamentos municipais, há de ter melhorias nos recursos para uma melhor gestão urbana das cidades.

> Interessante, ainda, notar a mudança de subordinação da Diretoria do Serviço Geográfico, que deixava o Departamento de Engenharia e Construção para responder à Secretaria de Tecnologia da Informação, situação que demonstra claramente que a informação geográfica havia se tornado um programa computacional. (UGEDA, 2017, p. 263)

A utilização de tecnologia aplicada aos mapas poderia ajudar a melhorar a efetivação da política pública urbana ao materializar a transparência da informação pública, assim como ser instrumento educativo para promover eventual alfabetismo urbanístico[22]. Porém, a estrutura pública não tem preparo para recepcionar novas maneiras de interpretar e elaborar mapeamento como forma e instrumento democrático de

[20] Disponível em < https://www.waze.com/pt-BR >. Acessado em junho de 2016.

[21] Disponível em < https://www.openstreetmap.org/#map=5/51.500/-0.100 >. Acessado em junho de 2016.

[22] Fazendo referência ao termo "analfabetismo urbano" utilizado por Maricato em 2002: "Não temos dados rigorosos sobre o ambiente urbano. Somos analfabetos urbanísticos."

disseminação de direitos e deveres urbanos. Além dos desafios de recursos materiais, existem desafios internos que Luisa Battaglia (1995), em sua tese de doutorado, demonstra e registra, destacando as dificuldades de superar o entendimento daqueles que efetivamente aplicam as leis urbanísticas, dificuldades que perseveram até a data de hoje.

As tecnologias de informações associadas aos mapas podem viabilizar a democratização e acesso transparente das informações de zoneamento, mesmo com todas as suas problemáticas estruturais e conceituais, para apropriação e empoderamento público universal.

REFERÊNCIAS

BATTAGLIA, Luisa. **Cadastros e registros fundiários**: A institucionalização do descontrole sobre o espaço no Brasil. Tese de Doutorado. São Paulo: FAUUSP, 1995

DUTENKEFER, Eduardo. **A cidade e o mapa: Representações cartográficas da Urbanidade de São Paulo.** 2018. 187f. Tese (Doutorado)- Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas - Departamento de Geografia Humana. Universidade de São Paulo, São Paulo.

FELDMAN, Sarah. Avanços e limites na historiografia da legislação urbanística no Brasil. **Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais**, [S.l.], n. 4, p. 33, maio 2001. ISSN 2317-1529. Disponível em: <http://rbeur.anpur.org.br/rbeur/article/view/55>. Acessado em: 08 fev. 2018. doi:http://dx.doi.org/10.22296/2317-1529.2001n4p33.

_____. **Planejamento e zoneamento:** São Paulo, 1947-1972. São Paulo: EdUSP, 2005.

FONSECA, Fernanda Padovesi. **A inflexibilidade do espaço cartográfico, uma questão para a geografia: análise das discussões sobre o papel da cartografia**. 2004. Tese (Doutorado em Geografia Física) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004. Acesso em: 2018-02-18.

GIAQUINTO, Paulo Ricardo. **Planos Estratégicos de São Paulo, nova roupagem velhos modelos.** 2009. 2v. Tese (Doutorado em Planejamento Urbano e Regional) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Presbiteriana Mackenzie. São Paulo. 2010.

HARLEY, Brian. Mapas, saber e poder. *In:* **Revista Confins [Online]**, n. 5 (2009), posto online em 24 abril 2009. Disponível em: <http://journals.openedition.org/confins/5724>; Acessado em 08 fev 2018.

HARVEY, David. **A produção capitalista do espaço.** 1ª ed. São Paulo: Annablume, 2005.

KOMNINOS, Nicos. **Intelligent Cities: Innovation, knowledge systems and digital spaces.** London and New York: Routledge, 2002.

KUVASNEY, Eliane. Os mapas como "operadores espaciais" na construção da cidade de São Paulo do início do século XX. *In:* **Revista do Instituto de Estudos Brasileiros, Brasil,** n. 64, p. 167-182, ago. 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.11606/issn.2316-901X.v0i64p167-182>. Acessado em 13 abr 2017.

MANCUSO, Franco. **Las experiencias del Zoning**. Barcelona, Gustavo Gili, 1980.

MARICATO, Ermínia. **Erradicar o analfabetismo urbanístico.** Texto para a Revista Fase, março, 2002. Disponível em: <http://www.fau.usp.br/depprojeto/labhab/biblioteca/textos/maricato_analfabetismourbano.pdf> Acessado em 20 mar 2018.

_____. Globalização e política urbana na periferia do capitalismo. *In:* RUBEIRO, L. C. Q.; JUNIOR, O. A. S. (Orgs.). **As metrópoles e a questão social brasileira**. 1 ed. Rio de Janeiro: Editora Revan; Fase, 2007, v. 1, p. 51-76.

_____. As idéias fora do lugar e o lugar fora das idéias. *In:* **A cidade do pensamento único:** desmanchando consensos. Petrópolis: Vozes, p. 165, 2013.

MASCARO, Alysson Leandro. **Crítica da Legalidade e do Direito Brasileiro.** 2 ed. São Paulo: Quartier Latin, 2008.

NERY JR., José Marinho. **Um século de política para poucos:** O Zoneamento Paulistano 1886-1986. 2009. 363f. Tese (Doutorado em Planejamento Urbano e Regional). Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo (FAUUSP), São Paulo.

ROLNIK, Raquel. **A cidade e a Lei:** Legislação, Política Urbana e Territórios na Cidade de São Paulo. São Paulo: Studio Nobel: Fapesp, 1997.

ROLNIK, Raquel; CYMBALISTA, Renato (Colab.). Regulação Urbanística no Brasil: Conquistas e Desafios de um modelo em construção. *In:* **Anais do Seminário Internacional**: Gestão da Terra Urbana e Habitação de Interesse Social. PUCCAMP, 2000.

SANTOS, Boaventura de Sousa. Uma cartografia simbólica das representações sociais: o caso do Direito. In: **Revista Crítica de Ciências Sociais**. n. 24, 1988, p.-139-172. Disponível em: <https://estudogeral.sib.uc.pt/jspui/handle/10316/10799>. Acessado em 13 abr 2017.

SEO, He Nem Kim. Entre o texto e o mapa: Aplicação do Zoneamento em São Paulo. In**: Anais do IX Congresso Brasileiro de Direito Urbanístico**. Anais...Florianópolis(SC) Hotel Castelmar, 2017. Disponível em: <https//www.even3.com.br/anais/9cbdu/51470-ENTRE-O-TEXTO-E-O-MAPA--APLICACAO-DO-ZONEAMENTO-EM-SAO-PAULO>. Acessado em: 10 mai 2018

UGEDA, Luiz. **Direito Administrativo Geográfico:** Fundamentos na geografia e na cartografia oficial do Brasil. Brasília: Geodireito, 2017.

VILLAÇA, Flávio. **As ilusões do plano diretor.** São Paulo: 2005. Disponível em: <http://www.flaviovillaca.arq.br/livros01.html>. Acessado em: jun 2009.

_____. **Espaço intra-urbano no Brasil.** 2ª ed. São Paulo: Studio Nobel, 2009.

_____. **Reflexões sobre as cidades brasileiras**. Studio Nobel: São Paulo, 2012.

Documentos Jurídicos

SÃO PAULO (MUNICÍPIO). **Lei nº 7.805, de 1º de novembro de 1972**. Dispõe sobre o Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo do Município, e dá outras providências.

_____. **Lei nº 8.001, de 24 de dezembro de 1973.** Dispões sobre o Uso e a Ocupação do Solo Urbano, altera e complementa a lei nº 7.805, de 1º de novembro de 1972, e dá outras providências.

_____. **Lei nº 13.430 de 13 de setembro de 2002.** Plano Diretor Estratégico, revoga a lei nº 10.676/88 e dispositivos das leis nº 13.260/01, 8.881/79, 9.049/80, 9.411/81.

_____. **Lei nº 13.885 de 25 de Agosto de 2004**. Estabelece normas complementares ao Plano Diretor Estratégico, institui os Planos Regionais Estratégicos das Subprefeituras, dispõe sobre o Parcelamento, disciplina e ordena o Uso e Ocupação do Solo do Município de São Paulo.

_____. **Lei nº 16.050 de 31 de Julho de 2014.** Aprova a política de desenvolvimento urbano e o Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo e revoga a lei nº 13.430/2002.

_____. **Lei nº 16.402 de 22 de Março de 2016**. Disciplina o parcelamento, o uso e a ocupação do solo no Município de São Paulo, de acordo com a Lei nº 16.050, de 31 de julho de 2014 - Plano Diretor Estratégico (PDE).

V enanparq
Salvador - 2018

MAPEAR A CIDADE:
NOVAS TÉCNICAS E A REEMERGÊNCIA DAS MASSAS

MAPPING THE CITY: NEW TECHNIQUES AND THE REEMERGENCE OF MASSES

MAPEAR LA CIUDAD: NUEVAS TÉCNICAS Y LA REEMERGENCIA DE LAS MASAS

EIXO TEMÁTICO: INOVAÇÃO, TECNOLOGIAS E SOCIEDADE

ALMEIDA, Priscila Tavares Gavião de
Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da PUC de Campinas
priscilagaviao@gmail.com

IGNACIO, Camila Fernanda
Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da PUC de Campinas
camilafignacio@hotmail.com

MAPEAR A CIDADE: NOVAS TÉCNICAS E A REEMERGÊNCIA DAS MASSAS

MAPPING THE CITY: NEW TECHNIQUES AND THE REEMERGENCE OF MASSES

MAPEAR LA CIUDAD: NUEVAS TÉCNICAS Y LA REEMERGENCIA DE LAS MASAS

EIXO TEMÁTICO: INOVAÇÃO, TECNOLOGIAS E SOCIEDADE

RESUMO:
O presente trabalho pretende refletir sobre o papel das novas tecnologias sociais ao proporcionar condições históricas para a transição do Período Tecnológico para o Período Demográfico. As novas técnicas introduzidas pelo meio técnico-científico-informacional ampliam os meios de comunicação, alteram valores culturais e influenciam a organização do espaço. Estudos sobre as diversas formas de uso e apropriação das tecnologias de informação e comunicação (TIC) para o mapeamento dos espaços urbanos, contrapõem diferentes projetos políticos de análise territorial. O trabalho procura, assim, investigar sobre as mudanças estruturais na conjuntura atual com o advento da globalização; identificar usos e apropriações das tecnologias sociais para ação política nas cidades contemporâneas; e, contrapor projetos hegemônicos e ações territorializadas, através de estudos sobre a Cartografia Social.
PALAVRAS-CHAVE: cidade, tecnologia, período demográfico, cartografia social.

ABSTRACT:
This paper aims to reflect on the role of new social technologies by providing historical conditions for transition from the Technological Period to the Demographic Period. The new techniques introduced by the technical-scientific-informational, broaden the media, alter cultural values, and influence the organization of space. Studies on the various forms of use and appropriation of information and communication technologies (ICT) for the mapping of urban spaces, contrasts different political projects of territorial analysis. The work seeks, thus, to investigate the structural changes in the current conjuncture with the advent of globalization; identify uses and appropriations of social technologies for political action in the contemporary cities; and, opposing hegemonic projects and territorialized actions, through studies on Social Cartography.
KEYWORDS: *city, technology, demographic period, social cartography.*

RESUMEN:
Este trabajo pretende reflexionar sobre el papel de las nuevas tecnologías sociales al proporcionar condiciones históricas para la transición del Período Tecnológico para el Período Demográfico. Las nuevas técnicas introducidas por el medio técnico- científico-informacional amplían los medios de comunicación, alteran valores culturales e influencian la organización del espacio. Estudios sobre las diversas formas de uso y apropiación de las tecnologías de información y comunicación (TIC) para el mapeamiento de los espacios urbanos, contrapone diferentes proyectos políticos de análisis territorial. El trabajo busca, así, investigar sobre los cambios estructurales en la coyuntura actual con el advenimiento de la globalización; identificar los usos y las apropiaciones de las tecnologías sociales para la acción política en las ciudades contemporáneas; y contraponer proyectos hegemónicos y acciones territorializadas, a través de estudios sobre la Cartografía Social.
PALABRAS-CLAVE*: ciudad, tecnología, período demográfico, cartografía social.*

INTRODUÇÃO

O uso das tecnologias configura um campo de ações que pode ser determinante na história das cidades globais. Os novos meios de comunicação, a reorganização das massas e as diversas crises do capital condicionam outras formas de resistir aos constantes movimentos urbanos da contemporaneidade.

Segundo Michel Serres (1999), "Algumas ideias se transformam tanto, que desaparecem. Outras, ao contrário, se fortalecem de tal forma que passam a ocupar o primeiro plano da cena". A internet, os meios de comunicação global e as inúmeras tecnologias que se disseminaram no final do século XX influenciam significativamente na organização da sociedade, ao mesmo tempo em que desaparecem no espaço, misturando-se ao tecido urbano e à vida cotidiana local.

As tecnologias de informação e comunicação (TIC) renovam as práticas sociais. Alteram as formas de interação, mobilização e solidariedade. Ao mesmo tempo, inovam nas práticas de gestão e de controle social. Criam outras estratégias de mercado para sobreviver às crises do período atual.

Estudos sobre o tema da Cartografia Social permite visualizar projetos que utilizam os mapas como instrumento político a serviço dos atores hegemônicos – a partir dos conflitos territoriais. Ao mesmo tempo, contrapõe-se projetos que utilizam as técnicas atuais para produzir mapeamentos que sirvam como instrumento de contestação e empoderamento dos grupos sociais marginalizados – sob a perspectiva dos agentes sociais (FERNANDES, 2016).

Diante da perversidade do poder hegemônico e as diversas alternativas que surgem num ritmo frenético para continuar impondo as regras do capital, encontramos também novas formas de resistência com grande poder de transformação, surgindo dos próprios cidadãos.

Ao vislumbrar, nas atuais condições históricas, a possibilidade de uma revolução, Milton Santos anuncia a transição do Período Tecnológico para o Período Demográfico. O período do renascimento da técnica; da reemergência das massas; de uma nova política.

Com o objetivo de buscar evidências de que pré-condições históricas dessa transição já estão dadas, este trabalho busca investigar sobre uma das variáveis-chave que impulsionam transformações na conjuntura atual: as tecnologias sociais. Explorando convergências teórico-empíricas nas áreas de Arquitetura e Urbanismo, Geografia e Sociologia, o trabalho propõe a reflexão do assunto a partir dos seguintes objetivos:

a) Investigar sobre as mudanças estruturais na conjuntura atual com o advento da globalização. Trata-se de contextualizar a transição do Período Tecnológico para o Período Demográfico, caracterizando o período atual sob a emergência de cenários mais aderentes com políticas territorializadas;

b) Identificar usos e apropriações das tecnologias sociais para ação política nas cidades contemporâneas. Busca-se, nas circunstâncias técnicas atuais, analisar a tecnologia enquanto variável-chave de transformação urbana, e seu o potencial ao visibilizar ações sociais praticadas por cidadãos comuns;

c) Contrapor projetos hegemônicos e ações territorializadas através de estudos sobre a Cartografia Social. Com finalidade empírica, a perspectiva é investigar técnicas e métodos de análise territorial a partir do uso e da apropriação tecnológica para produzir mapeamentos contra-hegemônicos e democratizar a produção do espaço.

A aposta da pesquisa é que cartografias, apoiadas em tecnologias sociais, rompem paradigmas e multiplicam formas de ação e de intervenção nas cidades. Pressupondo a validade da hipótese, questiona-se visões de mundo que naturalizam a convivência com assimetrias sociais como um quadro territorial intransponível.

PERÍODO DEMOGRÁFICO: UMA TRANSIÇÃO EM CURSO

Os diferentes processos de globalização condicionam novas lógicas produtiva, econômica e espacial. As técnicas, em constante e rápida evolução, modificam os modos de produção, de consumo e de circulação. Das grandes máquinas industriais às pequenas TIC, os avanços tecnológicos revolucionaram a materialidade e as possibilidades de uso e de apropriação.

O crescimento econômico, a competitividade do mercado e os novos padrões de urbanização contribuíram para os processos de concentração, polarização, fragmentação e segregação da população. Padronizou-se os hábitos e homogeneizou-se os costumes. Gerou uma cultura de massas, passiva, obediente e indiferente à realidade atual. Enquanto isso, a grande maioria, aquela que "participa de modo residual do mercado global" (SANTOS, 2000), resiste aos impulsos da globalização. As diversas formas de dominação e violência tornam esse modelo, motivo de manifestação. Um novo momento de crise da economia global. Uma intensa crise política, de representação e de governabilidade.

As novas tecnologias adicionam elementos ao espaço que alteram a prática social. Seja pela materialidade e os novos espaços de sociabilidade, introduzidos pelas TIC, ou, ainda, pelas ações e práticas insurgentes de cidadãos politicamente ativos em meio a um universo cada vez mais concentrado, diversificado e fragmentado.

A cidade, ampliada e conectada, incorpora cada vez mais uma nova variável demográfica: aquela com informação. Uma variável potente, com grande potencial de transformação. A cultura popular começa a utilizar os meios disponíveis para protestar, mobilizar e ressignificar o território. "As dialéticas da vida nos lugares, agora mais enriquecidas, são paralelamente o caldo de cultura necessário à proposição e ao exercício de uma nova política" (SANTOS, 2000).

A força do capital dominou as técnicas e reproduziu modelos que beneficiou alguns. Modelos, estes, que já não se sustentam mais. E é com essa mesma materialidade construída e a combinação espontânea de usos, articulações e apropriações, com base no território e na cultura local, que a cultura popular se sobrepõe à cultura de massas em busca de uma apropriação mais solidária e justa do espaço herdado (SANTOS, 2000).

O Período Demográfico se anuncia. Os novos espaços sociais, o amadurecimento da crise e a busca por racionalidades alternativas ampliam a ação política, apoiada nas tecnologias sociais. Um período incerto, de muitos conflitos e importantes decisões. De grandes riscos e múltiplas possibilidades. As consequências, só o tempo poderá dizer. Segundo Milton Santos: "A história apenas começa".

A seguir, para iniciar o trabalho, uma breve periodização histórica pretende contextualizar a evolução das técnicas, os aspectos socioculturais e a configuração territorial a partir do advento da globalização e sob a perspectiva de três períodos históricos: período industrial, período tecnológico e período demográfico.

A globalização produtiva revolucionou as técnicas[1]

As máquinas se aperfeiçoaram de tal forma que, hoje, desaparecem no espaço, ao mesmo tempo em que se criam grandes relações de dependência no desenvolvimento urbano contemporâneo.

As grandes máquinas de produção, transporte e locomoção marcaram o Período Industrial. A II Guerra Mundial desenvolveu a indústria bélica, introduziu a energia elétrica, novos meios de circulação (locomotivas, embarcações, aviões, automóveis) e os principais equipamentos de comunicação (computadores, telefones, aparelhos de rádio). O uso doméstico dessas tecnologias só foi acontecer em meados do século XX, dando início ao Período Tecnológico e à mundialização da produção e do consumo. A fotografia, o cinema, a televisão e a construção cultural da nova lógica produtiva ampliou o mercado e, ao mesmo tempo, tornou-o altamente competitivo e socialmente seletivo (RIBEIRO, 2009).

A partir dos anos 1990 surge a tecnologia moderna de celular. Os sistemas de telecomunicações socializaram o uso da internet e os novos fluxos da cidade corporativa difundiram massivamente as novas Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), que hoje representam o grande desafio das cidades contemporâneas, influenciando as formas de apropriação do espaço e de gestão do território (FIRMINO; FREY, 2014).

O ritmo com que essas tecnologias se “infiltram” no ambiente construído, com objetos cada vez menores e mais “invisíveis” (FIRMINO; FREY, 2014), naturaliza-se a convivência com essa materialidade, que se adere cada vez mais ao território e ao cotidiano (SANTOS, 2000). Estudos de 2017 apontam que mais de “5 bilhões de pessoas no mundo já têm um dispositivo móvel” (GSM ASSOCIATION, 2018), ou seja, dois terços da população mundial carregam no bolso toda a infinidade de informações disponíveis nas grandes redes de fluxos globais. Ao mesmo tempo, uma série de informações sobre cada um de seus usuários são tratados não apenas como produto, mas também como mercadoria (LONER, 2014).

Os recursos oferecidos pelas TIC evoluem, portanto, não apenas como veículo informacional, mas também como estratégias de interação social, de circulação e de mercado. Com cenários cada dia mais instáveis, as diferentes estratégias no uso dos recursos oferecidos pelas TIC têm fortes rebatimentos na esfera política.

A busca da dominação através da técnica acompanha, em ritmo acelerado, os avanços tecnológicos historicamente controlados pelo capital. “Nunca dispusemos de tantos meios para melhorar o mundo e, mesmo assim, não o fazemos”. Segundo Michel Serres (1999): a crise existe, mas também existe a solução.

[1] “Nem os projetos políticos plantados pelos socialistas utópicos do século XIX, nem a Guerra Fria foram suficientemente potentes para promover a reviravolta que assiste com a presença das TICs e de sua infiltração em quase todos os planos da existência: da esfera íntima da corporeidade do indivíduo, às esferas privada da família e pública da condução política do Estado e dos agentes envolvidos na produção das hegemonias” (LONER, 2014).

A globalização econômica continua em crise[2]

A ideia de progresso social deu origem ao capitalismo industrial. A automação das máquinas controlou a produção e estabeleceu padrões previamente – e estrategicamente – programados. A cidade, como produto da nova lógica capitalista, passou a concentrar uma população cada vez maior. O crescimento econômico, a competitividade do mercado e os sistemas de produção em série acompanharam a lógica econômica produtivista e padronizadora, com novos ritmos de produção e de consumo em massa que resultaram na crise de acumulação dos anos 1960 (RIBEIRO, 2009).

No início do Período Tecnológico, a explosão demográfica e o aperfeiçoamento das máquinas, com capacidades de informação e comunicação, produziram novos espaços industriais, desconectados da infraestrutura existente, carentes de moradia e com um proletariado profundamente fragmentado (SOJA, 2008). A lógica especializada do mercado, a fuga do capital para o exterior e outros padrões de acumulação flexível acarretaram no desemprego estrutural que intensificou os processos de polarização e segregação socioespacial, com alto custo econômico, político e social para a população (SOJA, 2008). "Neste ambiente, predomina a circulação eficiente e o consumo excepcional para alguns, em contraste com a escassez experimentada, no cotidiano, pela maioria" (RIBEIRO, 2009).

Ao final do século XX, com a consolidação do meio técnico-científico-informacional, as possibilidades de fluxos e conexões intensificaram o movimento de pessoas, bens, serviços e informações, tornando a globalidade uma potente fonte de ação e de prática humana, com novos padrões de mercado e de produção (SOJA, 2008). Os cidadãos se transformaram, então, em consumidores desse novo modelo econômico globalizante e homogeneizador, que recusa a singularidade dos lugares, as memórias e as estratégias de sobrevivência das camadas populares (RIBEIRO, 2009). É a cultura de massas[3], conduzida pelo mercado e indiferente às heranças e realidades locais (SANTOS, 2000).

As tensões e conflitos desse processo produziram e reproduziram modelos que padronizaram o ideário, unificaram o imaginário social e alteram os hábitos e costumes locais[4]. A utilização de recursos públicos para atrair novos investimentos privados, atrair turistas e reproduzir os mesmos modelos artificiais das cidades

[2] "As crises são momentos de paradoxo e possibilidades, das quais todo tipo de alternativas, incluindo socialistas e anticapitalistas, podem surgir (...) Uma alternativa terá de ser encontrada. E é aqui que o surgimento de um movimento global de correvolucionários se torna crítico, não só para deter a maré de comportamentos autodestrutivos do capitalismo (que em si seria um feito significativo), mas também para nossa reorganização e para começarmos a construir novas formas organizacionais coletivas, bancos de conhecimento e concepções mentais, novas tecnologias e sistemas de produção e consumo, ao mesmo tempo em que experimentamos novos arranjos institucionais, novas formas de relações sociais e naturais, com o redesenho da cada vez mais urbanizada vida diária. Por mais que o capital tenha nos fornecido uma abundância de meios com os quais abordarmos a tarefa da transição anticapitalista, os capitalistas e seus lacaios farão de tudo ao seu alcance para evitar esse tipo de transição, não importando o quão grave a circunstância possa ser." (HARVEY, 2012).

[3] "Sem dúvida, o mercado vai impondo, com maior ou menor força, aqui e ali, elementos mais ou menos maciços da cultura de massa, indispensável, como ela é, ao reino do mercado, e a expansão paralela das formas de globalização econômica, financeira, técnica e cultural" (SANTOS, 2000, p. 143).

[4] "As tecnologias da informação e comunicação (TICs) desencadearam mudanças profundas nas sociedades a partir do fim do século XX. Elas alteraram a forma como as pessoas se entretêm, buscam informações, se comunicam, se socializam e trabalham. As TICs tornaram-se elementos críticos e onipresentes na sociedade contemporânea e um componente essencial da chamada globalização, com todos seus aspectos positivos e negativos. Sua adoção pode produzir impactos socioculturais, comportamentais e estruturais significativos na sociedade, de forma geral, e na vida dos jovens, em particular" (SILVA; BOTELHO, 2016).

globais, desviou os esforços que deveriam estar concentrados na problemática social (SOJA, 2008). A decadência do Estado-nação, a fragmentação política e a fragilidade das instituições refletem as diversas crises de representatividade, crise política e crise societária que se manifestam na contemporaneidade.

Novas formas de resistência protestam contra a desigualdade econômica e social, a corrupção e o corporativismo de governo. O uso político das tecnologias sociais, a resistência contra o poder econômico, a busca por justiça social. Alguns temas passam a ser recorrentes nas diversas manifestações que se espalham pelas cidades ocidentais.

"Segmentos e grupos sociais tomam para si a responsabilidade por traçar o seu futuro" (RIBEIRO, 2009). O uso das redes sociais e a busca por novas soluções para resistir às múltiplas formas de opressão, dominação, exploração e violência conduzem novas ações.

A dissolução ideológica, os novos laços sociais e os avanços tecnológicos intensificam a ação praticada por atores sociais desprovidos de poder de barganha. Diversos gestos cívicos e espontâneos, com motivações intrínsecas dos cidadãos (SOLÀ-MORALES, 2002), se apropriam dos recursos oferecidos pela TIC e impulsionam mudanças. É a massa se reconhecendo como tal e se organizando através dos instrumentos que são próprios da cultura de massas (SANTOS, 2000). É a cultura popular, e o saber local, se sobrepondo à homogeneização global, com seus próprios valores, crenças, identidades e territorialidades.

Para Pierre Levy, "a estrutura da rede, mais do que suporte para novas formas de organização, constitui o meio de onde pode emergir uma nova consciência" (LONER, 2014).

A globalização espacial transformou as concepções de "mundo" [5]

O espaço, como lugar e como território, reflete a ação humana no decorrer da história. Os processos de transformação urbana, advindos com a globalização, acompanham as forças econômicas e a evolução tecnológica. A nova divisão social e espacial do trabalho conduziu os mesmos processos pelos quais as técnicas e a economia também passaram: modernização, concentração, (re)produção, fragmentação e ressignificação.

A cidade, não apenas como lugar político, mas também do comércio e da troca, deu início às primeiras cidades medievais. O fortalecimento da atividade comercial e o acúmulo de capital constituiu uma nova classe social, que passou a condicionar o desenvolvimento da urbanização. O deslocamento de camponeses para a cidade em busca de melhores condições de vida fortaleceu a burguesia enquanto classe hegemônica e deu início à um novo processo urbano e social (LÈFÉBVRE, 2004).

A industrialização e os novos espaços de produção intensificaram a urbanização. Aumentaram os deslocamentos urbanos, reorganizaram os espaços e modificaram as relações com o território. A cidade, não só como lugar de encontro, torna-se também um produto da nova lógica do capital hegemônico (SOJA, 2008).

[5] "Esse novo mundo anunciado não será uma construção de cima para baixo, como a que estamos hoje assistindo e deplorando, mas uma edificação cuja trajetória vai se dar de baixo para cima. As condições (...) deverão permitir a implantação de um novo modelo econômico, social e político que, a partir de uma nova distribuição dos bens e serviços, conduza à realização de uma vida coletiva solidária e, passando da escala do lugar à escala do planeta, assegure uma reforma do mundo, por intermédio de outra maneira de realizar a globalização" (SANTOS, 2000, p. 170).

No Período Industrial, o rápido crescimento populacional e a modernização das infraestruturas adensaram as cidades e passaram a configurar uma nova urbanização metropolitana. A abundância de mão de obra, de capitais e a própria presença do mercado, transformou a cidade em uma grande empresa para a geração de riqueza. “A indústria negou a cidade, e também a estrutura social presente nela” (LÈFÉBVRE, 2004), resultando em intensa polarização social, aumento das desigualdades e segregação social.

Os avanços tecnológicos e outros padrões de acumulação flexível descentralizaram a produção e introduziram novos polos tecnológicos suburbanos, desconectados da política urbana e carentes em infraestrutura e moradia. As regiões centrais, onde se concentravam os principais complexos industriais e a maioria da população, passou a representar as zonas de maior desindustrialização, desemprego e empobrecimento (SOJA, 2008).

Modelos hegemônicos e globalizantes de intervir nos espaços residuais da cidade uniformizaram os lugares, integrando-os na trama eficiente e produtiva das cidades (SOLÀ-MORALES, 2002). Privatização dos espaços públicos, competição territorial e novas políticas urbanas voltadas para a “regeneração urbana” e “valorização da imagem da cidade” orientam as novas práticas do mercado. As estratégias de intervenção urbana utilizaram recursos públicos para atrair investimentos privados e a atenção de turistas, desviando o auxílio aos grupos mais desfavorecidos. Essa “cidade revanchista”, conceituada por Neil Smith, transformou os cidadãos em verdadeiros consumidores desse novo modelo urbano global (MENDES, 2013).

Ausência de fronteiras, espaços produzidos de forma cada vez mais segmentada, proletariado global profundamente fragmentado, culturas se desenvolvendo em um universo gradativamente homogêneo. São elementos característicos das novas regiões urbanas globalizadas (SOJA, 2008).

A violência social que surge como consequência desse longo processo econômico, urbano e simbólico de construção e expansão das cidades reflete as diferentes problemáticas da urbanização contemporânea. A desconfiança no poder público e as crescentes exigências a uma “governança compartilhada” conduzem novas estratégias administrativas (FIRMINO; FREY, 2014). Os governos procuram, assim, inovar e modernizar suas estruturas organizacionais, especialmente no que diz respeito à gestão, segurança e controle social.

Portais de governo eletrônico, sistemas de vigilância distribuída, mapeamentos de criminalidade, aplicativos de participação cívica. São vários os exemplos recentes que apontam tendências na “continuidade do uso das tecnologias como parte de estratégias orientadas, meramente, para os negócios e as atividades empresariais, ignorando, destarte, sua potencial contribuição para a democratização dos processos sociopolíticos nas cidades” (FIRMINO; FREY, 2014).

São práticas políticas de “influência e articulação político-administrativa (...) crescentemente mediadas pelas tecnologias e privadas de controle público e democrático” (FIRMINO; FREY, 2014). São novos desafios para a democracia contemporânea.

A decadência do Estado-nação e fragilidade das instituições ensejam, concomitantemente, uma outra urbanidade com cenários mais aderentes. Buscam uma ressignificação do território no espaço de fluxos, o qual vem se sobrepondo ao espaço dos lugares. A dialética da localização e da globalização traz novas perspectivas para pensar a vida social contemporânea e a espacialidade do urbanismo metropolitano, envolvendo questões relacionadas à justiça social e outras formas democráticas apoiadas em valores como identidade e representação (SOJA, 2008).

A construção de uma política territorializada pode transformar a interpretação que se tem de "mundo". O tamanho deste varia para cada indivíduo. E a concepção dele deve ser determinada pelo cotidiano, pelas trocas, pelos encontros, pelas relações entre as pessoas e delas com o espaço. A sensação de pertencimento adiciona concepções de "mundo" que contribuem para potencializar a ação coletiva ao exigir projetos "socialmente necessários" (RIBEIRO, 2004).

"A ação local passa a representar de forma mais sensível e mais precisa os interesses da população, mesmo que sob pressão das forças econômicas globais, aperfeiçoando os mecanismos democráticos" (GOMES; GOMES FILHO, 2013).

No livro "Por uma outra globalização: do pensamento único à consciência universal" (2000), o "humanismo concreto" proposto por Milton Santos busca visualizar no cotidiano e nas atuais condições técnicas, científicas e informacionais uma nova possibilidade de construção e organização do território, conformada pela multiplicidade de formas de ação, de articulação e de apropriação popular do espaço. A ação social apresentada por Ana Clara Torres Ribeiro (2014) também aponta esses direcionamentos possíveis. A autora destaca a importância das manifestações espontâneas para o entendimento da microconjuntura social e para a construção coletiva do território.

"A colisão entre o crescimento das cidades e o fluxo massivo de dados sobre elas e seus cidadãos permitirá a transformação do ambiente urbano em um laboratório cívico, um lugar no qual a tecnologia é adaptada de formas inovadoras para atender às necessidades locais" (Anthony Townsend, in: PRADO; SANTOS, 2014). É o que propõe diversos projetos relacionados ao tema da Cartografia Social que, ao ensinar grupos sociais marginalizados a dominarem as tecnologias para desenvolver e disponibilizar mapeamentos representativos do território usado[6]/praticado (SANTOS, 2000; RIBEIRO, 2014), ganham força enquanto rede e enquanto agentes de transformação (FERNANDES, 2016).

"O espaço público não pertence ou é de responsabilidade do governo, mas de todo cidadão (...) Ações pontuais e isoladas, apesar de importantes, acabam não sendo verdadeiramente relevantes no cotidiano. Mas quando a rede se entende como tal e se fortalece como comunidade, emergem comportamentos que podem gerar grandes transformações" (BENJAMIN, 2015).

Os novos espaços e recursos instrumentais proporcionados pelas novas tecnologias sociais vem compor os elementos necessários para verificar a hipótese de que as pré-condições históricas para a transição do Período Tecnológico para o Período Demográfico já estão dadas.

TECNOLOGIA: NOVAS TÉCNICAS E ATORES SOCIAIS INSURGENTES

Ao vislumbrar a importância da informação e sua capacidade de comunicação, Norbert Wiener conseguiu antever, na década de 1950, "que a capacidade de enviar e receber informações através da internet e das TIC influenciaria no campo das Ciências Políticas e Sociais, permitindo às pessoas estarem virtualmente em

[6] "O território não é apenas o resultado da superposição de um conjunto de sistemas naturais e um conjunto de sistemas de coisas criadas pelo homem. O território é o chão e mais a população, isto é, uma identidade, o fato e o sentimento de pertencer àquilo que nos pertence. O território é a base do trabalho, da residência, das trocas materiais e espirituais e da vida, sobre os quais ele influi. Quando se fala em território deve-se, pois, de logo, entender que se está falando em território usado, utilizado por uma dada população." (SANTOS, 2000, p. 96-97).

qualquer lugar" (CHAGAS; ENCARNAÇÃO, 2011). Antecipava-se, assim, diversas questões éticas e filosóficas que inauguraram o campo da Cibercultura, de Pierre Lévy (1997), e do Ciberespaço, de William Gibson (1984). Com eles, questões relacionadas à identidade, privacidade, formação de rede e práticas colaborativas, além da possibilidade de gerar novos espaços de sociabilidade (ALMEIDA; SILVA NETO, 2017).

Com a evolução das tecnologias digitais e a livre troca de informações, que ultrapassam os limites físicos e geográficos, o conceito de Cibercidades (LEMOS, 2004) vem compor mais um capítulo da história urbana. A sociedade técnico-científico informacional (SANTOS, 1994) explica a cidade como um sistema complexo de fluxos e significações, entrelaçado por práticas reais e virtuais que transformam as estruturas e as dinâmicas urbanas atuais. Ao influenciar novas formas de agrupamento e de interação social, evidencia-se o potencial das TIC enquanto ferramenta de sociabilidade (LEMOS, 2004).

Rodrigo Firmino (2011), por sua vez, apresenta o conceito de "cidade ampliada" e reflete sobre os desafios do planejamento urbano-tecnológico e as relações entre espaço, tempo e tecnologia. A aplicação das novas ferramentas tecnológicas nas atividades da governança e do planejamento urbano associam o tema a práticas de participação e construção coletiva do espaço.

Conceitos relacionados à interação e coesão social buscam compreender as relações no uso das tecnologias com questões culturais, identitárias e de vínculo geracional. Novas gerações insurgem nas cidades, seja pela forma como se comunicam, como se organizam, como agem ou, ainda, como se reconhecem como parte de um coletivo. Comprometidas politicamente, podem estimular maior participação, visibilizar ações e transformar as formas de se fazer política dos tempos atuais.

Segundo Ramonet (2003), a "revolução digital" rompeu as fronteiras que antes separavam as três formas tradicionais de comunicação: o som, a escrita e a imagem. Permitiu o surgimento e o avanço da Internet, que representa um quarto modo de se comunicar, uma nova maneira de se expressar, de se informar, de interagir. Mudaram-se as técnicas. Com elas, alteraram-se valores, símbolos, espaços, hábitos e objetos. Na política mudam-se as práticas, visibilizam-se outros agentes sociais, potencializam-se ações.

A tecnologia, uma das variáveis-chave da transição em curso, adiciona elementos que impulsionam mudanças e configuram o Período Demográfico que se apresenta na contemporaneidade. Seja pelas novas técnicas, pela noção de coletividade ou pela ação política de outros agentes sociais - que não aqueles que detém a hegemonia nos processos de decisão -, surgem, então, novos espaços de intervenção e mobilização. A possibilidade de outros futuros históricos. Segundo Milton Santos (2000), de uma outra globalização.

O uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC): uma questão geracional

A velocidade e a intensidade com que as mudanças acontecem no espaço evidenciam a sincronicidade de diferentes momentos históricos. "O mundo é formado não apenas pelo que já existe, mas pelo que pode efetivamente existir (...) isto é, um conjunto presente de possibilidades reais, concretas, todas factíveis sob determinadas condições" (SANTOS, 2000).

Os usuários de internet representam hoje 68% da população brasileira. Estão, em sua maioria, em áreas urbanas, com idade entre 16 a 24 anos e grau de escolaridade Médio ou Superior. Quanto maior a renda familiar, maior é a quantidade de usuários: enquanto 90% das classes A/B utilizam quase que diariamente

essa ferramenta, apenas 45% das classes menos favorecidas possuem acesso às redes pela internet, seja por questões de custo, disponibilidade ou habilidade de uso (CETIC, 2016).

O interesse dos usuários de internet, no entanto, é crescente. Especialmente da população mais jovem. Seja por parte do governo, do mercado, ou dos próprios cidadão, surgem novas condições para torná-la cada vez mais acessível. O fator geracional, especialmente a chamada "geração digital", influencia significativamente na conjuntura atual. Estudos sobre o "Uso de Tecnologias da Informação e Comunicação pelos Jovens Brasileiros" (SILVA; BOTELHO, 2016) sugerem que "uma vez ultrapassada a barreira inicial de acesso à internet (...), o fator etário tem impacto mais relevante que a classe para o uso de redes sociais na internet".

Investigações recentes sobre o fenômeno geracional associam as mudanças de geração com questões identitárias e com a "própria dinâmica das transformações sociais". As conexões entre os membros e a forma como determinam certas práticas coletivas produzem um vínculo geracional que os diferenciam na maneira como se organizam, se constituem e se enxergam como sujeitos em um dado momento histórico-social (BORTOLAZZO, 2015).

O próprio conceito de identidade torna, o indivíduo, sujeito dotado de peculiaridades. Os valores intrínsecos e experiências particularizadas de cada indivíduo proporcionam uma relação de pertencimento a um grupo coletivo ou social mais amplo. Estabelece-se assim, a ideia de "sobreposição de identidades e coexistência de várias gerações" (BORTOLAZZO, 2015).

Essa "sincronicidade" associa-se às "rugosidades"[7] presentes no território. Geração Silenciosa (1925-1945), Baby Boomers (1946-1964), Geração X (1965-1978), Geração Y (1979-1999), Geração Z (2000-2010), Geração Alpha (2010-atual). São combinações de diversas variáveis históricas que conformam a totalidade[8] - técnica Social e espacial e que, de forma simultânea, convivem no mesmo tempo e espaço, direcionando os movimentos da atualidade.

A disseminação das tecnologias no cotidiano diferencia os Nativos e os Imigrantes Digitais. O primeiro corresponde àqueles que já nasceram cercados pelas mídias digitais, enquanto o segundo estaria passando por uma espécie de alfabetização digital (BORTOLAZZO, 2015). A fluência e a capacidade de adaptação aos ambientes tecnológicos transformam a habilidade de armazenar e trocar informações através das redes, de fazer uso dos aparatos tecnológicos e de experienciar outras formas de interação social.

[7] "Chamemos rugosidade ao que fica do passado como forma, espaço construído, paisagem, o que resta do processo de supressão, acumulação, superposição, com que as coisas se substituem e acumulam em todos os lugares. As rugosidades se apresentam como formas isoladas ou como arranjos. (...) Ainda que sem tradução imediata, as rugosidades nos trazem os restos de divisões do trabalho já passadas (todas as escalas da divisão do trabalho), os restos dos tipos de capital utilizados e suas combinações técnicas e sociais com o trabalho. (...) As rugosidades, vistas individualmente ou nos seus padrões, revelam combinações que eram as únicas possíveis em um tempo e lugar dados" (SANTOS, 1996, p. 92).

[8] "Apreendemos a realidade como Totalidade e convivemos com a ideia de fluxo de energia e de um movimento contínuo de mudança que lhe é inerente. (...) O fluxo energético que está na base do Universo, do tempo, da mudança do vir a ser traz em si um determinismo inerente. O fluxo energético organiza-se em formas (...) que permitem que, a cada momento, novos níveis de organização possam revelar-se. Há a energia como princípio de mudança. Há campos que se organizam e que passam a ser habituais, mas que, ao abrigarem a energia dentro deles, criam a perspectiva de novas mudanças, num eterno vir a ser, conformando a qualidade indeterminada que persiste na natureza" (PEREIRA, 1998, p.18).

Uma nova geração digital é apresentada não só como parte de uma condição social, mas também fruto de representação. Segundo Sposito e Tarábola (2017), não se trata mais de um tempo virtual, mas de um tempo viral, de multiplicação das informações.

A internet e a conectividade móvel estão moldando gerações que tiveram sua formação num momento de consolidação das redes sociais e plataformas colaborativas. Com essas gerações, "da inteligência coletiva, do conhecimento compartilhado, que deixam de ser apenas consumidores e passam também a serem produtores de conteúdo" (SPOSITO; TARÁBOLA, 2017), surgem atores até então considerados irrelevantes ou ausentes na cena política.

Atores sociais insurgentes: a busca pela coletividade

A ação política, praticada pelos diferentes agentes responsáveis pela produção e apropriação do espaço – sociedade, estado e mercado –, refletem a conjuntura atual. A grande cidade mantém-se como celeiro de experiências sociais, da ação espontânea, da criatividade, de aprendizados políticos, das finanças e de intervenções estatais (RIBEIRO, 2009).

Seja para a manifestação, mobilização, lutas e causas; seja para a gestão, controle, segurança; seja para a obtenção de recursos; ou, ainda, para a produção de conhecimentos, as diferentes formas de utilizar as tecnologias no espaço urbano conformam o sujeito - organizado, desorganizado ou institucionalizado - e definem as suas ações - visíveis ou invisíveis. Os projetos refletem as diferentes motivações - individuais ou coletivas.

As circunstâncias das TIC e a questão geracional estão diretamente relacionadas aos novos movimentos sociais. É na apropriação dessas tecnologias que os cidadãos definem o seu papel enquanto agente social. Consumidor, usuário, comprador, vendedor, produtor ou facilitador. São as práticas – centralizadoras ou descentralizadoras - que definem a importância de seus projetos. São as ações que refletem na política.

Segundo Freire, "o mundo não é, o mundo está sendo" (FREIRE, 1996).

A transição de períodos deixa implícita não só a dissolução ideológica, mas também a dissolução das relações entre o sujeito e o objeto. A totalidade de ações contempla todas essas relações, conformando uma outra cultura política, diferenciada enquanto prática social.

O sujeito coletivo, ao se aproximar do objeto, transforma a ação na busca por projetos “socialmente necessários” (RIBEIRO, 2005). É a ação política e a razão instrumental transformando os meios de comunicação em objetos-meio de transformação social (Figura 1). Para Weber, faz-se necessário ressignificar a ação humana. “É a partir da ação contextualizada que sujeitos sociais vivenciam a sociabilidade que permite a sobrevivência e conseguem defender valores culturais recusados pela modernização tardia” (RIBEIRO, 2009).

	Durkheim S ← O	Weber S → O	Marx S → O e S ← O
Teoria do Conhecimento	realismo	idealismo	dialética
Concepção da História	História "naturalizada", com sentido imanente	História não-naturalizada, sem sentido imanente	História não-naturalizada, com sentido imanente potencial
Concepção da Política	ciência social aplicada (mecanicismo)	competição entre valores equivalentes (voluntarismo)	competição entre possíveis históricos não equivalentes
Concepção do Estado	dotado de conteúdo inerente: interesses coletivos	aparelho sem conteúdo inerente	aparelho dotado de conteúdo inerente: interesses da classe dominante

Figura 1: Processo, forma e função nas conformações espaciais históricas da cidade
Fonte: PEREIRA, 1970

A maneira com que os grupos sociais menos favorecidos vêm se organizando para resistir à exclusão social, produzida pela globalização neoliberal, é tema tratado por Boaventura Santos. Tendo como tema central a "globalização alternativa", ampliam-se reflexões sobre temas relacionados à cultura, democracia e movimentos sociais influenciados pelas tecnologias (SOUZA SANTOS, 2003).

Nesse sentido, a Cartografia Social passa a ser uma das formas de expressão da coletividade. Através de mapeamentos produzidos pela própria população, expõem-se contradições nas atuais políticas públicas de caráter territorial. O uso e apropriação dos instrumentos da Cibercultura criam novos métodos e técnicas para representar o território usado e a cultura local. Procuram despertar o interesse da população em atuar na esfera pública, criar vínculos comunitários e tornar a participação popular nas cidades politicamente mais ativa.

CARTOGRAFIA SOCIAL: AÇÕES E PRÁTICAS DE CARÁTER TERRITORIAL

"Quando as comunidades pensam em fazer sua própria cartografia, elas não estão pretendendo simplesmente retratar o espaço físico, mas afirmar seus modos de vida" (ACSELRAD, 2012).

No Brasil, o conceito de Cartografia Social surge no final do século XX com o Projeto Nova Cartografia Social da Amazônia. Coordenado pelo professor Alfredo Wagner, da Universidade do Estado do Amazonas, o projeto obteve significativas experiências de mapeamento social realizadas na área do Programa Grande Carajás. Com o intuito de elaborar mapas que representassem o conhecimento espacial tradicional e coletivo da terra, esse trabalho permitiu demonstrar que os usos diversos do território não estavam associados aos limites geométricos do terreno e, sim, a um uso coletivo e multifacetário, fundamentando a elaboração de políticas fundiárias e ambientais.

Com características de exploração mineral, iniciou-se em 1980 pela Empresa Vale S.A., na Amazônia Legal, em uma área correspondente a um décimo do território brasileiro. Os mapas, elaborados com o objetivo de facilitar e legitimar conquistas territoriais, definiu o Estado como uma entidade espacial e construiu nacionalismos pós-coloniais. Durante esse processo, a sociedade não teve a oportunidade de participar da construção de seus próprios mapas, de suas cartografias.

A partir dos anos 1990, diversas iniciativas passaram a incluir populações locais nos processos de produção e elaboração de mapas. Com isso, moradores de comunidades tradicionais, ou aqueles que ocupavam territórios conflituosos, produziram cartografias que retrataram o cotidiano, as referências locais e contextos sociais.

Gorayeb (2014) descreve que, por meio do mapeamento social, busca-se dar voz e visibilidade às diversas categorias sociais. Tais grupos veem na cartografia uma forma de expor seus processos de territorialização e sua identidade. Com o apoio de sindicatos, associações, movimentos e cooperativas, grupos sociais têm utilizado o mapa "como forma de afirmar direitos territoriais" em diferentes contextos na contemporaneidade (ACSELRAD, 2012).

Ao invés de conter informações técnicas, o mapa social apresenta o cotidiano de uma comunidade. São representados localidades, rios, equipamentos culturais e outros elementos considerados importantes pela população. Mapeia-se, também, mobilizações dos agentes sociais, que por diversas vezes são apresentados através da oralidade. Alguns grupos não têm total consciência do seu espaço, suas demandas e, sobretudo, de seus modos de existência coletiva.

A cartografia social apresenta, assim, elementos que fazem emergir a autoconsciência do grupo através da construção e do desenvolvimento de identidades, próprias da coletividade. Nesse sentido, entende-se que ocupações territoriais são portadoras de raízes, afinidades e solidariedades particularizadas e com base na cultura e no território, não podendo ser compreendidas, portanto, na sua totalidade, sem aos atributos da paisagem.

Ao estimular uma análise crítica e participativa, evidenciam-se vínculos ancestrais e simbólicos que demarcam e caracterizam espacialmente as disputas territoriais, de grande interesse socioambiental, econômico e cultural (GORAYEB; MEIRELLES, 2014). Partindo deste pressuposto, os territórios e as comunidades tradicionais se caracterizam por serem associadas a simbologias e significação, e não simplesmente às relações de poder, propriedade ou controle político de hegemonia econômica circundante, ou seja, há um sentimento de pertencimento à terra, à história, às lutas, à identidade, às práticas, às vivências, aos rituais. Todos esses elementos conformam uma conjuntura legitimadora dos territórios vividos e praticados na cotidianidade (GORAYEB; MEIRELLES, 2014).

Mapeamentos como instrumento de controle e segurança

"Ao longo da história, a confecção de mapas foi uma arma de inteligência especializada para adquirir poder, administrá-lo, codificá-lo e legitimá-lo" (GOULD; BAILLY, 1995).

Na geografia política e crítica, vinculam-se, cada vez mais, os mapas e as questões de poder. Sobretudo nos períodos de crise e renovação política e territorial. Como meio de consolidar o poder do Estado, o uso desse instrumento para o controle do espaço facilitou a expressão e representação geográfica dos diferentes setores sociais. Ainda que os mapas estejam há um certo tempo no centro dos discursos, raramente são vistos como textos "profundos" ou como formas de saber socialmente construídas.

A interpretação de um mapa decorre, habitualmente, do estudo de características limítrofes, manipuladas e estrategicamente representadas. Contribuem, assim, para a constante construção de modelos hegemônicos, que respondem às tendências da globalização e do novo regime de acumulação.

O papel particular dos mapas, como imagens ligadas a contextos históricos precisos, quase não se sobressai no discurso e contexto em que estão inseridos. Carl Sauer destaca a falta de sentimento ou, ainda, de eloquência dos mapas. De que forma poderiam, os mapas, traduzir ou transmitir, de fato, as mensagens e a realidade dos mundos socialmente construídos?

O mapa pode carregar, em sua imagem, um simbolismo passível de ser associado à zona, à característica geográfica ou, mesmo, ao lugar particular que ele representa. É neste nível simbólico, em geral, que o poder político dos mapas é mais eficazmente reproduzido, comunicado e percebido.

No entanto, a forma como os mapeamentos vêm sendo apropriados pelos agentes econômicos, associados ao poder do Estado, configuram instrumentos de organização territorial pautados na produtividade e na competitividade territorial. Fragmentação da estrutura urbana e a consequente segregação e polarização socioespacial, são consequências desse processo. Resultado de imagens que não ficam isentas dos mecanismos de controle e dominação social. A seletividade de conteúdo, símbolos e estilos de representação tornam, os mapas, meio pelo qual se permite imaginar, articular e estruturar a urbanização.

A revolução tecnológica e as novas técnicas de produção territorial renovam as ferramentas de gestão urbana. Ampliam, também, os instrumentos de segurança. Não apenas sob a perspectiva espacial, os mapas também adicionam dados virtuais, e em tempo real, como possibilidade de interação da sociedade civil com o poder público local, incitando o uso das tecnologias sociais. Cartografias digitais de coleta de informações fornece o conteúdo necessário para potencializar o controle dos cidadãos pelo Estado, bem como a vigilância direta de sua conduta.

Gould e Bailly (1995) descrevem que, ao longo da história, pode-se encontrar distorções intencionais no conteúdo dos mapas com fins políticos. Juntamente com os novos sistemas informacionais de produção cartográfica, encontra-se, também, um conjunto de relações de poder. Os diversos interesses, implícitos e explícitos, dos agentes sociais são retratados na construção dos mapas, seja na manipulação das informações, no conteúdo das imagens ou na utilização e apropriação dos dados coletados.

Cidadania politicamente ativa

Novas plataformas digitais insurgem com o objetivo de estimular uma cidadania politicamente ativa através da aproximação dos cidadãos com o Estado por meio das tecnologias. A rede social *Colab.re*, de abrangência nacional, foi desenvolvida por um grupo de brasileiros de Recife e premiada em 2013 pela New Cities Foundation como melhor aplicativo urbano do mundo.

Essa ferramenta, que promove a gestão pública de forma colaborativa nas cidades brasileiras, permite aos usuários relatar diretamente os problemas urbanos ao poder público, propor projetos comunitários e avaliar os serviços públicos com o uso de tecnologias digitais. As instituições também podem utilizar o aplicativo, questionando a população para melhorar os serviços prestados e tomar decisões com base em dados reais. Atualmente a rede conta com 90 entidades públicas participantes, incluindo as prefeituras de Curitiba, Santos, Porto Alegre, Teresina, Niterói e Campinas. No caso desses municípios, o *Colab.re* é meio para traçar estratégias de enfrentamento dos problemas da cidade com base nas contribuições dos moradores, formando uma rede de colaboração.

Em Campinas, no Estado de São Paulo, essa rede possui 8,8 mil seguidores, o que corresponde a 25% do total estadual, com número considerável de atores em ação. Já foram mapeados 4,7 mil fiscalizações realizadas, 327 projetos e 25 avaliações de locais ou serviços (Figura 2).

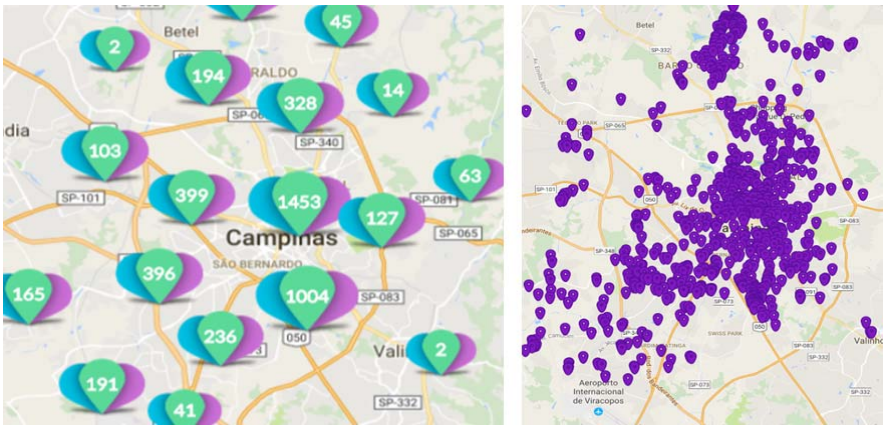


Figura 2: Ações mapeadas em Campinas
Fonte: Colab.re, 2017

As contribuições realizadas concentram-se em bairros de classe média, tais como Cambuí, Taquaral, no distrito de Barão Geraldo, e em áreas próximas às centralidades lineares definidas pela urbanização dispersa ao longo das rodovias. Nos bairros periféricos ou, no contrário, em regiões caraterizadas pela presença de população de maior poder aquisitivo, como os condomínios Swiss Park e Alphaville, a ocorrência de ações mapeadas é bastante baixa. Por hipótese, de um lado, a dificuldade de acesso às tecnologias digitais, quer pela desinformação ou pelo baixo rendimento familiar, e, de outro, pela não dependência da administração municipal, explicam o porquê do baixo número de registros.



Figura 3: Exemplos de ações realizadas em Campinas
Fonte: COLAB.RE, 2017

Diversas categorias de ação são contempladas e variam de acordo com sua natureza, como meio ambiente, segurança, iluminação pública, transporte (Figura 3). No caso de Campinas, é possível verificar que a maioria das ações são feitas por homens entre 30-49 anos e portadores de transporte individual, visto que as contribuições mais relevantes na região dizem respeito aos temas relacionados à vias e trânsito, apontado buracos ou solicitando pavimentação e fiscalização de trânsito (Figura 4).

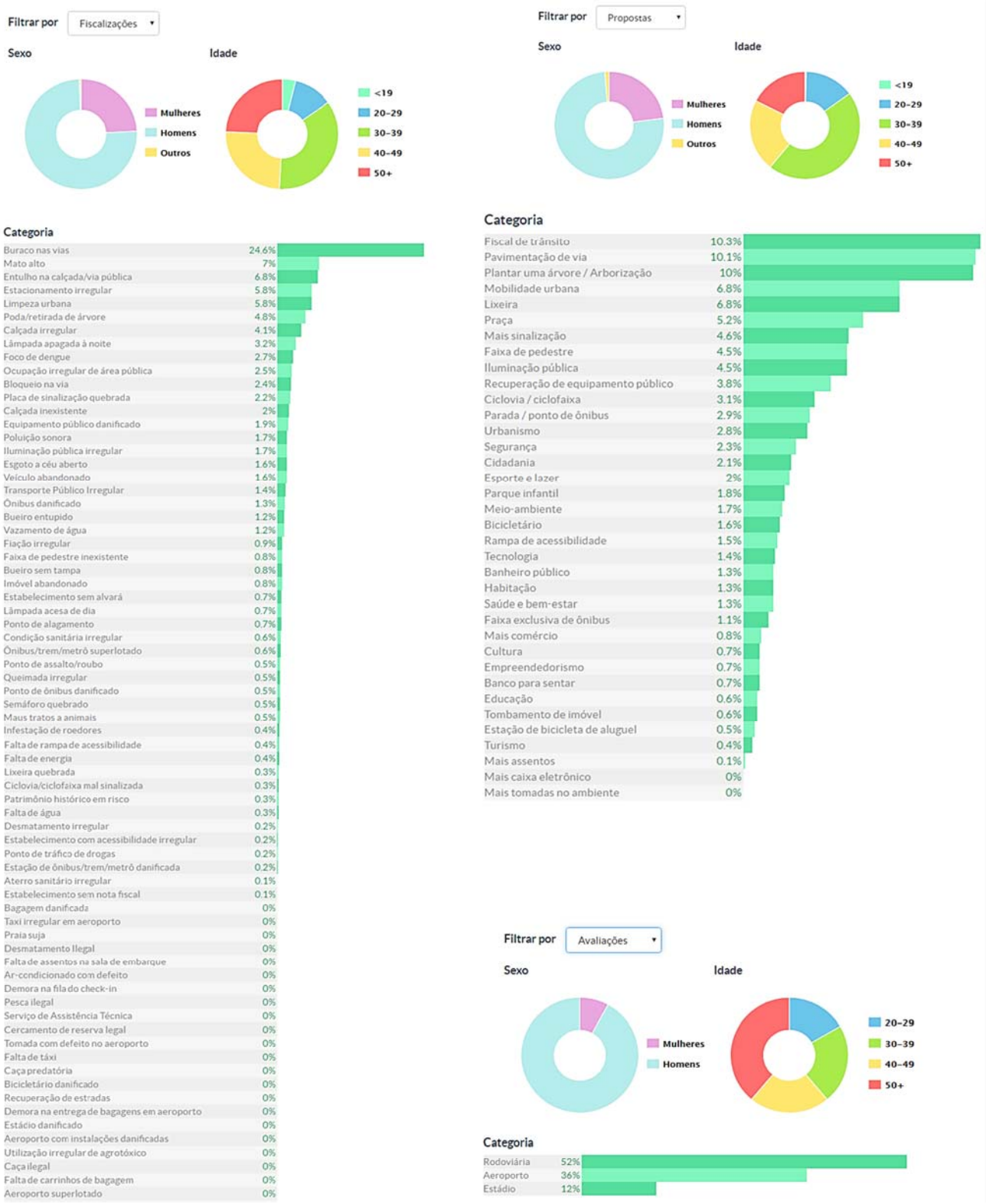


Figura 4: Fiscalizações, projetos e avaliações quantificados em Campinas
Fonte: COLAB.RE, 2017

O aplicativo contribui, portanto, para visualizar ações de cidadãos comuns, preocupados com a cidade da forma como a vivenciam. Mesmo que hoje essa ferramenta esteja sendo utilizada por uma maioria de classe média, não deixa de ser um instrumento de ação na cidade para qualquer pessoa que tenha acesso à internet. À medida em que as tecnologias passam a ser mais acessíveis para a população, a insurgência dos atores sociais pode configurar novos cenários, atualizar demandas e acrescentar outras naturezas de ação (ALMEIDA; SILVA NETO, 2017).

Políticas com perspectivas libertárias

Ações e práticas políticas provenientes de atores sociais desprovidos de poder de barganha insurgem nas cidades. O projeto QuebradaMaps é uma ação de agentes sociais preocupados em discutir e produzir mapeamentos comprometidos com a periferia. Buscam desenvolver técnicas e métodos de análise territorial desvinculas dos atores hegemônicos e a partir de novos usos e apropriações tecnológicas.

Com base na Cartografia Social, o trabalho que deu origem ao projeto buscou contrapor projetos que utilizam os mapas como instrumento político a serviço dos atores hegemônicos - a partir dos conflitos territoriais - e como instrumento de contestação e empoderamento dos grupos sociais marginalizados - sob a perspectiva dos agentes sociais (FERNANDES, 2016).

Atuando diretamente nas escolas públicas, o projeto teve início em 2015 por Wellington Fernandes em parceria com Jéssica Cerqueira, para uma escola do Rio Pequeno, na zona oeste de São Paulo. Em 2017, recebeu prêmio da 2ª edição do programa VaiTEC (Valorização de Iniciativas Tecnológicas) e ampliou as atividades para a zona leste.

Ao buscar, na construção coletiva de mapas, um olhar local sobre o território, a intenção do projeto é estimular um melhor conhecimento e maior apropriação do espaço por parte da população local. Segundo Fernandes (2016), “a ideia é criar cartografia, representar identidades e falar sobre o território”.

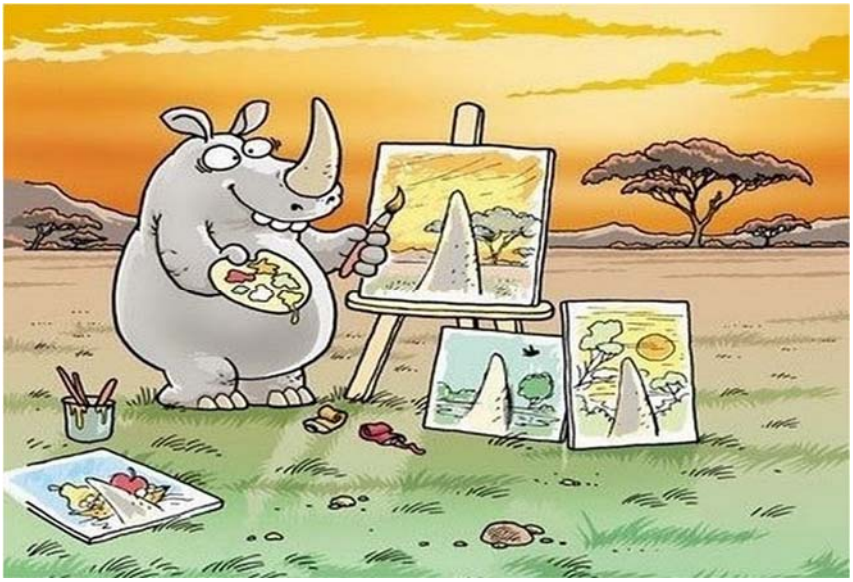


Figura 5: Charge Rinoceronte, autor desconhecido
Fonte: FERNANDES, 2016

A Figura 5, que retrata a charge “Rinoceronte”, é um dos exemplos empíricos utilizados no Quebrada Maps. A imagem buscou sensibilizar para a possibilidade alternativa da representação cartográfica e sua importância política, fazendo uma reflexão sobre pontos de vista e observação de um mapa com criticidade e através do discurso do que não é visível. A imagem foi utilizada pelo grupo como suporte às discussões sobre a importância de conscientização de uma situação existencial concreta e as possibilidades de inserir-se no processo histórico, como sujeito, abrindo caminho para articular sobre as insatisfações sociais e suas relações com o mundo. Essas relações, de consciência e de mundo, resultam do ponto de vista do sujeito. Na medida em que o ser humano reflete sobre si e sobre o mundo, aumenta-se o campo da sua percepção conformando as visões de mundo (FERNANDES, 2016).

Assim, o projeto se desenvolveu no sentido de conscientizar agentes sociais através do discurso e da cartografia social, propondo políticas com perspectivas libertárias. Os mapas, representativos de sujeitos territorializados, ampliam as “possibilidades de interpretação do mundo, do lugar e da respectiva posição de cada um, no mundo e no lugar” (SANTOS, 2000).

Cartografia participativa

Durante as oficinas do Quebrada Maps, os alunos tiveram a oportunidade de passar por várias experiências relacionadas ao tema da Cartografia Social e produzindo diferentes mapeamentos ao longo do processo. Desde a sensibilização e, posteriormente, passando pelas oficinas de alfabetização e construção cartográfica, as primeiras etapas do projeto se preocuparam com a formação crítica dos agentes sociais sobre discurso dos mapeamentos produzidos na cidade.

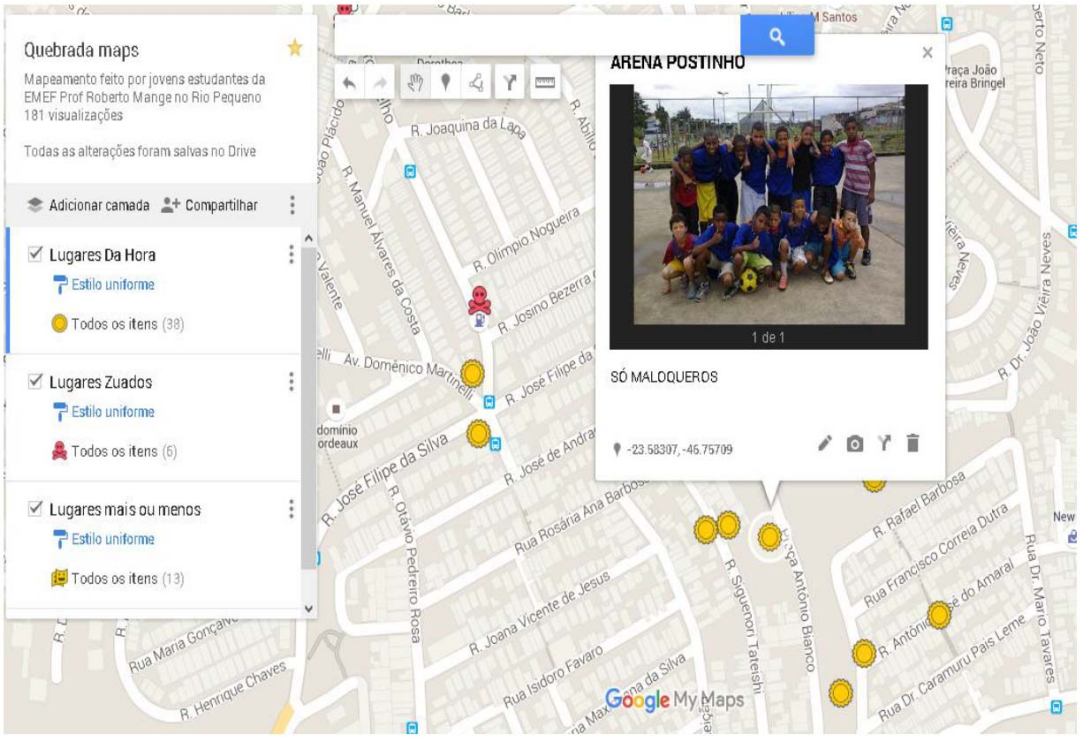


Figura 6: Mapa Colaborativo “Quebrada Maps”
Fonte: FERNANDES, 2016

Nas últimas oficinas desenvolvidas, ao adicionar ferramentas tecnológicas na produção dos mapas, chegou-se ao status quo da cartografia social, consolidando informações em uma base cartográfica de dados abertos. Com o intuito de expandir a rede e de construir uma outra representação cartográfica, que não aquela influenciada para beneficiar os grupos dominantes, as TIC passam a ser utilizadas neste projeto, não apenas como método cartográfico, mas também de apropriação das técnicas existentes na atualidade.

Utilizando-se as bases do serviço de mapas Open Street Maps, o trabalho buscou identificar e analisar ruas, lugares e informações relacionadas aos territórios onde habitavam os estudantes participantes do projeto (Figura 6). Segundo os organizadores, o que mais chamou atenção do grupo foi a forma como a toponímia das favelas apareciam nos mapas, incoerentes com os termos utilizados no cotidiano de quem mora na região.

A etapa seguinte propôs uma cartografia passível de compartilhamento. Com técnicas de mapeamento participativo, substituiu a plataforma open source pelo aplicativo da Google, “Google My Maps”, permitindo ao usuário criar mapeamentos sobre a base cartográfica já elaborada pela empresa, compartilhando e editando simultaneamente com outros usuários.

De acordo com Fernandes (2016), além de promover a técnica e suas possibilidades para o grupo, essa oficina permitiu a produção de informações espaciais com condições de serem incorporadas a trabalhos que considerem o rigor e os parâmetros cartográficos necessários para o geoprocessamento de dados.

O ensino das tecnologias e dos softwares necessários teve como objetivo introduzir e flexibilizar as técnicas como instrumento de transmissão de mensagens e de levantamento de dados que interessavam à própria comunidade. "Trata-se de aprender a ler a realidade (conhecê-la) para, em seguida, poder reescrever essa realidade (transformá-la)" (FREIRE, 2004).

CONCLUSÃO

A problemática, que envolve associações entre Cidade, Tecnologia e Política, não esgota as possibilidades de estudo sobre o Período Demográfico. A amplitude do tema e suas diferentes dimensões de análise permitem alertar os riscos reais e cenários emergentes nessa transição histórica. Momento decisivo do processo que nos transforma, o tema se mostra inquietante para alguns, e entusiástico para outros (SERRES, 1999).

A prática social estabeleceu novas relações urbanas decorrentes dos diversos processos de urbanização que reconfiguraram a organização do espaço. Produziu e reproduziu um desenvolvimento geograficamente desigual, com grande impacto socioespacial. Na medida em que as novas lógicas de mercado e projetos hegemônicos se fortaleceram na dimensão cultural, impondo-se e homogeneizando-se crenças, comportamentos e costumes, outras formas de resistência insurgem, utilizando das mesmas técnicas, para impulsionar práticas sociais com perspectivas mais justas e libertárias.

Novas gerações, habituadas com as ferramentas tecnológicas, com mais informação e outros meios de comunicação, condicionam possibilidades de outros futuros históricos. Iniciativas insurgentes contribuem para os avanços de práticas urbanas locais e em bases redistributivas. Ampliam o diálogo na esfera pública, possibilitam manifestações de cultura popular e subsidiam a elaboração de planos, programas e projetos relacionados a políticas públicas de caráter territorial.

Ao longo da história, o mapa assegurou o poder dos agentes hegemônicos nas diferentes formas de domínio do território. O avanço das tecnologias ampliou as possibilidades de análise e possibilitou a insurgência de novos movimentos. Considerando a Cartografia Social uma forma de articulação e conscientização de agentes sociais, é através da coletividade que os mapas passam a representar outras perspectivas de uma mesma realidade e colaborar na resolução de conflitos territoriais.

A urbanização concentrada, as disputas entre atores hegemônicos e a percepção de crise ideológica e política condicionam os movimentos atuais. Apesar dos grandes riscos das tecnologias se disseminarem enquanto instrumento de dominação, buscou-se, neste trabalho, contrapor projetos e visibilizar ações de cidadãos comuns, que vêm utilizando os recursos técnicos existentes para fortalecer a cidadania e estimular processos democráticos na contemporaneidade.

REFERÊNCIAS

ACSELRAD, Henri [et al.]. **Cartografia social e dinâmicas territoriais: marcos para o debate.** Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano Regional. 2a. Ed. Rio de Janeiro, 2012.

ALMEIDA, Priscila T. G. de; SILVA NETO, Manoel Lemes da. **Novas tecnologias e práticas sociais insurgentes no Brasil: caminhos para democracias colaborativas.** II Congresso Internacional de Criatividade e Inovação, Campinas, 2017.

BORTOLAZZO, Sandro Faccin. **Narrativas acadêmicas e midiáticas produzindo uma Geração Digital.** Tese (Doutorado em Educação). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2015.

BENJAMIM, Teo. **Cidades são pessoas.** Revista Fonte, ano 12 - n.15, p. 44-45. Publicação PRODEMGE. MG, 2015.

CHAGAS, Catarina; ENCARNAÇÃO, Bianca. **Wiener: precursor da cibernética.** Globo Ciência - Fundação Roberto Marinho, 2011.

FERNANDES, Wellington de Oliveira. **Mapas: entre narrativas pela dominação e dissertativas pela contestação**. São Paulo: Universidade de São Paulo – USP, 2016.

FIRMINO, Rodrigo. **Cidade Ampliada: desenvolvimento urbano e as tecnologias da informação e comunicação.** São Paulo: ECidade, 2011.

FIRMINO, Rodrigo; FREY, Klaus. **A cidade e a construção sociopolítica do planejamento urbano-tecnológico.** Revista EURE, vol. 40, n. 119, p. 99-118, 2014.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa.** São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da tolerância.** São Paulo: UNESP, 2004.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido.** 17ª. Ed. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1987.

GIBSON, Willian. **Neuromancer.** São Paulo: Aleph. 1984.

GOULD, Peter; BAILLY, Antonie. **Le pouvoir des cartes et la cartographie.** Paris, Antropos, 1995, p.19-51. Traduzido por Mônica Balestrin Nunes.

GOMES, Margarida Maria M.T.; GOMES FILHO, Hélio. **Internet e participação social nas políticas urbanas.** Revista Óculum, v.10, 149-156, 2013.

GORAYEB, Adryane. **Cartografia Social e Populações Vulneráveis.** Universidade Federal do Ceará, 2014. Disponível em:<http://www.mobilizadores.org.br/wp-content/uploads/2014/07/Cartilha-Cartografia-Social.pdf>. Acesso em 07 de junho de 2018.

GORAYEB, Adryane; MEIRELES, Jeovah. **Cartografia social vem se consolidando como instrumento de defesa de direitos.** Rede Mobilizadores, 2014. Disponível em: <http://www.mobilizadores.org.br/coep/Publico>. Acesso em 07 de junho de 2018.

HARVEY, David. **O Enigma do Capital e as crises do capitalismo.** São Paulo: Boitempo, 2012.

LEFEBVRE, Henri. **O direito à cidade.** São Paulo: Centauro, 2004.

LEMOS, André. **Cibercidade: a cidade na cibercultura.** Rio de Janeiro: E-Papers Serviços Editoriais, 2004.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura.** São Paulo: 34, 1997.

LONER, Renato Manjaterra. **Cidade e tecnologias de informação e comunicação:** o caso do programa Campinas Digital. Campinas: PUC-Campinas, 2014.

MENDES, Luís. **A regeneração urbana na política de cidades: inflexão entre o fordismo e o pós-fordismo.** Revista URBE, v.5, n.1 7784, p. 33-45, 2013.

PEREIRA, Luis. **Ensaios de sociologia do desenvolvimento.** 3ª ed. São Paulo: Pioneira, 1970.

PEREIRA, Luis. **Uma proposta de metodologia em Psicologia Analítica.** São Paulo, 1998.

PRADO, Kárys Cristina; SANTOS, Patrícia Estevão. **Smart Cities: conceito, iniciativas e o cenário carioca.** Projeto de Graduação. UFRJ. Rio de Janeiro, 2014.

RAMONET, Ignacio. **O quinto poder.** Le Monde Diplomatique, n.45, 2003.

RIBEIRO, Ana Clara Torres; SILVA, Cátia Antonia da. **Impulsos globais e espaço urbano: sobre o novo economicismo.** Buenos Aires: CLACSO, 2004.

RIBEIRO, Ana Clara Ribeiro. **Território usado e humanismo concreto: o mercado socialmente necessário.** In: Silva, Catia Antonia da et al. Formas em crise: utopias necessárias. Rio de Janeiro: Arquimeds Edições, 2005.

RIBEIRO, Ana Clara Torres. C**artografia da ação social: Região latino-americana e novo desenvolvimento urbano.** In: Pogliese, H. e Egler, T. T. C. (org.). Otro desarrollo urbano: ciudad incluyente, justicia social y gestión democratica. Buenos Aires: Clacso, 2009.

RIBEIRO, Ana Clara Torres. **Presentificação, impulsos globais e espaço urbano. O novo economicismo.** In: Pogliese, H. e Egler, T. T. C. (org.). Otro desarrollo urbano: ciudad incluyente, justicia social y gestión democrática. Buenos Aires, Clacso, 2009.

RIBEIRO, Ana Clara Torres. **Teorias da ação social.** Rio de Janeiro: Letra Capital, 2014.

SANTOS, Milton. **Técnica, espaço, tempo: globalização e meio técnico-científico informacional.** São Paulo: Hucitec, 1994.

SANTOS, Milton. **A natureza do espaço: técnica e tempo; razão e emoção.** São Paulo: Hucitec, 1996.

SANTOS, Milton. **Por uma outra globalização: do pensamento único à consciência universal.** 4ed. Rio de Janeiro: Record, 2000.

SERRES, Michel. **Entrevista realizada em 08/11/1999** disponível em: http://www.rodaviva.fapesp.br/materia/386/entre

SILVA, Enid Rocha A.; BOTELHO, Rosana Ulhôa. **Dimensões da experiência juvenil brasileira e novos desafios às políticas públicas.** Brasília: Ipea, 2016.

SOJA, Edward. **Postmetropolis: estudios críticos sobre las ciudades y las regiones.** Ed. Traficante de suenos/MAPAS, 2008.

SOLÀ-MORALES, Ignasi de. **Territórios.** Editorial Gustavo Gili, Barcelona, 2002.

SOUZA SANTOS, Boaventura. **Colecção reinventar a emancipação social:** para novos manifestos, 2003.

SPOSITO, Marilia Pontes; TARÁBOLA, Felipe de Souza. **Entre luzes e sombras: o passado imediato e o futuro possível da pesquisa em juventude no Brasil.** Rev. Bras. Educ. vol.22 no.71. Rio de Janeiro, 2017.

WIENER, Norbert. **Cibernética e sociedade:** o uso humano de seres humanos. São Paulo: Cultrix, 1973.

Referências eletrônicas

CETIC - http://cetic.br

COLAB.re – http://www.colab.re

GSM ASSOCIATION. **Caderno The Mobile Economy 2018**, disponível em: https://www.gsma.com/mobileeconomy

V enanparq
Salvador - 2018

NARRATIVAS VISUAIS EM MUSEUS PORTUGUESES

VISUAL NARRATIVIES IN PORTUGUESE MUSEUMS

NARRATIVAS VISUALES EN MUSEOS PORTUGUESES

EIXO TEMÁTICO: INOVAÇÃO, TECNOLOGIA E SOCIEDADE

OLIVEIRA, Roseline
Doutora em Arquitetura e Urbanismo; Professora da FAU UFAL e do PPGAU UFAL
roselineoliveira@gmail.com

ABEL, António Borges
Doutor em Arquitetura; Professor na Universidade de Évora e membro do CIAUD FAU
aaba@uevora.pt

NARRATIVAS VISUAIS EM MUSEUS PORTUGUESES

VISUAL NARRATIVIES IN PORTUGUESE MUSEUMS

NARRATIVAS VISUALES EN MUSEOS PORTUGUESES

EIXO TEMÁTICO: INOVAÇÃO, TECNOLOGIA E SOCIEDADE

RESUMO:
Um dos maiores desafios enfrentados pelos os que trabalham com o patrimônio cultural é indubitavelmente o de construir bases para garantir a sua proteção. Atualmente, em muitos fóruns interdisciplinares sobre o tema discute-se a ideia de que o conhecimento e a vivência beneficiam a preservação, o que vem motivando ações inovadoras envolvendo os campos da educação e da comunicação social. Nesse sentido, considerando o levantamento de recursos físicos e digitais de divulgação disponibilizados em um conjunto de centros portugueses de visitação, enquanto atividade pós-doutoral, este artigo versa sobre estratégias de exposição da história, dando especial atenção às narrativas sintetizadas graficamente que vêm se afigurando como uma tendência na linguagem museológica pela sua propriedade de difundir-se facilmente, de permitir autonomia de entendimento e, com isso, favorecer a popularização do conhecimento acerca da história paisagística.
PALAVRAS-CHAVE: museus; narrativas visuais; divulgação; história da paisagem.

ABSTRACT:
One of the biggest challenges faced by the cultural heritage workers is to build up basis to guarantee its protection. Nowadays, in many interdisciplinary forums about this issue is discussed the idea that knowledge and experience help preservation, motivating innovative actions in the fields of education and social communication. Therefore, considering the amount of disclosure sources available in the portuguese information centers, this paper treats the strategies of explaining the history. Special focus receives the graphically synthesized narratives, which are turning out to be a tendency in musicological language because of their easy dissemination and comprehension, promoting the popularization of knowledge about the landscape history.
KEYWORDS: *museums; visual narratives; disclosure; landscape history.*

RESUMEN:
Uno de los mayores desafíos a los que tienen que plantar cara los trabajadores del patrimonio cultural es indudablemente construir las bases para asegurar su protección. Actualmente en muchos fórums interdisciplinares sobre el tema se discute la idea de que el conocimiento y la vivencia benefician la conservación, lo que viene motivando acciones innovadoras que tienen que ver con el campo de la educación y la comunicación social. En este sentido, considerando el levantamiento de recursos físicos y digitales de divulgación disponibles en un conjunto de museos portugueses. En lo concerniente a la actividad pos-doctorado, este artículo trata sobre estrategias de exposición de la historia, enfocándose especialmente en las narrativas sintetizadas gráficamente que vienen apareciendo como una tendencia en el lenguaje de los museos por su propiedad para difundirse fácilmente, de permitir autonomía de comprensión y con eso favorecer la expansión del conocimiento acerca de la historia del paisaje.
PALABRAS-CLAVE*: museos; narrativas visuales; divulgación; historia del paisaje*

Desenho, registro e divulgação

> "A associação de uma referência visual a qualquer contexto de transmissão de conhecimento constitui uma estratégia humana recorrente, equacionada há muitos séculos atrás, para agilizar a compreensão e assimilação de um domínio até aí desconhecido". (CORREIA E FERNANDES, 2012, p.9)

Dificilmente saberíamos como seria a feição das velhas paisagens, com suas arquiteturas e gentes, se não fossem os inúmeros registros deixados à contemporaneidade, especialmente os imagéticos. O tempo dos "descobrimentos" é um marco quando se fala nesse tipo de representação, destacando-se as obras seiscentistas que retrataram o Nordeste das terras brasílicas, como aquelas que compõem o conteúdo do *Portugaliae Monumenta Cartographica*[1] e do produzido pela Companhia das Índias Ocidentais (1621).[2]

Enfrentando-se a propriedade desse legado de carregar uma série de intenções – artística, científica e de marketing do poder - norteadas pelo imaginário dos autores, que percorriam as colônias, e pelas exigências de quem lhes fazia a encomenda, a segunda metade do século XX será recheada de estudos iconográficos na área de História Urbanística. O contato com a representação imagética, seus enquadramentos e composições, provavelmente em muito influenciou a forma de tratamento da interpretação dos dados pictóricos. Mas, nos últimos anos, esses estudos vêm sendo inevitavelmente inflamado pela imprensa do ramo jornalístico inaugurada no século XIX, no contexto em que se insere a então chamada Era da Infografia Moderna.[3]

A ampliação da ideia de "desenhar para conhecer" para "desenhar para comunicar" demonstra que a diversidade de registro acompanha a forma de ver o mundo e de encará-lo. (CORREIA E FERNANDES, 2012) Essa questão tem motivado uma postura acadêmica contemporânea atenta às tendências de inovação comunicativa que vêm mudando a forma de produção de sua própria informação, qual seja, aquela que interage discurso científico com o discurso midiático. Dentre essas tendências, aparece a infografia enquanto recurso de linguagem utilizado para favorecer o entendimento dos conteúdos através de sua síntese visual.

Há duas décadas, o Grupo de Pesquisa Estudos da Paisagem (Fau-Ufal) vem atuando nesse sentido. Nos trabalhos do Grupo são abordadas as trajetórias urbanas de um conjunto de vilas e cidades nordestinas, originárias dos séculos XVI e XVII, que foram percorridas e registradas por colonizadores europeus, visando

[1] Ver edição facsimilada da obra publicada em 1960 por ocasião das comemorações do quinto centenário da morte do Infante D. Henrique disponível na coleção de obras reservadas da Biblioteca de Arte da Fundação Calouste Gulbenkian e na Biblioteca da Marinha, ambas situadas na cidade de Lisboa.

[2] George Marcgrave, naturalista e cartógrafo alemão (1610-1644), e seu colega médico Willem Piso (1611-1678) integravam a comitiva científica liderada por Maurício de Nassau, com a tarefa de catalogar os animais e as plantas de maior porte ou possuidoras de alguma característica notável, bem como aqueles utilizados na medicina ou na alimentação. Já a Frans Post (1612-1680) coube a representação da paisagem macro das vilas e cidades que compunham a colônia holandesa no Brasil, cujas obras constituem o primeiro registro pictórico da paisagem americana. (OLIVEIRA, 2009)

[3] Dois exemplos podem ser citados como referência significativa da representação do dado histórico: o relativo ao assassinato na Mr. Blight's House, publicado na capa do Jornal The Times, em 07 de abril de 1806, o qual narrou a trajetória da bala e o local do homicídio, e aquele criado por Charles Joseph Minard em 1861, que registra aspectos sobre a marcha de Napoleão Bonaparte em Moscou, sintetizando dados estatísticos e de deslocamentos dos soldados. (CAIRO, 2008)

compreender suas propriedades patrimoniais e identitárias. Privilegiando a análise de fontes primárias (considerando textos escritos, imagens, depoimentos e o próprio lugar como documento), o desenvolvimento das pesquisas parte do confronto entre representações de época e situações paisagísticas atuais, catalogando referências desde expressões físicas até aspectos relativos a hábitos e costumes acumulados na longa duração. Nos últimos anos, os resultados dessas investigações vêm sendo tratados pelo Laboratório de Criação Taba-êtê, um subgrupo do Grupo acima citado que tem como objetivo formatar os dados da pesquisa científica dentro da linguagem de Design. Abrangem design de gráfico e de produto, sistematização de banco de dados e mapeamentos de referências culturais na perspectiva de ampliar as possibilidades de acesso ao conhecimento.[4]

O projeto coordenado pelo Prof. Dr. Francisco Costa, intitulado "Estudo sobre o uso de imagens gráficas como elementos narrativos na historiografia da cidade e do urbanismo", pode também ser citado como um precursor da utilização do desenho como expressão de resultados provenientes de investigação. Esse trabalho teve o propósito de realizar um reconhecimento sistematizado da forma como se dá o uso de imagens na produção científica durante o período de 1988-2008 da linha de pesquisa em história da cidade e do urbanismo brasileiro, devido à escassez de obras de referência e de estudos específicos, bem como do impacto das novas tecnologias da informação e comunicação na produção e manipulação de imagens. Ainda no campo da disponibilização de informação através de recursos infográficos, cita-se o projeto "A Cronologia do Pensamento Urbanístico", um site aberto de divulgação de pesquisas em andamento e de disponibilização virtual de dados históricos sobre marcos do urbanismo no Brasil, criado por duas equipes brasileiras de pesquisa, sediadas na Universidade Federal do Rio de Janeiro e na Universidade Federal da Bahia.[5]

Fora do Brasil, vários são os trabalhos acadêmicos desenvolvidos que demonstram a priorização da síntese gráfica enquanto expressão da informação, a exemplo daqueles coordenados por Dennis Wood (2010), professor de Design na Universidade da Carolina do Norte (EUA), dentre os quais alguns envolvem a representação de impressões sensoriais enquanto narrativas vivenciadas dos aspectos urbanos. Iniciativas institucionalmente reconhecidas voltadas para os estudos que abordam especificamente a intersecção das áreas de Patrimônio Cultural e Design Gráfico, podem ser exemplificadas com as sediadas na Universidade de Granada, Espanha, na qual a disciplina "Infografía y Patrimonio" é ofertada em nível obrigatório no Curso de Arquitetura, prevendo, dentre suas habilitações, a capacidade de conciliar dados paisagísticos e interpretá-los graficamente. Nos objetivos da disciplina consta:

> *1. Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio; 2. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio; 3. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética; 4. Que los*

[4] Ver www.fau.ufal.br/grupopesquisa/estudosdapaisagem/

[5] Ver www.cronologiadourbanismo.ufba.br.

> *estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado; 5. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía".*[6]

Discussões e ações sobre o uso de linguagens interativas para divulgar a história da paisagem e, assim, promover o interesse pelo patrimônio urbano junto à sociedade em geral, são incipientes no Brasil, mas vêm configurando fortemente o cenário internacional, a exemplo de trabalhos de instituições holandesas (Figura 1).



Figura 1. Imagens de painéis com infográficos estáticos disponíveis no Museu da Cidade de Amsterdam, narrando visualmente o percurso da expansão urbana da cidade e as antigas referências de unidades de medidas.
Fonte: Acervo do Grupo de Pesquisa Estudos da Paisagem/Fau/Ufal, 2014.

Este artigo versa justamente sobre essa linha de atuação voltada para a sociabilização do conhecimento. Partiu-se do pressuposto de que as informações historiográficas podem ser disponibilizadas de formas significativas e, com isso, possibilitar experiências que potencializem o próprio conhecimento sobre elas. Nessa perspectiva, a pesquisa aqui sintetizada teve como principal objetivo construir subsídios para favorecer a disponibilização do conhecimento de cunho histórico, imagético e patrimonial, que pudessem ser difundidos em instituições voltadas para dinâmicas da preservação do patrimônio, como Secretarias de

[6] Ver http://www.ugr.es/~ipat/

Cultura e de Turismo, prefeituras municipais e Superintendências do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, considerando que interfaces de interação constituem artifícios eficientes na ampliação do acesso ao patrimônio e, por extensão, à sustentabilidade cultural.

O estudo seguiu duas frentes: uma voltada para o rastreamento e revisão de literatura sobre o tema da infografia e outra para o levantamento de interfaces de interação (gráfica e virtual) que envolvem dados histórico-culturais disponibilizados em museus e outros espaços ligados à divulgação do patrimônio e ao turismo. Considerou-se, para tanto, a tradição em estudos históricos, urbanísticos e arqueológicos desenvolvidos em Portugal e sua situação atual enquadrada no centro dos interesses da Indústria do Turismo, recebendo milhões de visitantes durante todo o ano, especialmente em Lisboa e arredores, o que vem estimulando o incremento de conteúdos expositivos e a criação de inúmeros centros culturais.[7] Então, o foco de revisão de fontes consistiu nos produtos disponibilizados nesses tipos de instituições situadas no referido Concelho, o qual, segundo informações de seu site oficial, sedia cerca de 50 estabelecimentos.

Dentre as várias motivações do trabalho, destaca-se a de construir bases que pudessem fundamentar ações de instituições públicas vinculadas à cultura urbana, ao turismo e ao reconhecimento do patrimônio citadino, apontando, pois, para futuras ações de inovação, que aproximem as áreas de Patrimônio e de Design - um campo ainda novo no Brasil, mas que pode trazer repercussões benéficas em termos de popularização e economia da cultura. Inicialmente, foi realizado um levantamento das interfaces de interação expostas, especialmente as que envolvem representações gráficas buscando identificar linguagens sugestivas à ampliação do acesso à informação referente ao tema da história da paisagem, supostamente disponíveis nos museus de cidade, de arqueologia e de história da cultura. Esse universo foi ampliado quando a averiguação passou a considerar a própria infografia como objeto temático, o que enriqueceu o campo de trabalho por permitir não apenas o acesso a uma variedade de formas de representações de dados, como também a identificação de narrativas da história urbana em outros museus temáticos, tais como o Museu da Água e o Museu do Dinheiro. Indicações profissionais e conveniências acadêmicas (aproveitando a participação em eventos de cunho científico) levaram o recorte geográfico da pesquisa a levemente estender-se para outras localidades além do Concelho de Lisboa, como Porto, Cascais, Mértola, Leiria, Loures, Faro, Batalha e Óbidos. Nessa abrangência, 67 exposições, de caráter permanente e temporário, foram apreciadas, alocadas em 59 estabelecimentos.[8] Por serem compostos basicamente por exposições de objetos para contemplação (mesmo manifestando conteúdos sonoros) ou de instalações essencialmente de cunho artístico, muitos centros de visitação foram analiticamente descartados, a exemplo da Galeria de Arte Urbana, a Pickpocket Gallery, da Cinemateca Portuguesa, do Museu da República, da Casa-Museu Medeiros e Almeida, e do Centro Cultural de Cascais, sendo alguns deles de considerável destaque no circuito cultural português, tais como o Museu de Arte, Arquitetura e Tecnologia o Museu do Oriente, o Museu Nacional de Etnologia, o Museu de Design Artes Decorativas e o Museu Nacional de Arte Contemporânea (Figura 2).

[7] No país é crescente também a implantação de cursos de Design e a produção científica em torno do tema patrimônio-infografia, a exemplo do Curso de Mestrado em Design Editorial com ênfase em Design de Interação do Instituto Politécnico de Tomar.

[8] Todas as imagens dos museus que compõem este artigo foram elaboradas nos locais durante a visitação, rendendo um banco de dados com cerca de 600 registros. Vale dizer que a qualidade dos mesmos foi muitas vezes desfavorecida pela iluminação dos recintos, especialmente nos casos em que comportavam produtos de interface digital. Durante o período da pesquisa, o Museu de Design e da Moda, de interesse direto da investigação, encontrou-se fechado para reforma.



Figura 2. Espaços internos com a exposição de objetos do Museu de Artes Decorativas, Museu Nacional de Arte Contemporânea, Museu da República, Museu Nacional de Etnologia, Centro Cultural Cascais e Museu de Arte, Arquitetura e Tecnologia.
Fonte: Roseline Oliveira, 2017.

Dentre esse conjunto, 31 locais comportam, ou comportavam durante o período de desenvolvimento da investigação, produtos de sínteses gráficas de cunho informativo do acervo, como os abaixo mencionados (Figura 3):

Lisboa (23)	**Casa Dos Bicos**	Palácio Pimenta	Torreão Poente	M. De Santo Antônio	**Teatro Romano**	M. Do Fado	M. Dos Coches
Casa De Fernando Pessoa	M. Nac. De História Natural	M. De Arte Popular	M. Nacional De Arte Antiga	M. Da Comunicação	M. Arqueológico Do Carmo		***Lisbon Story Centre***
Centro Cultural De Belém (Coleção Beraldo)			**M. Do Dinheiro**	M. Do Combatente	**M. Da Água**	M. Do Azulejo	M. Da Marinha
Cordoaria Nacional (Dinissauros Alive)		M. Nac. De Arqueologia (Loulé)		**Cascais (02)**	M. Da Vila		M. Do Mar
M. Da Guarda Nacional Republicana			**Leiria (03)**	**M. De Leiria**	**M. Da Igreja Da Misericórdia**		M. Judeu
Loures (01)	M. De Cerâmica De Sacavém		**Faro (01)**	M. Do Faro	**Batalha (01)**	M. De Batalha	

Figura 3. Quadro indicando os estabelecimentos acessados que apresentam algum tipo de produto infográfico voltado para a narrativa histórica. Os da caixa em branco apresentam infográficos animados
Fonte: Roseline Oliveira, 2018.

Relativamente às referências textuais, o conjunto de títulos físicos e virtuais revisado consistiu, sobretudo, naquele disponível no acervo da Biblioteca Nacional de Portugal. A busca foi balizada pelas palavras-chaves que envolvem interseccionalmente os temas do patrimônio, turismo, design, museu e infografia. Dentre os 44 títulos listados pela busca, 27 apresentaram aspectos pertinentes ao tema da investigação, mesmo que transversalmente, tais como, o papel contemporâneo dos museus e do design no que tange à ampliação do acesso ao conhecimento.

No intuito de compreender o processo de elaboração dos produtos e os agentes envolvidos na produção, desde o momento de sua solicitação até o de sua disponibilização pública, além das revisões do conteúdo de centros de visitação e de bibliografia, buscou-se também entrevistar os realizadores das narrativas visuais que transformaram dados históricos em desenho disponibilizadas na linguagem de vídeos animados com o uso mínimo de literalidade, favorável à autonomia de entendimento e à abrangência de público em termos de idiomas e faixa etária, como os disponíveis nos cinco estabelecimentos no quadro acima destacados.[9]

[9] Representantes das empresas Arqueohoje (Filipi Coutinho); Illusive (Paulo Oliveira) e Duvideo (Jorge Castro Freire) foram contatados, mas apenas os dois primeiros atenderam à solicitação.

Desenho e informação

As infografias são um formato de visualização de informação muito presente no nosso dia a dia. Seja em forma de gráficos e diagramas, seja em forma de pictogramas como as figuras que identificam as casas-de-banho públicas ou os ícones presentes nos sinais de trânsito. Encontram-se com tal frequência na nossa vida que já as recolhemos de forma direta e intuitiva. (Figura 4) (SEABRA, 2016, p.03)



Figura 4. Sinais gráficos indicando o tipo de uso do espaço público (pesca e ciclismo) do Concelho de Lisboa e pictogramas indicando a direção dos banheiros do Museu de Arte, Arquitetura e Tecnologia, e desenho informando que "Este objeto é para tocar", disponível na exposição "LOULÉ. Territórios, Memórias, Identidades", no Museu Nacional de Arqueologia.
Fonte: Roseline Oliveira, 2018.

Tal intimidade com o processo de entendimento visual foi certamente estimulada pelo advento da televisão ao inaugurar os sistemas transmissores de conteúdo audiovisual à distância e, com êxito, efetivar a comunicação minimizando o uso da escrita. O alto grau de aceitabilidade desse tipo de linguagem, atingindo crianças, jovens e adultos, juntamente com a informatização das redações e o avanço dos recursos de impressão, impactou inclusive a feição das publicações em papel diante da necessidade de aumentar o interesse do público. (CAIRO, 2008.)

Uma década após o reconhecimento da primeira patente de um aparelho televisivo, a sociedade presenciará outra transformação em seu cotidiano popular quando a cidade é codificada em linhas e cores para explicar seus percursos subterrâneos (Figura 5). A imprensa e o metrô são exemplos modernos de como as mudanças sociais interferem na forma de percebermos o mundo e, "*nos tempos que se seguem, nos deparamos com a ruptura dos modos de observação e compreensão do mundo provocando novas formas de organização do conhecimento e das práticas sociais e, portanto, mudando as habilidades produtivas, cognitivas e, por que não dizer, dos desejos*". (CAVALCANTI, 2010, p. 12)



Figura 5. Mapa da rede metropolitana da cidade de Londres, inaugurada em 1863, na versão de Harry Beck, de 1931, e mapa virtual apresentado pelo Google com a marcação de um percurso de metrô entre duas das suas principais estações.
Fonte: MONTAGNER, 2015, e GOOGLEMAPS, acessado em 18 de maio de 2018.

Nesse universo da comunicação, as formas de transmitir a informação através do desenho vêm sendo incrementadas no intuito de sintetizá-la para torná-la mais inteligível, sendo largamente utilizado para comunicar diversas abordagens, inclusive através do popular sistema televisivo, devido à sua adequação às demandas sociais contemporâneas. Apresentando-se estática (composta por uma imagem parada complementada a uma informação de cunho fixo, inalterável após ser concluída, promovendo interação visual), em movimento (promotora de interação sensorial mesmo que seu conteúdo seja fixo) ou interativa (que pode variar entre informação fixa ou dinâmica, requerendo interação através de algum tipo de intervenção por parte do usuário, desde cliques, até mudança de dispositivos para acessar o conteúdo). Sua expressão visual envolve desde informações minimalistas, chamadas de exploratórias, até narrativas, cuja composição intenta cativar o espectador através do envolvimento visual, não apenas informando-o como também garantindo um certo grau de entretenimento. (LANKOW, J., RITCHIE,J. & CROOKS, R., 2012, p.59) Essas últimas vêm marcando a feição de documentários e de inúmeras campanhas publicitárias de ordem pública e privada, divulgadas em redes sociais e em outros canais virtuais de divulgação (Figura 6).



Figura 6. Na sequência, prints de frames dos seguintes vídeos: "Vidas Negras", da campanha contra o racismo divulgado pela ONU Brasil; da TAG Livros, e de uma maquete animada que dá visualidade à expansão urbana de Berlim na virada do século XIX para o XX.
Fonte: www.youtube.com, acessado em 25.01.2018; página do Facebook da TAG – Experiências literárias, publicado em 19 de novembro de 2017, e Documentário "Paris-Berlim: destinos cruzados", divulgado em https://www.youtube.com/watch?v=oIPOKKgD_ZY, acessado em 17 de maio de 2018.

Diante do contexto carregado de informações das mais diversas formas e conteúdos e das inúmeras ferramentas de manipulação gráfica, sintetizar requer esforço. Para garantir a possibilidade de uma leitura não linear e um potencial de engajamento, o que se propõe com as infografias, o processo de sua elaboração demanda sutileza de interpretação, pois "*não se aplicam exclusivamente a referências diretas e simplificadas de determinada realidade. Estas também contam estórias desenhando a informação e representando-a visualmente de uma forma metafórica*". (SEABRA, 2016, p.03) Nesse sentido, abrange um percurso de execução que envolve definição do foco de informação, reforçando compromisso com as fontes que fundamentará a seleção dos teores considerados essenciais, e da linguagem adequada à estrutura da narrativa diante das inúmeras opções de ferramentas de edição gráfica, até chegar no produto de divulgação, através do qual toda a informação sintetizada em forma de imagem irá comunicar o conteúdo de maneira a ser mais amplamente acessado. Esse recurso vale-se, especialmente, do texto visual, o qual, aliado ao texto verbal reduzido, no sentido de promover agilidade de compreensão do conteúdo e autonomia no processo de leitura, dispensando contextualização e mediadores. (HORN, 2000) Esse processo foi confirmado por realizadores dos estúdios Arqueohoje e Illusive, cujos serviços são, na

maioria das vezes, encomendados pelas instituições que pouco interferem na feição compositiva. No caso do último mencionado, sua assinatura inclusive compõe a arte final dos produtos.

Da encomenda à execução, a ideia que move a realização das representações visuais é, em síntese, a de que a transformação de um determinado resultado investigativo em um produto com conteúdo discursivo requer a criação de interfaces adequadamente estruturadas que beneficiem o acesso enriquecido ao conhecimento produzido. Em outras palavras, a própria criação da interface de divulgação requer um estudo cuidadoso para que se favoreça a disponibilização de informações fundamentais e se promova a potencialização de seu acesso, visando não apenas comunicar, como também construir experiências.

Comunicação e linguagem

> Quem acredita na eficácia milagrosa de uma política de incitação para visitar museus e, em particular, de uma ação publicitária pela imprensa, rádio ou televisão (...) assemelha-se às pessoas que imaginam que, para serem mais bem compreendidas por um estrangeiro, basta falar mais alto. (BOURDIEU & DARBEL,2007, p.149)

Portugal, um país com tradição em estudos históricos, urbanísticos e arqueológicos, apresenta uma atual condição de centro de expressivo interesse turístico, recebendo milhões de visitantes durante todo o ano, especialmente no Concelho de Lisboa, o que vem estimulando a criação de inúmeros museus e o incremento de seus conteúdos expositivos.[10] Segundo dados disponibilizados pela Rede Portuguesa de Museus em seu site oficial, acessado em maio de 2018, o país sedia o número de 149 estabelecimentos para visitação. A literatura registra o longo percurso de discussão sobre o papel dos museus, apontando para seus objetivos de suporte educativo, para além do de preservação da memória. As linguagens expositivas se colocam como determinantes nesse processo de enquadramento didático, desenvolvidas no intuito de ampliar o acesso ao conhecimento e, assim, favorecer o próprio interesse sobre ele. Em meio a seus acervos permanentes e temporários, pode-se perceber medidas de popularização da informação representadas por vários tipos de infográficos disponibilizados em interfaces físicas e virtuais (Figura 7), além das tradicionais disposições de objetos e arranjos de feição cenográfica (Figura 8).

[10] Ver estudo infográfico de Sylvia Lopes sobre “Os museus mais visitados do mundo”, indicando a quantidade de visitantes (6.898,965) àqueles situados na grande Lisboa. (https://sylviemvlopes.myportfolio.com)

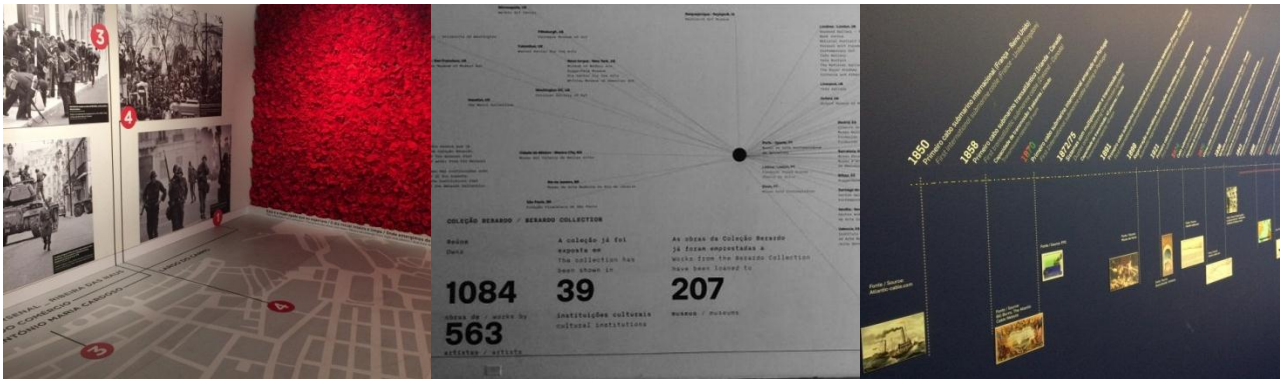


Figura 7. Exemplos de infográficos representando dinâmica social na cidade (Museu do Aljube), dados estatísticos (Centro Cultural de Belém) e cronológicos (Museu da Comunicação).
Fonte: Roseline Oliveira, 2017.



Figura 8. Espaços cenográficos no Museu da Guarda Nacional Republicana e no Lisbon Story Centre.
Fonte: Roseline Oliveira, 2018.

A atualização dessas iniciativas considera, sobretudo, o engajamento social com a comunicação visual, as tecnologias digitais, e suas possibilidades de constituírem canais de conexão entre a população e o conhecimento, vislumbrando a intensificação de seu alcance. Dentre as infinitas frentes abertas por esses recursos, a interatividade, para além da visualização do objeto exibido estaticamente, configura-se como um potencial para cumprir a tarefa, especialmente no que concerne à divulgação. (NOGUEIRA, 2016.) O perfil do Museu da Imagem e Movimento (Mimo), em Leiria, e o Pavilhão do Conhecimento (Centro Ciência Viva), em Lisboa, representa essa ideia de estimular o aprendizado ao divulgar seus universos temáticos essencialmente através de mecanismos de experimentação (08). Nesse sentido, a informação audiovisual vem sendo disponibilizada requerendo algum grau de envolvimento corporal, seja este de caráter lúdico, perceptivo ou experimental (Figura 9).

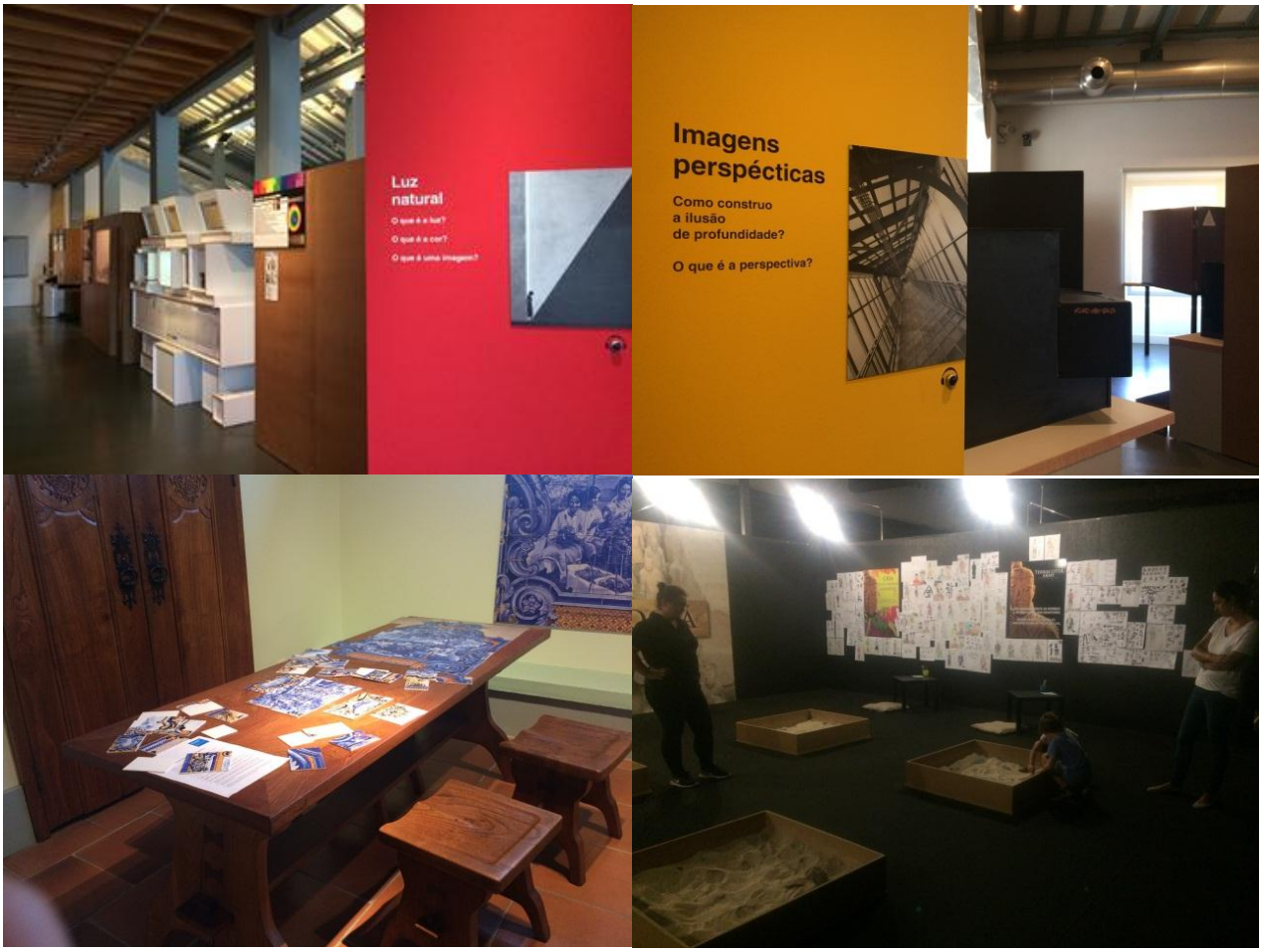


Figura 9. Imagens da Oficina do Olhar, nas instalações do Mimo, mostrando os laboratórios de experiências sobre luz natural e perspectiva, e espaços com jogos temáticos do Museu Nacional de Arte Popular e da Cordoaria Portuguesa (Exposição "Terracota Army").
Fonte: Roseline Oliveira, 2017.

Esse levantamento demonstrou que o visitante do museu pode encontrar ainda hoje um conjunto de objetos com suas respectivas legendas literais, mas pode se surpreender ao se deparar com jogos virtuais; painéis digitais que promovem dinâmicas semelhantes a das buscas em sites (Figura 10), e mecanismos que inserem sua própria imagem no acervo do museu, cujo registro pode ser automaticamente compartilhado nas redes sociais. Acerca da percepção, há os que permitem, por exemplo, que através de um simples apertar de um botão seja possível manipular a visualização de fotografias e mapas antigos, geralmente de circulação restrita, ou acessar a melodia e tonicidade de uma oração franciscana medieval (Figura 11).

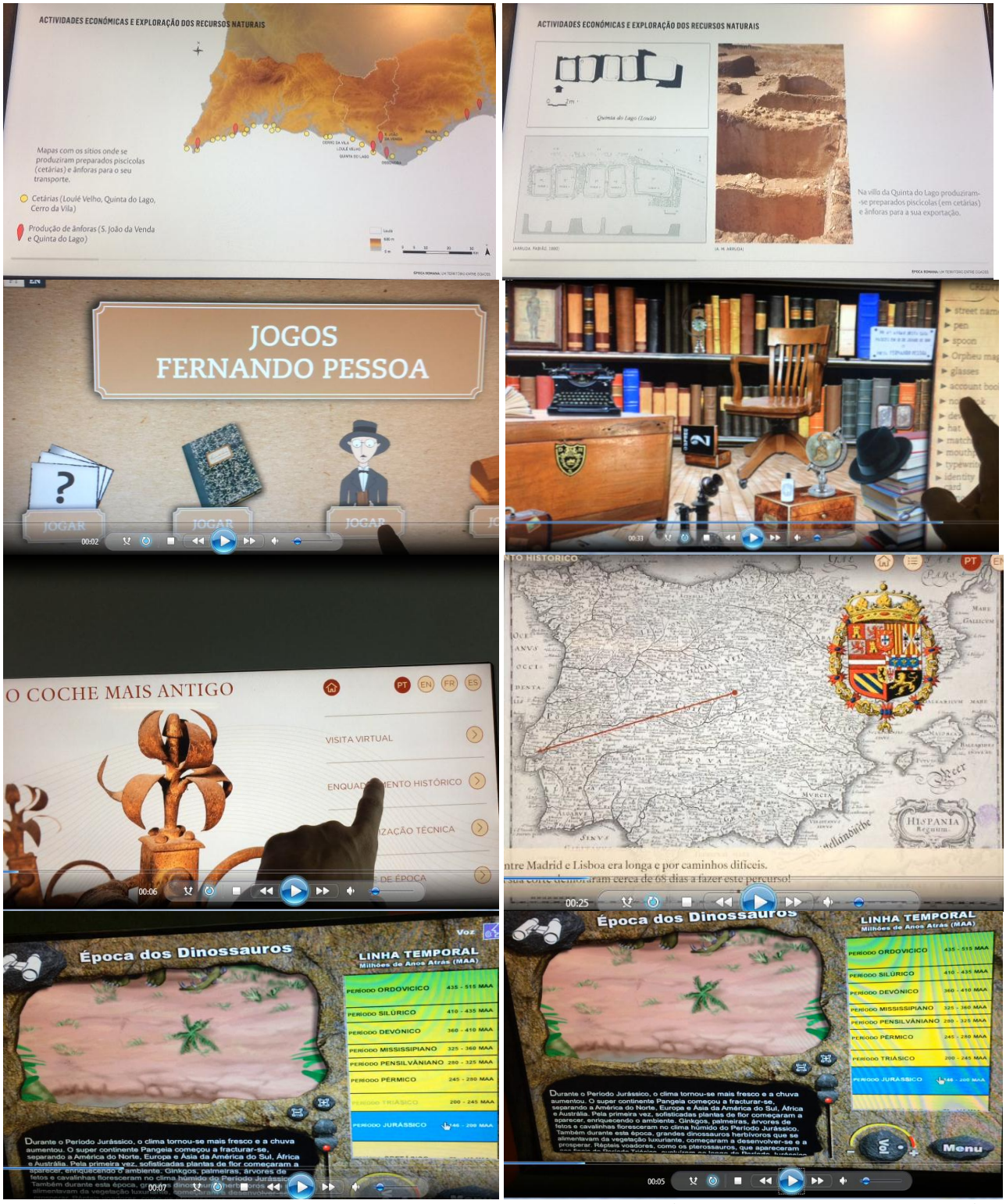


Figura 10. Registros de informações digitais disponibilizadas no Museu Nacional de Arqueologia ("Loulé Territórios, Memórias, Identidades"), na Casa de Fernando Pessoa, Museu dos Coches e na Cordoaria Nacional (Exposição "*Dinossauros-Alive*").
Fonte: Roseline Oliveira, 2017.

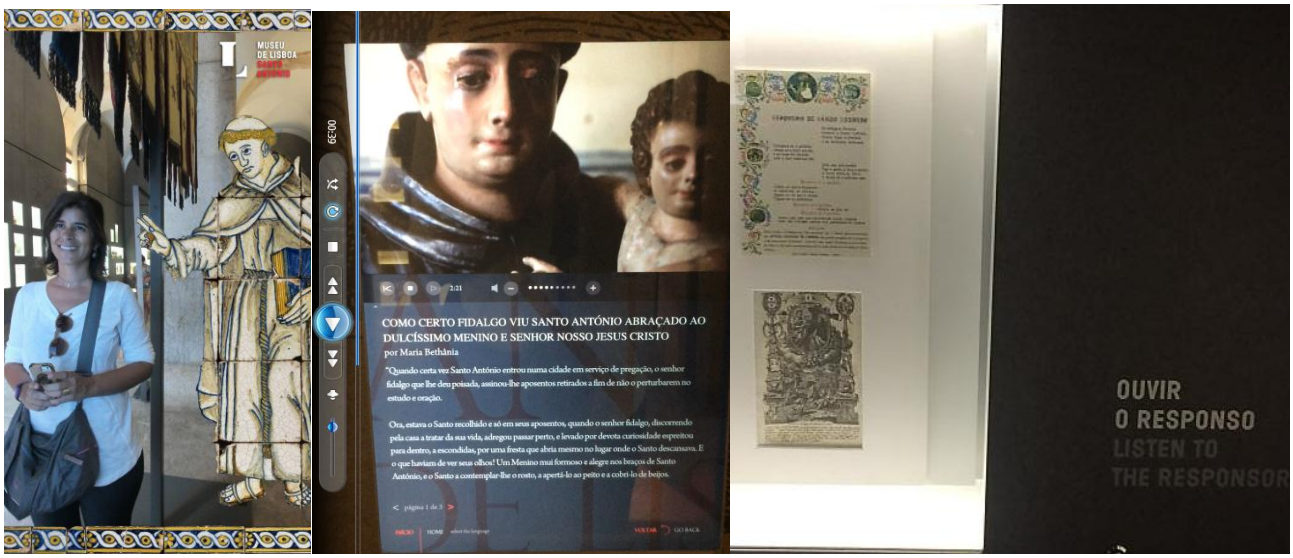


Figura 11. Foto enviada automaticamente pelo dispositivo no museu para o email do visitante; print de frame do vídeo apresentando "O milagre de Santo Antônio", recitado pela cantora brasileira Maria Betânia, e artifício tátil para ouvir uma antiga oração franciscana.
Fonte: Roseline Oliveira, 2017.

A utilização de meios digitais contemporâneos (computador, internet, áudio guia), assim como, por exemplo, a teatralização das exposições e a montagem de ambientes imersivos demonstram que um museu interativo e multimídia corresponde às expectativas do mercado e aos anseios do público, na medida em que enfatiza uma inteligência múltipla e diversificada, assim como equacionamentos variados em termos do tratamento e transmissão de informações. (ANDRADE & LESSA in MAGALHÃES et all., 2010, p.90).

Em termos de desenho, este aparece nos museus com várias feições, intuitos e impactos. O de caráter técnico geralmente é adotado para proporcionar a identificação de acervos de teor arquitetônico (Figura 12). Arranjos infográficos sintetizados em formato de banners também caracterizam a expressão de muitos conteúdos museológicos, dando visualidade à informação tentando minimizar o uso da literalidade (Figura 13).



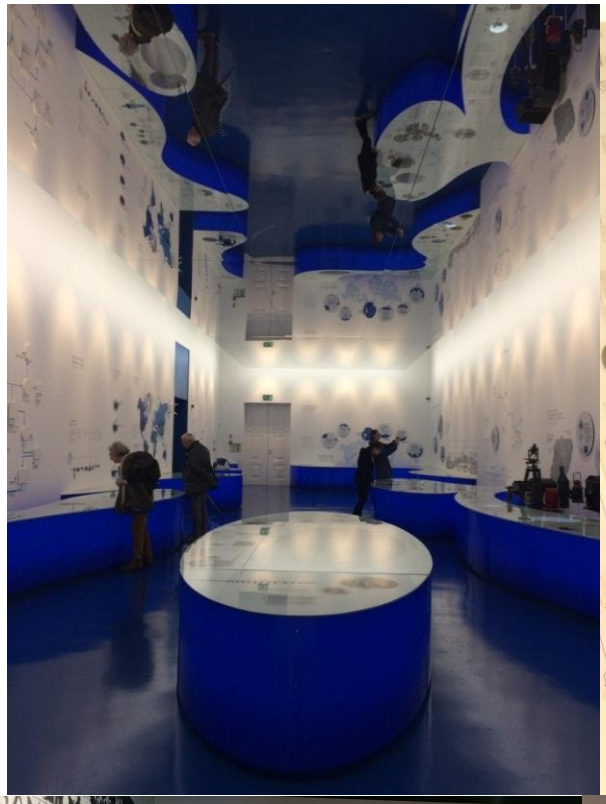
Figura 12. Sínteses gráficas disponíveis no Teatro Romano, na Casa dos Bicos, no Museu Arqueológico do Carmo e Torreão Poente (exposição "Debaixo dos nossos pés – pavimentos históricos de Lisboa").
Fonte: Roseline Oliveira, 2017.



13. Sínteses gráficas disponíveis no Museu do Água, Museu do Aljube e no Museu do Faro.
Fonte: Roseline Oliveira, 2017.

Nessa linha de representação, destaca-se a fisionomia do Museu da Água, cujas paredes de seu espaço interno são quase que totalmente utilizadas como suporte para sínteses gráficas. Aliás, a feição de alguns

estabelecimentos indica a intenção museológica de tratar seu próprio circuito também como uma narrativa, seja através do arranjo gráfico ou ambiental (Figura 14).







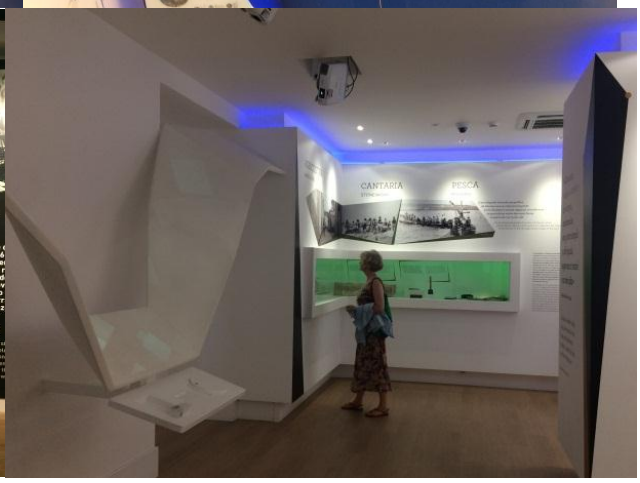




Figura 14. Interior do Museu da Água, do Museu do Aljube, do Museu da Vila do Museu de Leiria.
Fonte: Roseline Oliveira, 2017.

Contudo, nota-se que dados histórico-culturais estão sendo cada vez mais disponibilizados em suportes de base digital. Como exemplo pode-se citar a maquetes eletrônicas movimentadas que simulam a completude de construções, hoje em ruínas, a exemplo da do Castelo de Leiria disponível no Museu da Imagem e do Movimento da cidade, e infografia em linguagem de vídeos animados que compõem estabelecimentos de perfil tradicional e os mais recentemente elaborados, rendendo inclusive premiações, como é o caso do Museu de Leiria (Figura 15).

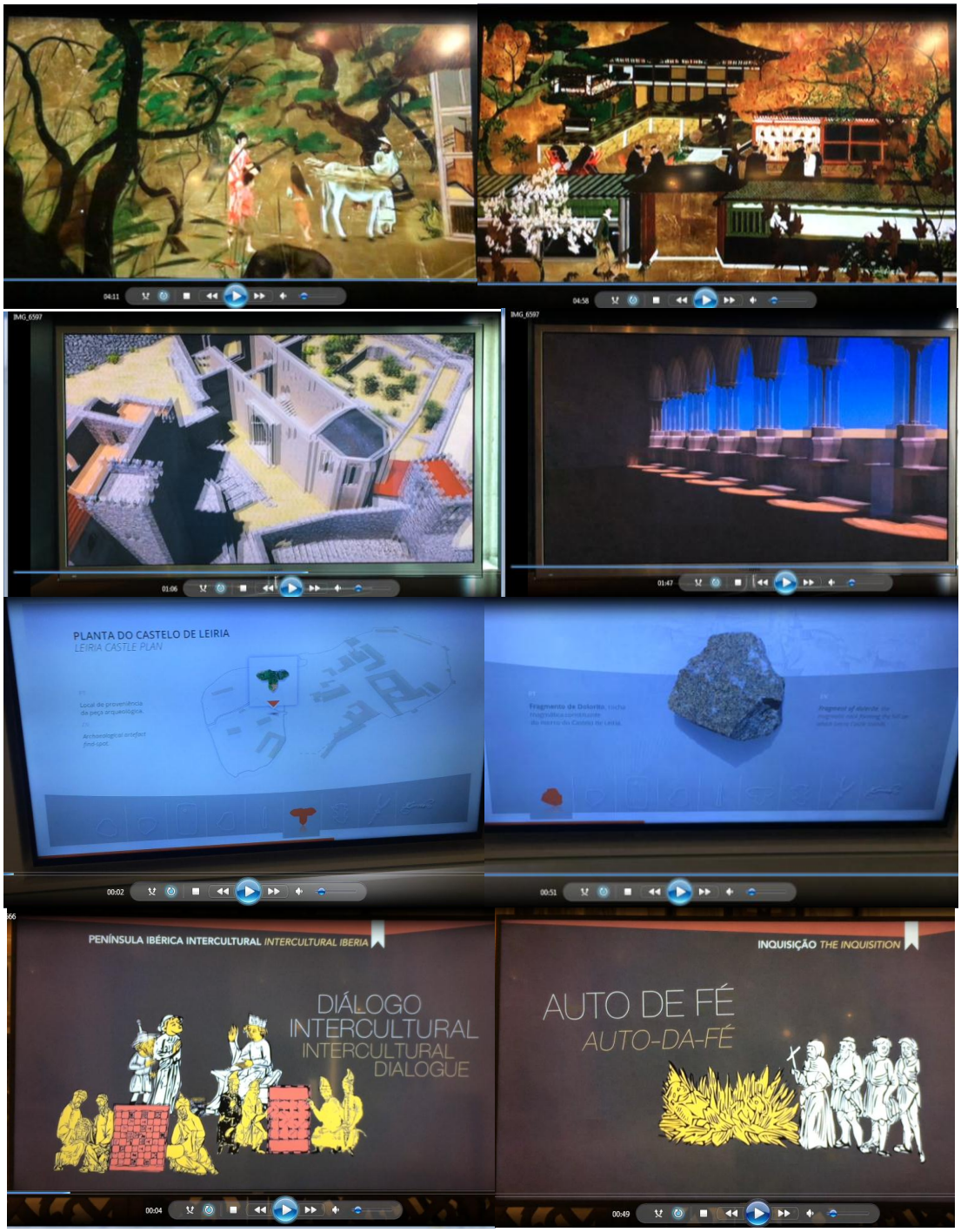


Figura 15. Prints de frames de vídeos animados disponíveis no Museu Nacional de Arte Antiga, Museu de Leiria (premiado pelo Fórum Europeu de Museus em 2017), Museu Igreja da Misericórdia e Museu da Imagem e do Movimento, estando os três últimos situados em Leiria. Fonte: Roseline Oliveira, 2017.

A imagem de época, na maioria das vezes exibida estaticamente para contemplação, foi significativamente trabalhada em composições expositivas disponíveis em alguns ambientes do circuito museológico do *Lisbon Story Centre*, onde é possível acessar a história da cidade através de inúmeros vídeos e de instalações que contemplam animação de antigos elementos pictóricos, dinamizando, por exemplo, instalações de caráter cenográfico (Figura 16).

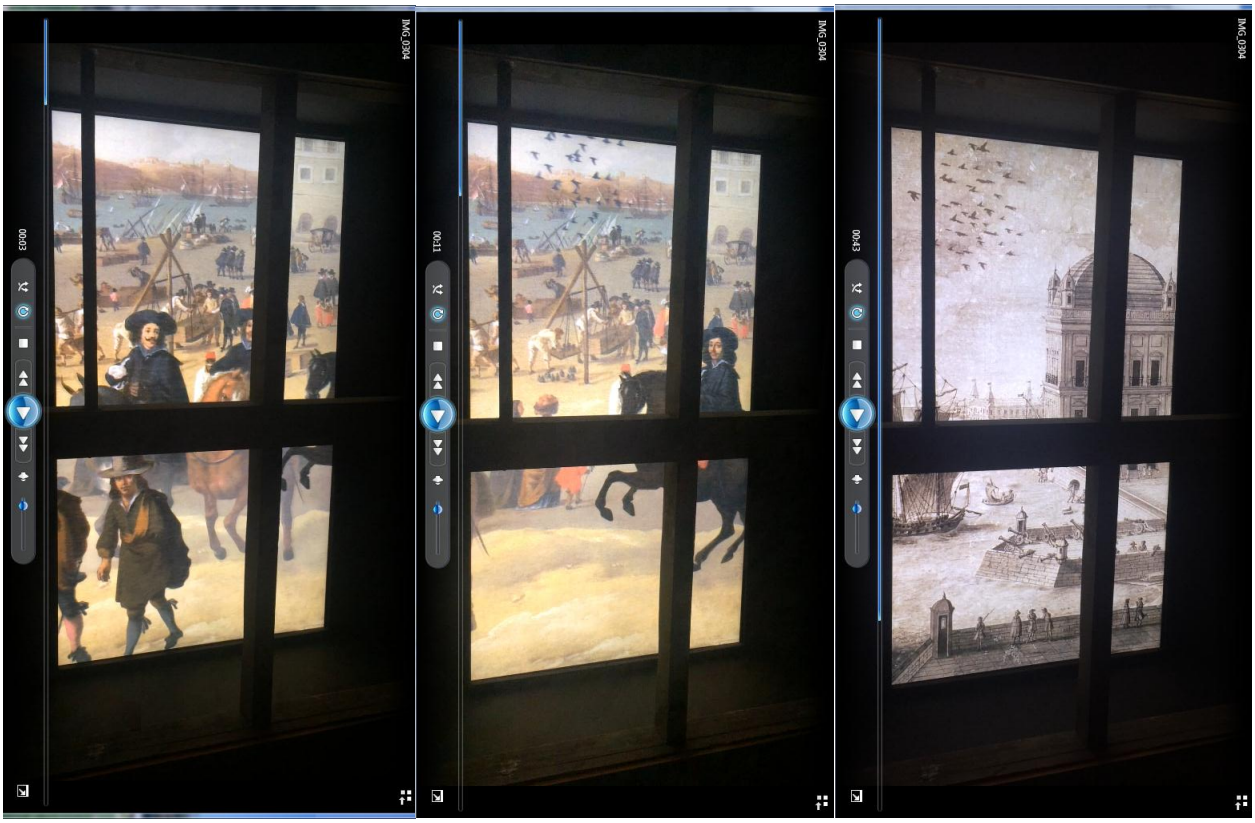


Figura 16. Prints de frames sequenciados de um dos vídeos animados, realizado pelo Estúdio Duvideo, com animação de elementos pictóricos (cavalos, pássaros, navegações, soldados) de imagens de época simulando a dinâmica da paisagem edificada da Lisboa entre os séculos XV e XVI enquadrada pela instalação de uma janela.
Fonte: Roseline Oliveira, 2018.

Dentre o conjunto de produtos que seguem essa linha de representação, acredita-se merecer destaque aqueles divulgados nos já mencionados Museu do Dinheiro e *Lisbon Story Centre* por sintetizarem dados historiográficos através essencialmente de construções gráficas, promovendo narrativas que favorecem a autonomia de entendimento (Figura 17).

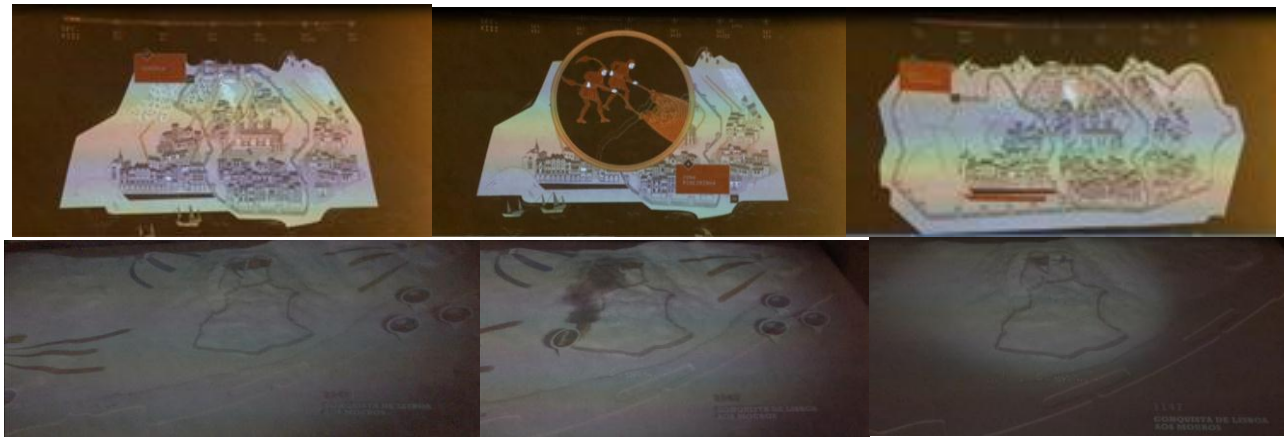


Figura 17. Prints de frames sequenciados: do vídeo animado realizado pelo Estúdio Illusive, com infográficos que representam a história do dinheiro em Portugal. Nos frames podem ser vistos representação do espaço urbano, práticas culturais e o registro da passagem do tempo, do século XIII ao XIX; e daquele composto por infográficos que representam a dinâmica da invasão moura no território de Lisboa (realizado pelo Estúdio Duvideo).
Fonte: Roseline Oliveira, 2017 e 2018.

A partir da caracterização de centros portugueses de visitação é possível notar que, apesar do aspecto contemplativo ainda permear seu universo, sua linguagem museológica apresenta uma tendente mudança de um discurso linear e unilateral para um discurso interativo e hipermidiático com a capacidade de estetizar e espetacularizar aspectos técnicos e históricos. Isso pode ser percebido, por exemplo, com uma breve comparação entre o Museu da Cidade Palácio Pimenta que, através da exposição de objetos, e o *Lisbon Story Centre* que, através da exibição de narrativas essencialmente digitais, abordam o mesmo tema, qual seja, a cidade de Lisboa, sendo que o segundo aparece com uma proposta de facilitar a compreensão da informação e atrair a curiosidade sobre a mesma – intenções favoráveis à ampliação do acesso ao conhecimento (Figura 18).



Figura 18. Interior dos museus Palácio Pimenta e *Lisbon Story Centre*.
Fonte: Roseline Oliveira, 2017 e 2018.

Comunicação e conhecimento

> "A comunicação museológica realiza-se na medida em que amplia a compreensão dos fenômenos de participação e encontro social." (CASTRO, 2009, p. 29)

A ideia de que as informações podem ser disponibilizadas de formas significativas e, com isso, promover o seu interesse por parte da sociedade em geral, vem enlaçando diferentes campos disciplinares. Atuações contemporâneas em torno do patrimônio, do planejamento da cidade e da sustentabilidade cultural, têm repercutido na conexão entre a gestão do turismo, os estudos históricos e a educação patrimonial. As novas feições dos museus inserem-se nesse contexto de abrangência reforçando sua cumplicidade, de pacto secular, com ações de salvaguarda, consistindo, por extensão, em importantes vias de acesso à memória da cidade. Acerca do legado do universo urbanístico, tal abordagem geralmente envolve práticas culturais, acervos documentais e marcos históricos, mas a cidade, o percurso da paisagem edificada, vem ganhando cada vez mais espaço no campo da museologia, sendo tema único de sedes edificadas, estendidas ou remodeladas em inúmeras cidades, especialmente aquelas de expressivo interesse turístico.

O atual perfil dos museus, enquanto referências clássicas de divulgação, demonstra a pertinência do Infodesign nas estratégias de exposição de conteúdos, compatibilizando seu tradicional compromisso com o contexto da contemporaneidade marcado pela sobrecarga imagética e pela noção de escassez de tempo. Em termos de ciência e tecnologia, a narrativa visual se qualifica pela atualização de um conhecimento abordado por movimentos contemporâneos internacionais que avançam na questão da popularização da cultura, contribuindo para a consolidação da interpretação de estudos de cunho histórico, imagético e patrimonial acerca da memória paisagística e provocando uma união de saberes que abrange linguagem artística, tecnológica, gráfica e pedagógica, no intuito de criar projetos que decodificassem o espaço habitado e recodificassem-no para dar voz à história da cidade e aos aspectos que a envolvem, e, assim, potencializar a experiência de (re)conhecê-la.[11] Além disso, o próprio percurso dos museus portugueses em termos de criação de novos estabelecimentos e da adoção de linguagens museológicas contemporâneas demonstra a intersecção entre as áreas de Design, Arquitetura e Turismo que envolve a história urbanística na perspectiva da disponibilização de seus dados visando possibilitar experiências que potencializem o conhecimento sobre ela. (PORTUGAL, 2010)

Nesse processo de amadurecimento das ações voltadas para a sociabilização do conhecimento, diante dos olhares sobre o papel dos museus e da divulgação do patrimônio, outras possibilidades de cunho abrangente são avistadas, lançando novas provocações para o desenvolvimento da disponibilização da informação para além das já mencionados. Duas delas puderam ser assim determinadas com o processo de investigação: uma que se refere à divulgação do patrimônio arqueológico, tendo como, talvez, o maior dos desafios, fazer com que o fragmento seja compreendido (Figura 19), e outra relativa à tomada de consciência acerca da inclusão, inserida na linha de atuação da chamada Comunicação Acessível, que abrange dentre seus desígnios informar sinteticamente, garantindo qualidade e autonomia de acesso ao conteúdo, a quem, por exemplo, com os olhos não vê (Figura 20).

[11] O Congresso Internacional de Património Cultural e Intervenção Artística, realizado em outubro de 2017, na Escola Superior de Educação e Ciências Sociais do Instituto Politécnico de Leiria (Portugal), e as discussões nele suscitadas, pode ser citado como um exemplo da atmosfera contemporânea que envolve cumplicidade disciplinar no que tange aos estudos e intervenções frente às questões do patrimônio urbano, tendo envolvido, dentre outros profissionais, arquitetos, designers, educadores, turismólogos, produtores e mediadores culturais.



Figura 19. Arranjos gráficos e expositivos de peças arqueológicas do Museu do Faro.
Fonte: Roseline Oliveira, 2017.



Figura 20. Imagens do painel de azulejo intitulado "Vista panorâmica de Lisboa anterior ao terremoto de 1755" e sua versão em braile, disponível no Museu Nacional do Azulejo.
Fonte: Roseline Oliveira, 2017.

Portanto, os resultados deste estudo indicam, sobretudo pelo suporte da experiência própria das visitações, que quando acionadas, as propriedades infográficas de promover interação, facilidade de entendimento e sedução do público, configuram-se como um mecanismo eficiente de criação de relações com a história, a cultura e o patrimônio, podendo fazer com que suas narrativas sejam continuamente reapropriadas e resignificadas pelos usuários sem, entretanto, comprometer os códigos que lhe dão sustentação histórica. Pelo o que aqui foi exposto, acredita-se que o trato com o tema Patrimônio-Design no âmbito da sociabilização se qualifica pela atualização de um conhecimento envolvido por movimentos contemporâneos internacionais que avançam na questão da popularização da cultura. Cabe frisar que a

ideia de pertinência do trabalho interdisciplinar fortaleceu-se com este estudo, inclusive ampliando ainda mais o campo das intersecções ao abranger também a área da Comunicação Social:

> A comunicação museológica pressupõe a mediação do objeto museal, que, não abandona sua funcionalidade original, converte-se em signo comunicacional e informacional. Essa mudança de estatuto insere o objeto nas leis e bases da Teoria da Comunicação, ou seja, comunicação que implica emissão de mensagem por parte de um emissor e, por sua vez, a recepção dessa mensagem por parte de um receptor, estruturados ambos à fonte museal, cujo canal poderá, entre outros, ser a exposição. (CASTRO, 2009, p.129)

Nessa perspectiva, retomando de alguma forma desafios seculares de registro, representação e divulgação, o conhecimento acerca de mecanismos e linguagens de disponibilização física e digital da informação indica que essa linha de atuação em muito tem a oferecer para promover o conhecimento da história e manutenção do patrimônio, na medida em que estimula a interdisciplinaridade: promove discussões voltadas ao tema do patrimônio, do planejamento da cidade e da sustentabilidade cultural atuando na interface entre a gestão do turismo, os estudos históricos e a educação patrimonial.

REFERÊNCIAS:

BOURDIEU, Pierre; DARBEL, Alain. **O amor pela arte: os museus de arte na Europa e seu público.** Tradução: Guilherme João de Freitas Teixeira. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo; Porto Alegre: Zouk, 2007.

CASTRO, Ana Lúcia Siaines de. **O Museu do Sagrado ao Segredo.** Rio de Janeiro: Revan, 2009.

CAIRO, Alberto. **Infografia 2.0: visualización interactiva de información em prensa**. Madrid: Alamut, 2008.

CAVALCANTI, Cecilia C. B. **O conhecimento em exposição: Novas linguagens da comunicação como construção multidirecional de conhecimento e de percepção do mundo contemporâneo**. Rio de Janeiro: UFRJ, 2011. (Tese de Doutorado)

CORREIA, Fernando Jorge; FERNANDES, Ana Silva. "Desenhar para (re)conhecer: o papel da ilustração científica nas missões científicas do espaço lusófono". In: **Atas do Congresso Internacional Saber Tropical em Moçambique: História, Memória e Ciência.** Lisboa: IICT/JBL, 2012. pp.01-25

HORN, R. E. "Information Design: Emergence of a New Profession". In: R. Jacobson (Ed.), **Information Design**. Cambridge, MA: The MIT Press, 2000, pp.15-33.

LANKOW, J., RITCHIE,J. & CROOKS, R. **Infographics: The Power of Visual Storytelling**. Nova Jérsia: John Wiley & Sons, Inc., 2012.

MAGALHÃES, Aline M.; BEZERRA, Rafael Zamorano; BENCHETRIT, Sarah Fassa (org.). **Museus e Comunicação: Exposições como objeto de estudo.** Rio de Janeiro: Museu Histórico Nacional, 2010.

MONTAGNER, Camila. "A história dos mapas de metrô, e como viraram símbolos das metrópoles". In: http://outracidade.uol.com.br, 2015. (Acessado em 25.01.2018)

NOGUEIRA, Fábio. **Entre algoritmos e afetos: a arquitetura, o espaço e o digital**. (Dissertação de Mestrado) Maceió: Ufal, 2016.

OLIVEIRA, Roseline. **PERNAMBUCO NO PAPEL O desenho de seis vilas coloniais no contexto da representação iconográfica de Albernaz, Marcgrave e Post.** (Tese de Doutorado) Salvador: UFBA, 2009.

PORTUGAL, Cristina. Questões complexas do design da informação e de interação. In: **Infodesign – Revista Brasileira de Design da Informação**. Vol. 7, n. 02. São Paulo: P&D, 2010.

SEABRA, Rita. **A Tipologia das Animações Infográficas e o seu Contributo para as Marcas.** Lisboa: Instituto Politécnico de Lisboa, 2016. (Dissertação de Mestrado)

WOOD, Dennis. **Everything Sings: Maps for a Narrative Atlas.** New York: Distributed Art Pub Incorporated, 2010.

V enanparq
Salvador - 2018

O USO DE TECNOLOGIAS PARA A DOCUMENTAÇÃO DO PATRIMÔNIO EDIFICADO: GEOPROCESSAMENTO E FOTOGRAMETRIA DIGITAL

THE USE OF TECHNOLOGIES FOR THE DOCUMENTATION OF BUILT HERITAGE: GEOPROCESSING AND DIGITAL PHOTOGRAMMETRY

EL USO DE TECNOLOGÍAS PARA LA DOCUMENTACIÓN DEL PATRIMONIO EDIFICADO: GEOPROCESAMIENTO Y FOTOGRAMETRÍA DIGITAL

EIXO TEMÁTICO: INOVAÇÃO, TECNOLOGIAS E SOCIEDADE

HEIDTMANN, Douglas Emerson Deicke
Doutor em Arquitetura e Urbanismo; Professor da Universidade do Estado de Santa Catarina
douglasemerson@gmail.com

DA SILVA, Gabriela Linhares
Graduanda em Arquitetura e Urbanismo na Universidade do Estado de Santa Catarina
gabils.arq93@gmail.com

GONZAGA, Vinícius Nunes
Graduando em Arquitetura e Urbanismo na Universidade do Estado de Santa Catarina
viniciusnunesgonzaga@hotmail.com

O USO DE TECNOLOGIAS PARA A DOCUMENTAÇÃO DO PATRIMÔNIO EDIFICADO: GEOPROCESSAMENTO E FOTOGRAMETRIA DIGITAL

THE USE OF TECHNOLOGIES FOR THE DOCUMENTATION OF BUILT HERITAGE: GEOPROCESSING AND DIGITAL PHOTOGRAMMETRY

EL USO DE TECNOLOGÍAS PARA LA DOCUMENTACIÓN DEL PATRIMONIO EDIFICADO: GEOPROCESAMIENTO Y FOTOGRAMETRÍA DIGITAL

EIXO TEMÁTICO: INOVAÇÃO, TECNOLOGIAS E SOCIEDADE

RESUMO:
O presente trabalho tem por objetivo empregar técnicas que possam auxiliar na documentação do patrimônio edificado através da aplicação prática no centro histórico de Laguna, Santa Catarina. O estudo tem ênfase em duas técnicas: a Fotogrametria Digital, com o uso do Dense Stereo Matching (DSM), que possibilita a geração de diversas informações gráficas, métricas, realistas e com precisão de detalhes, além de ser uma tecnologia de fácil aplicação e baixo custo; e o Sistema de Informação Geográfica (SIG), que é apresentado como uma alternativa ao armazenamento de uma grande quantidade de dados, locados em plataformas diferentes, em um único arquivo. O uso dessas tecnologias demonstra que o processo de levantamento, documentação e análise de áreas tombadas pode ser feito de maneira mais prática e eficaz, originando materiais diversificados que podem ser aplicados em plataformas diferentes.
PALAVRAS-CHAVE: Documentação do Patrimônio; Fotogrametria Digital; Sistemas de Informações Geográficas.

ABSTRACT:
This paper addresses the use of techniques that can aid in the documentation of the built heritage through the practical application in the historical center of Laguna, Santa Catarina. The study focuses on two techniques: Digital Photogrammetry, using Dense Stereo Matching (DSM), which enables the generation of various graphical, metric, realistic and detailed information, easy to apply and low cost; and Geographic Information System (GIS), which is presented as an alternative to the storage of great number of data in a single file. The use of these technologies demonstrates that the process of surveying, documenting and analyzing preserved areas can be done in a more practical and efficient way, generating diversified materials that can be applied on different platforms.
KEYWORDS: *Built Heritage Documentation; Digital Photogrammetry; Geographic Information System.*

RESUMEN:
El presente trabajo tiene por objetivo el empleo de técnicas que puedan auxiliar en la documentación del patrimonio edificado a través de la aplicación práctica en el centro histórico de Laguna, Santa Catarina. El estudio tiene énfasis em dos técnicas: la Fotogrametría Digital, con el uso del Dense Stereo Matching (DSM), que posibilita la generación de diversas informaciones gráficas, métricas, realistas y con precisión en los detalles, además de ser una tecnología de fácil aplicación y bajo costo; el Sistema de Información Geográfica (SIG), que se presenta como una alternativa al almacenamiento de una gran cantidad de datos, ubicados en plataformas diferentes, en un solo archivo. El uso de estas tecnologias demuestra que el proceso de levantamiento, documentación y análisis de áreas de preservación puede ser hecho de manera más sencilla y efectiva, originando materiales diversificados que puede aplicar en plataformas diferentes.
PALABRAS-CLAVE*: Documentación del Patrimonio; Fotogrametría Digital; Sistema de Información Geográfica.*

INTRODUÇÃO

Este artigo é resultante das pesquisas de iniciação científica realizadas pelo Laboratório de Preservação do Patrimônio (LABPPAT) do curso de Arquitetura e Urbanismo, na Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC). As pesquisas buscaram o estudo e aplicação prática de tecnologias digitais relacionadas ao levantamento, cadastramento, análise e documentação do patrimônio edificado no centro histórico da cidade de Laguna. A aplicação da fotogrametria teve ênfase em promover melhorias nas técnicas de levantamento de fachadas com o emprego do DSM, obtendo como resultado final, além do desenho técnico, modelos tridimensionais foto realistas. Já o SIG objetivou a criação de um banco de dados referentes às edificações do centro histórico, para monitorar preservação do patrimônio no município e identificar tendências em relação, principalmente, às linguagens, aos usos e ao estado de conservação. Por meio deste artigo é mostrada à aplicação das técnicas no centro histórico, metodologias utilizadas e os resultados obtidos, expondo as dificuldades e potencialidades das técnicas empregadas.

A documentação do patrimônio edificado é um instrumento imprescindível para a melhor compreensão do mesmo, seu valor histórico e cultural, preservação da memória e registro das evoluções e modificações que ocorrem com o tempo, podendo ser este o início de ações que levem ao processo de conservação (BASTIAN, 2015, p.24). Faz-se ainda mais importante ao considerar a ocorrência de eventos acidentais, naturais ou de ações humanas (como incêndios e vandalismo), além da má conservação, que podem levar à descaracterização e ao arruinamento desse patrimônio. A documentação também se constitui como material básico e essencial para a elaboração de projetos de intervenção e restauro. Conforme explica Groetelaars (2015), os métodos tradicionais de documentação do patrimônio arquitetônico possuem limitações, uma vez que tratam de edificações complexas e irregulares e torna-se necessária a realização do levantamento com precisão e detalhes.

Amorim (2010) descreve o conceito de documentação arquitetônica como o "[...] processo sistemático de aquisição, tratamento, indexação, armazenamento, busca/recuperação, publicação e divulgação de dados e informações gráficas e não gráficas [...]". (AMORIM, 2010, p.1). Segundo Tolentino e Feitosa (2014) uma grande parte dos bens de valor histórico e cultural no Brasil não foram documentados de forma adequada, devido à ausência de um sistema de cadastro que se utilize corretamente de tecnologias digitais. Torna-se necessário estudar de que forma as novas técnicas e tecnologias podem auxiliar na documentação e, consequentemente, na preservação desses bens, onde a aplicação de novas ferramentas digitais podem gerar novas possibilidades no processo de preservação do patrimônio (SALGADO, CANUTO E RIBEIRO, 2016 *apud* RIBEIRO E NÓBREGA, 2016, p.257).

Uma abordagem para a documentação arquitetônica é a Fotogrametria, que visa o uso de tecnologias digitais para a produção de dados precisos e realistas. De acordo com Brito e Coelho (2007) a definição de fotogrametria digital pode ser dita como a ciência e tecnologia de se obter informações e dados confiáveis por meio de imagens. A técnica de levantamento fotogramétrica utiliza da relação e proporção entre o objeto real e a fotografia do mesmo. Conforme Tolentino e Feitosa (2014) é possível extrair, a partir das fotos, a geometria dos objetos com precisão. Também é possível obter outras informações importantes como cores, texturas e a representação fidedigna dos danos da edificação. Para este trabalho foi adotada a técnica fotogramétrica *Dense Stereo Matching (DSM)* que consiste na correlação automática de *pixeis* homólogos identificados em diferentes fotografias. (GROETELAARS, 2015, p.72). Esta técnica permite a criação de modelos foto realistas, de onde é possível gerar diversos tipos de materiais gráficos.

Outra abordagem, mais apropriada para conjuntos urbanos tombados ou monumentos isolados, é a dos Sistemas de Informações Geográfica (SIG), que podem ser definidos por sua funcionalidade, isto é, a capacidade de inserção, armazenamento, análise e geração de produtos gráficos a partir de informações georreferenciadas; por seu conteúdo, que é a base cartográfica georreferenciada por si só; ou por seu propósito como um sistema para auxiliar a tomada de decisões (GOODCHILD, 1990). Neste sentido, a ferramenta pode ser utilizada para gestão e armazenamento de informações pertinentes à documentação do patrimônio edificado de cidades históricas. Os SIG têm um papel importante no planejamento urbano, de modo geral, pois podem concentrar inúmeras informações e, o cruzamento destas pode guiar estratégias de intervenção.

Este artigo aborda o emprego da técnica fotogramétrica DSM aliada ao SIG para a documentação do patrimônio edificado do município de Laguna. O Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), responsável pela gestão da poligonal de tombamento do centro histórico de Laguna, possui diversas informações sobre os edifícios em diversas plataformas digitais e impressas, que incluem desde arquivos CAD ou PDF até mapas e fichas. A fotogrametria pode servir como ferramenta de levantamento e registro tanto para o IPHAN quanto para profissionais e estudantes da área, proporcionando materiais gráficos de qualidade. O SIG pode auxiliar unindo todas as informações, referentes a cada edificação, em uma única plataforma. Ambas as tecnologias são de fácil aplicação, rapidez, baixo custo e acessíveis.

CONTEXTUALIZAÇÃO DE LAGUNA

Laguna, até meados do século XX, foi uma das principais cidades do estado de Santa Catarina, com destaque na economia portuária e comércios. Localizada no sul do estado, também teve importante participação política na história do país, sendo palco de revoluções e movimentos políticos. Segundo Lucena (1998) Laguna foi fundada em 1676, com aproximadamente 350 anos de história e cultura, que refletem diretamente na configuração espacial da cidade e suas edificações.

Laguna teve seu centro histórico salvaguardado pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) em 1985, por meio do processo de tombamento, onde foi delimitada uma poligonal com cerca de 700 imóveis, com conjuntos edificados de diferentes períodos e linguagens arquitetônicas, predominando o luso-brasileiro, eclético e o art déco (Figura 1). O processo de tombamento ocorreu devido à “(...) escolha criteriosa do sítio; pelo papel que o povoado pode desempenhar, em virtude de sua localização, no processo de expansão das fronteiras meridionais; e, sobretudo, pela forma urbana assumida (...)” (FRANCO, 1995).

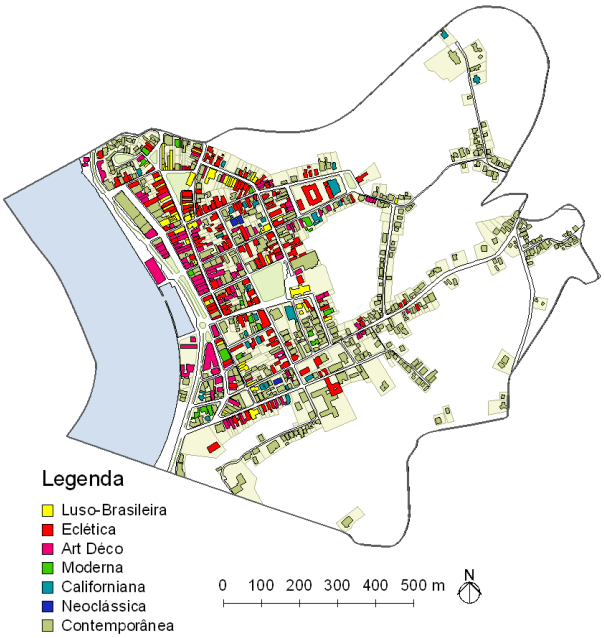


Figura 1: Mapa da Poligonal de Tombamento do Centro Histórico de Laguna
Fonte: Heidtmann *et al*, 2017.

EMPREGO DAS TECNOLOGIAS

Fotogrametria Digital – *Dense Stereo Matching*

A fotogrametria digital surgiu, segundo Brito e Coelho (2007), nos anos 80 com a intenção de automatizar os métodos básicos de fotogrametria. Pode ser explicada como a técnica de extrair informações de imagens, que vão desde formas até cores, texturas e medidas, de modo preciso. Seu objetivo principal é a reconstrução de um espaço tridimensional a partir de imagens bidimensionais, utilizando-se de um sistema de mapeamento e coordenadas que funciona de forma semi-automática. (BRITO E COELHO, 2007, p.23).

O *Dense Stereo Matching (DSM)* vem sendo utilizado em diversas áreas do campo científico e tem mostrado excelentes resultados para a obtenção de modelos tridimensionais realistas. A técnica funciona com base no reconhecimento de conjuntos de *pixeis* iguais, chamados de homólogos, em diferentes imagens, que por meio da associação desses conjuntos levam a um modelo tridimensional formado por "nuvem de pontos" ou por malhas triangulares irregulares. (GROETELAARS, 2015, p.73). O DSM possui vantagens em comparação com outras técnicas fotogramétricas, conforme afirma Bastian (2015), devido à associação automática dos pontos homólogos realizada pelo *software* utilizado, além do realismo obtido nos modelos que possibilitam um registro mais completo e autêntico das edificações.

Dada a diversidade de materiais gráficos que se pode obter com o DSM, torna-se possível gerar uma documentação mais completa e um registro eficiente de edificações históricas que trazem, além dos desenhos métricos, os danos e cores de forma mais confiável. Essa documentação irá proporcionar uma melhor compreensão do edifício, auxiliando em análises e projetos de intervenção. Em caso de levantamentos contínuos, será possível registrar e monitorar as alterações e patologias no decorrer do tempo.

A fotogrametria digital tem se mostrado de grande auxílio para a documentação de edificações mais complexas, como as ecléticas, que possuem diversos ornamentos de difícil representação. Para edificações mais simples, como luso-brasileiras e art decó, torna o processo extremamente prático e rápido. Também se mostra uma técnica vantajosa para o levantamento de partes inacessíveis dos edifícios, como partes altas das fachadas ou locais em que, por motivos de segurança, não se possa circular. Assim, faz-se viável o registro adequado da arquitetura sem causar danos à mesma ou ao profissional que executará o processo de levantamento.

Para a aplicação da técnica fotogramétrica foi realizada uma revisão bibliográfica, que consiste na análise teórica e documental dos temas fundamentais para o desenvolvimento do trabalho, como os conceitos e aplicações da fotogrametria e o funcionamento dos *softwares* a serem utilizados. Para o DSM foi adotada a metodologia descrita por Groetelaars e Amorim (2012), que divide o levantamento em quatro etapas: planejamento, aquisição de dados, processamento e pós-processamento. Quanto aos materiais, foram utilizados: uma câmera fotográfica *Canon EOS 1200D* de 18-55mm (aquisição de dados), os *software Autodesk Recap Photo* (processamento de dados) e *Autodesk AutoCAD* (pós-processamento) e outros equipamentos de auxílio, como pontos de controle e trenas manuais.

No processo de planejamento foram elegidas algumas edificações do centro histórico abrangendo exemplares diferentes entre si, em relação a linguagens arquitetônicas, estado de conservação e implantação. Na aquisição de dados foi realizado o levantamento fotográfico das edificações, feitas em dia nublado para evitar a interferência dos raios solares nas fotografias. Para as fachadas que apresentavam a superfície muito uniforme foram locados pontos de controle para o melhor reconhecimento dos *pixeis* homólogos. Buscou-se manter o mínimo de 20 e o máximo de 100 fotos de cada edifício, devido à restrição pela licença adquirida do *software*, que foram importadas no mesmo para o processamento automático (Figura 2). Para a correção das deformações ocasionadas pelos reflexos do vidro das janelas foram utilizadas uma maior quantidade de fotografias, focando nas partes reflexivas.

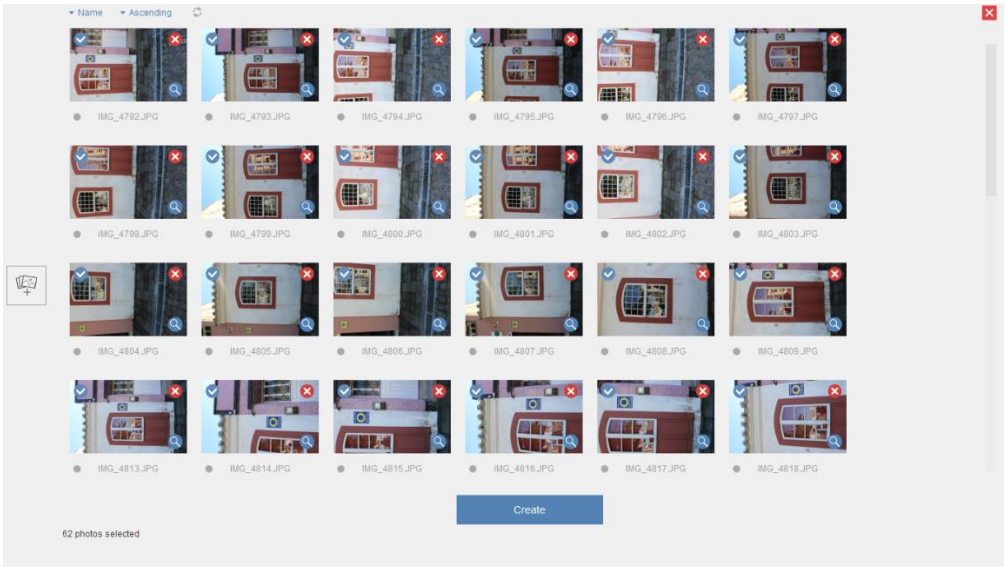


Figura 2: Interface do software Autodesk Recap Photo – Importação das fotografias.
Fonte: Elaborado pelos autores, 2018.

Na etapa de processamento, após o mapeamento automático das imagens, é gerado o modelo tridimensional (por malhas triangulares) onde foram feitas alterações denominadas “limpezas” (Figura 3). Estas limpezas buscam excluir componentes que não pertençam à fachada e que possam ter sido criados pelo programa, partes de edificações vizinhas ou até elementos formados pela presença do céu em todas as fotografias. Assim é possível obter uma melhor visualização do modelo. Para fotos realizadas ao nível da rua, sem o auxílio de instrumentos que possibilitem a captura de pontos mais altos, não é possível obter o registro das coberturas.



Figura 3: Modelos tridimensionais antes e depois das alterações realizadas.
Fonte: Elaborado pelos autores, 2018.

A etapa de pós-processamento consistiu na importação da ortofachada, gerada pelo *software Autodesk Recap Photo*, no *software Autodesk AutoCAD* para a vetorização da fachada (Figura 4). A partir de medidas de referência tomadas manualmente, foi possível colocar em escala tanto o modelo tridimensional quanto o desenho bidimensional.



Figura 4: Processo de pós-processamento.
Fonte: Elaborado pelos autores, 2018.

Sistemas de Informação Geográfica (SIG)

A técnica da aerofotogrametria é fundamental para a elaboração de uma base cartográfica condizente com a realidade. A partir do georreferenciamento de fotos tomadas por satélite, avião ou drones, que são consideradas dados matriciais, pode-se desenhar polígonos, linhas ou pontos, chamados dados vetoriais, aos quais são atribuídos valores, ou informações. A esses dados vetoriais não se impõe precisão métrica e sim precisão geográfica, uma vez que cada vetor é a representação de uma localização existente no globo terrestre.

Para a realização da base cartográfica do centro histórico de Laguna, utilizou-se do levantamento aerofotogramétrico realizado em 2010 pelo Estado de Santa Catarina, disponível gratuitamente pela plataforma *online* SIGSC. O *software* escolhido foi o QGIS versão 2.18.12 'Las Palmas', por ser livre de licença e para testar a eficiência de uma ferramenta gratuita para este tipo de estudo (Figura 5). O processo consiste no planejamento estratégico da etapa de levantamento, em que a equipe de pesquisadores deve discutir amplamente os dados que serão levantados, a partir dos recursos disponíveis e considerando as limitações impostas pela área. Uma ficha de levantamento é fundamental para o recolhimento dos dados. Em seguida, deve-se realizar um teste da eficácia da ficha, realizando o levantamento em um trecho da área para observar se há a necessidade de ajustes. Com o levantamento realizado, os dados são inseridos no *software* e já ficam armazenados para a consulta e análise.



Figura 5: Mapa da poligonal de tombamento de Laguna, SC com os vetores das edificações.
Fonte: Gerado pelos autores no QGIS, 2017.

Cada polígono da figura anterior representa a projeção de uma edificação no solo do centro histórico e é chamado de feição. Cada feição tem suas características próprias, ou seja, atributos que podem ser inseridos pelos usuários. Esses atributos são as informações recolhidas no levantamento de campo, que consiste na avaliação e análise das características físicas ou não que se deseja estudar das edificações. Por exemplo, pode-se levantar dados referentes ao uso, número de pavimentos, linguagem arquitetônica, tipo de recuo, presença ou não de garagem e qualquer outro tipo informação que for pertinente ao estudo da área. Todos os dados são inseridos em uma tabela em que cada linha representa uma edificação e cada coluna representa um atributo. Assim, pode-se consultar através desta tabela todas as informações referentes a cada edificação em uma única plataforma. Também é possível abrir arquivos externos por meio da plataforma, como documentos de textos, CAD, PDF, modelos 3D, entre outros.

Para o presente trabalho foram utilizados um mapa impresso contendo toda a área da poligonal, um formulário de levantamento e avaliação e uma câmera fotográfica, onde a equipe de pesquisadores fez a avaliação das fachadas de cada uma das 726 edificações a partir do ponto de vista do pedestre. O processo envolveu: o levantamento de informações relacionadas ao estado de conservação, uso, linguagem arquitetônica, danos, entre outros dados relacionados às edificações; marcação e numeração da edificação levantada no mapa impresso; identificação de falsos-históricos; identificação de descaracterizações da linguagem arquitetônica e tomada de fotografias das fachadas voltadas para as vias públicas.

A imagem a seguir (Figura 6) mostra a interface da plataforma utilizada. A partir de uma ferramenta de identificação de feições, é aberta uma janela com todos os dados disponíveis de uma feição selecionada (polígono destacado em alaranjado). Na janela *Feature Attibutes* pode-se acessar a identidade da feição, que é o número de identificação do polígono; uma fotografia da edificação no dia do levantamento, possibilitando o acompanhamento fotográfico de tempos em tempos; o número de gabaritos; o uso; a linguagem arquitetônica atribuída; o estado de conservação atribuído a partir de metodologia específica de avaliação que pode ser desenvolvida pelo grupo de pesquisa; e desenhos gerados através do auxílio de levantamento fotogramétrico ou para projetos de intervenção.

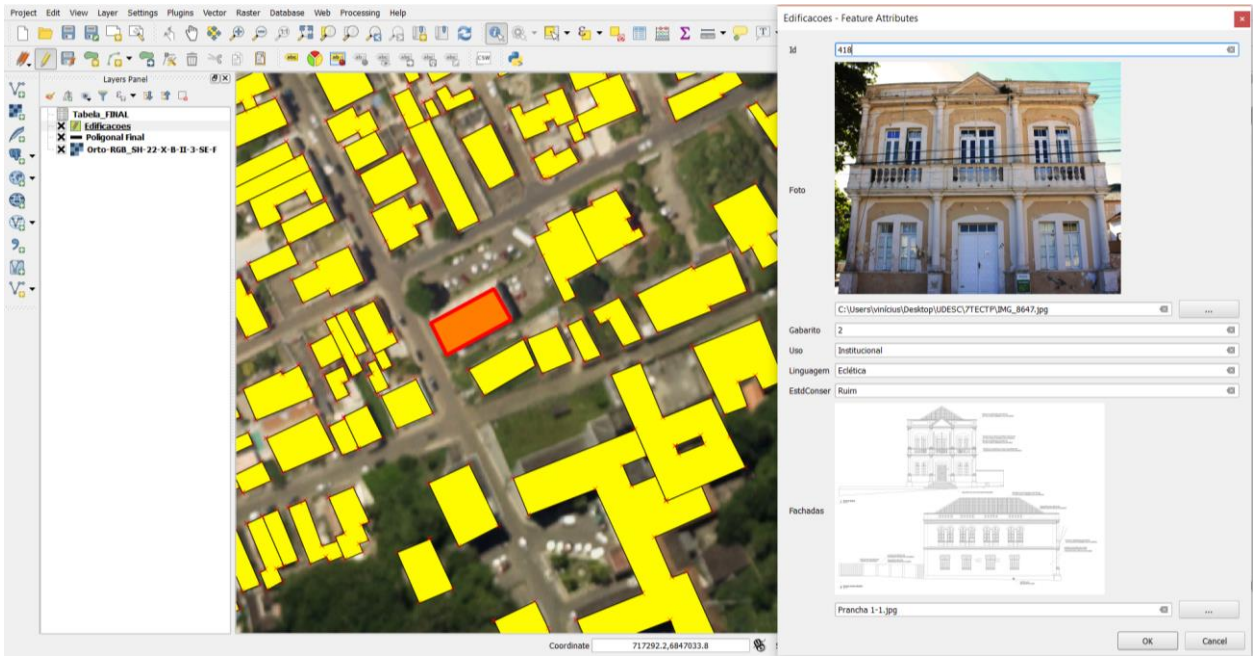


Figura 6: Captura da tela do programa QGIS mostrando os dados de uma edificação selecionada.
Fonte: Gerado pelos autores no QGIS, 2017.

Além disso, há uma infinidade de mapas e diagramas que podem ser gerados por meio de filtragens e análises feitas dentro do programa, que podem conduzir as ações do órgão de preservação, auxiliar em pesquisas acadêmicas e identificar tendências, deficiências e potencialidades.

RESULTADOS OBTIDOS

A partir da técnica DSM utilizada foram obtidos diversos tipos de materiais gráficos e não gráficos, tanto na fase de processamento com o *software Recap Photo*, quanto no pós-processamento com outros *software* de edição. O modelo realista gerado pelas malhas triangulares mostrou-se o resultado mais relevante, pois possibilita a visualização tridimensional e detalhada da edificação (Figura 7) e serve como base para a produção de novos materiais, gráficos e métricos.



Figura 7: Modelos tridimensionais gerados no *software Autodesk Recap Photo*.
Fonte: Gerado pelos autores, 2018.

Nas edificações de maior complexidade, como as de linguagem eclética, a impossibilidade de fotografar o edifício de todos os ângulos necessários, devido à altura das fachadas e a falta de equipamentos, provou falhas no modelo. As regiões próximas à cobertura e sacadas apresentaram maiores deformações, assim como as janelas que se encontravam abertas, consequência da profundidade. Já nas partes mais baixas, onde a cobertura fotográfica torna-se mais eficiente, o modelo apresentou realismo e precisão nos detalhes.

A técnica mostrou-se de grande vantagem para o levantamento de ornamentos e detalhes de complexa representação. Por meio das ortofotos foi possível obter desenhos métricos bidimensionais (Figura 8) com mais precisão e mais fidedigno do que pelo método de levantamento tradicional, sendo necessária a correção de elementos não representados na foto ou que apresentaram leves deformações.

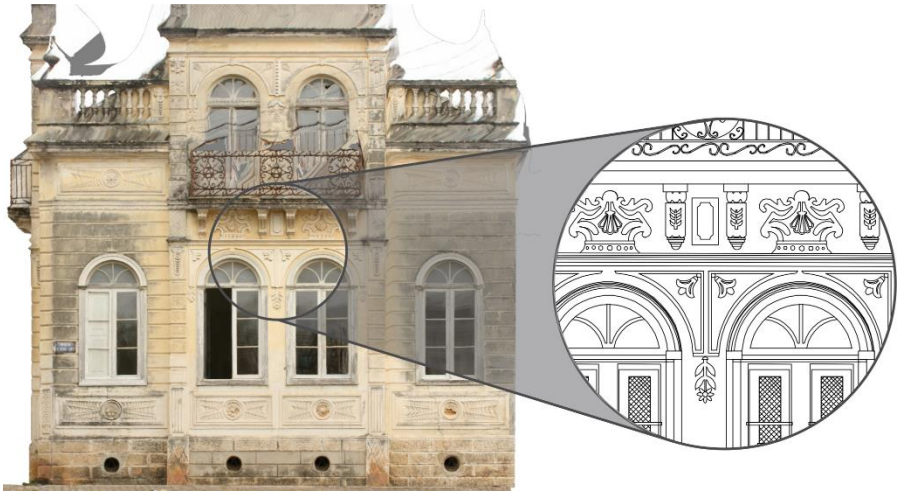


Figura 8: Representação do desenho dos ornamentos obtidos através da ortofoto.
Fonte: Gerado pelos autores, 2018.

Com base no 3D final foi possível obter ortofachadas, vídeos e perspectivas da edificação, gerados no próprio *software*. É possível exportar o modelo em diversos formatos, sendo alguns compatíveis com plataformas BIM, como o *Revit* e outros *software* da *Autodesk*. Esses resultados também podem ser vinculados ao SIG, mantendo todas as informações em um único lugar de fácil consulta.

Quanto ao Sistema de Informação Geográfica, com a inserção dos dados levantados no programa, foi possível organizar, em única plataforma, todas as informações referentes a cada edifício, além da anexação dos registros gráficos resultados da técnica fotogramétrica. A partir da gestão dos elementos obtidos no QGIS, os mesmos foram filtrados e analisados para o desenvolvimento de mapas temáticos e gráficos.

Foram gerados, através do próprio QGIS, mapas de linguagens arquitetônicas, uso do solo e estado de conservação, quantificando os dados. Todas as porcentagens foram baseadas num total de 726 edificações.

Em termos de conservação (Figura 9), a maioria das edificações está classificada como Muito Bom, correspondendo um total de 41,32% de todas as edificações, seguido de 34,15% de edificações em Bom estado, 13,63% em estado Regular, 5,37% em estado Ruim, 1,23% em estado Muito Ruim e um total de 4,26% que corresponde ao montante de edificações que está Em Construção, Em Restauro ou Em Ruínas, e que por essas razões não poderiam ser avaliadas na escala de Muito Ruim à Muito Bom.

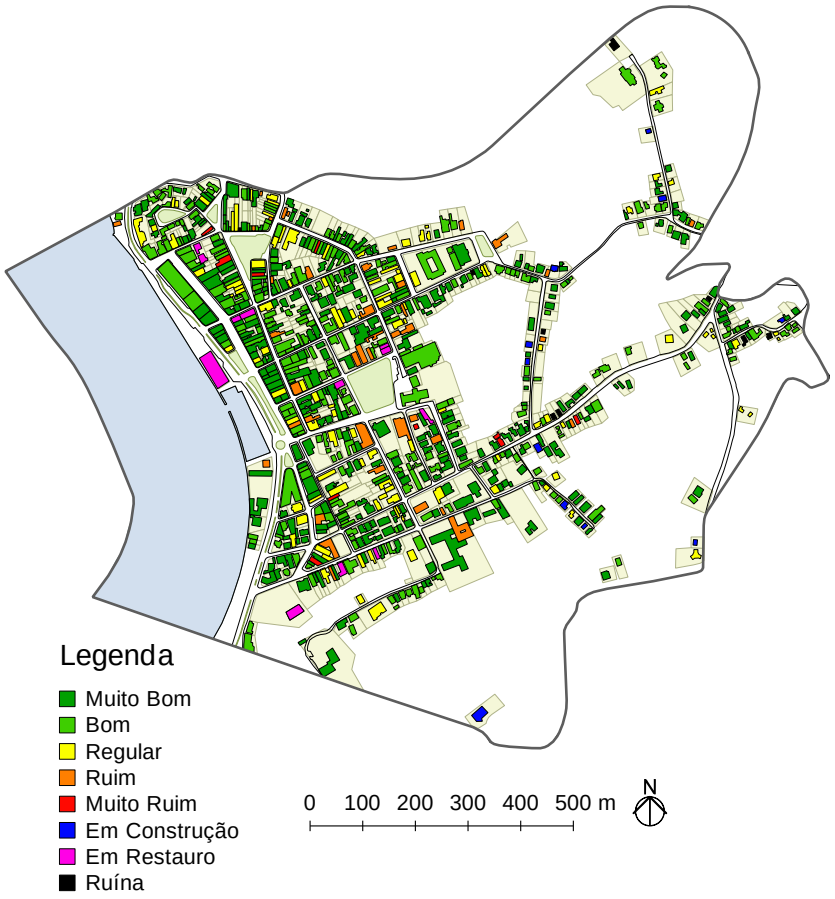


Figura 9: Mapa do Estado de Conservação.
Fonte: Gerado pelos autores no QGIS, 2017.

Os dados coletados por meio do QGIS permitem contabilizar o número de edificações que estão em estado de arruinamento, construção e restauro. Existem 11 edificações em construção (1,51%), 11 em processo de restauração (1,51%) e 9 em estado de arruinamento (1,23%), sendo que a maioria destas se localiza na região do morro e somente duas estão situadas no núcleo histórico.

Depois do desenvolvimento de mapas foi possível produzir gráficos para avaliar os diferentes tipos de informação e quantificar o número de edificações em diferentes estados de conservação, baseado na linguagem arquitetônica (Figura 10) e no uso (Figura 11), além de ser possível mostrar tendências no centro histórico de Laguna.

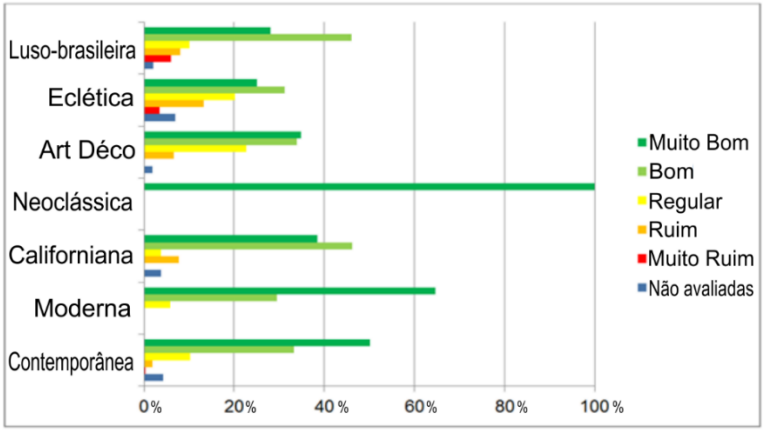


Figura 10: Gráfico de porcentagem do estado de conservação por linguagem arquitetônica.
Fonte: Gerado pelos autores, 2017.

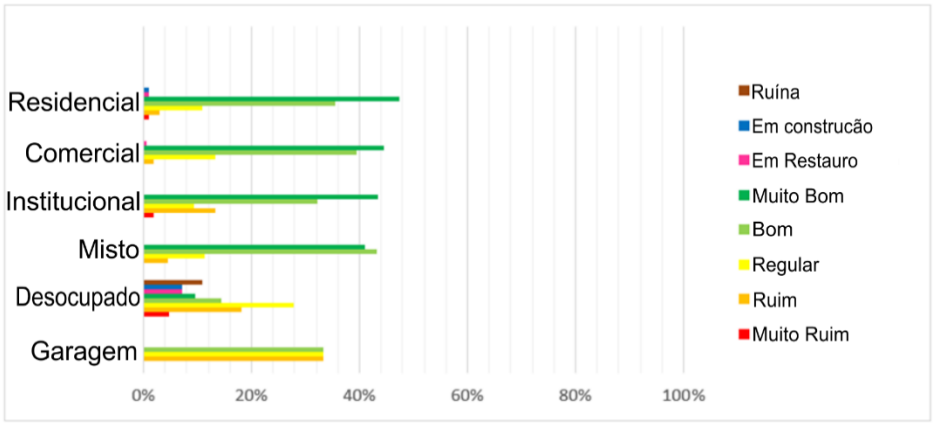


Figura 11: Gráfico de porcentagem do estado de conservação por uso.
Fonte: Gerado pelos autores, 2017.

Quanto à dificuldade encontrada durante o processo de trabalho com SIG é possível destacar a necessidade de organização dos arquivos, pois para cada filtragem de atributos vinculados à uma camada a ser salva, um

novo arquivo é gerado. Isso ocasiona diversos arquivos ao longo do processo de elaboração de mapas, os quais devem de preferência estar no mesmo diretório de um computador, caso seja necessário transferir a base de dados completa de um computador para outro. Portanto quando houver trabalho coletivo, para cada atualização da matriz de dados o diretório com todos os arquivos deverão ser transferidos para os demais usuários da plataforma.

CONCLUSÃO

A documentação de centros históricos é de extrema importância para sua compreensão e preservação e Laguna apresenta uma riquíssima variedade de exemplares arquitetônicos pertencentes a memória coletiva, que acabam por muitas vezes sofrendo danos devido às ações do tempo, falta de manutenção, descaracterização, entre outros fatores. O registro desse patrimônio por meio de tecnologias, além de contribuir para um acervo digital permanente e detalhado, pode ajudar no processo de fiscalização e manutenção dos edifícios e em projetos de educação patrimonial.

O uso de tecnologias para o registro e documentação da arquitetura, tendo em ênfase o patrimônio edificado, tem se mostrado cada vez mais frequente e com ferramentas variadas. Com o auxílio de diversos *softwares* é possível efetuar um levantamento preciso e detalhado de maneira rápida, gerando uma relevante quantidade de materiais gráficos e não gráficos. Essas informações podem ser armazenadas em um único lugar, facilitando o processo de documentação e divulgação desse material, que pode ser utilizado para diversos fins.

Tanto a Fotogrametria Digital quanto o SIG demonstraram ser ferramentas práticas e de baixo custo, tornando o processo de documentação do centro histórico mais rápido e preciso, além da qualidade dos dados e materiais obtidos. Podem ser utilizados por estudantes ou profissionais da área.

A técnica do DSM mostrou excelentes resultados finais com a produção de um modelo tridimensional foto realista, que permite um registro fidedigno da edificação e a possibilidade de gerar diferentes tipos de produtos gráficos, como vídeos e ortofachadas. A qualidade dos modelos depende diretamente da qualidade das fotografias, condições climáticas em que as mesmas foram tiradas, obstáculos e detalhes das superfícies das fachadas. Em alguns casos podem ser utilizados materiais auxiliares para a correção de deformações no modelo, como pontos de controle para o melhor reconhecimento dos *pixeis* homólogos.

Os *software* de SIG podem ser aliados na gestão de áreas ou monumentos tombados, permitindo o acompanhamento da preservação do patrimônio edificado. Sua capacidade de armazenamento de dados é eficiente para a análises e consulta de dados de edificações específicas ou de áreas urbanas de interesse histórico. Além disso, pode produzir materiais gráficos que expressem as informações filtradas, contribuindo para a realização de materiais didáticos, de divulgação e de promoção do patrimônio.

AGRADECIMENTOS

Á Universidade do Estado de Santa Catarina, por viabilizar a pesquisa descrita neste trabalho e à Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (FAPESC) pelo apoio ao Gppat (Grupo de Estudos e Pesquisas em Gestão Pública e Patrimônio), por meio do edital PAP 2016, pelos recursos que possibilitarem a aquisição de equipamentos fundamentais para a pesquisa.

REFERÊNCIAS:

AMORIM, Arivaldo Leão de. Documentação Digital do Patrimônio Construído: Possibilidades e Desafios. In**: ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO**, 2010, Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro: ENANPARQ.

BASTIAN, Andrea. **Métodos e técnicas de baixo custo para levantamento métrico de sítios históricos**. Dissertação de Mestrado em Arquitetura e Urbanismo – Universidade Federal da Bahia. Salvador, 2015.

COELHO, Luiz. BRITO, Jorge Nunes. **Fotogrametria Digital.** Rio de Janeiro: EdUERJ, 2007.

FRANCO, Luiz Fernando P. N. *Centro histórico de Laguna*. In**: Ministério da Cultura, Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional**. Departamento de Promoção. Cadernos de Documento, 2. Estudos de Tombamento. Rio de Janeiro: IPHAN, 1995.

GOODCHILD, M. F. *Geographic information system and cartography*. **Eighth australian cartographic conference**, Darwin, v. 19, n. 1, p. 1-13, jun. 1990.

GROETELAARS, Natalie Johanna. **Criação de Modelos BIM a partir de "nuvem de pontos":** estudo de métodos e técnicas para documentação arquitetônica. Tese de Doutorado em Arquitetura e Urbanismo – Universidade Federal da Bahia. Salvador, 2015.

GROETELAARS, Natalie Johanna. AMORIM, Arivaldo Leão de. Dense Stereo Matching (DSM): conceitos, processos e ferramentas para criação de "nuvens de pontos" por fotografias. In: **SIGRADI 2012 - CONGRESO DE LA SOCIEDAD IBEROAMERICANA DE GRÁFICA DIGITAL**, 16., 2012, Fortaleza. Anais eletrônicos... Fortaleza: SIGRADI, 2012**.**

HEIDTMANN, Douglas. PADILHA, Maicon. "Emprego de tecnologias em levantamento e diagnóstico de edificações históricas de Laguna, SC". **VII Encontro de Tecnologia de Informação e Comunicação na Construção.** Recife, 2015.

LUCENA, Liliane Monfardini Fernandes de. **Laguna: de ontem a hoje espaços públicos e vida urbana**. Florianópolis, 1998. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC.

SALGADO, Mônica Santos. CANUTO, Cristiane. RIBEIRO, Larissa. Possibilidades oferecidas pelas tecnologias digitais na preservação do patrimônio arquitetônico. In: RIBEIRO, R. T. M. NÓBREGA, Claudia. **Projeto e Patrimônio: reflexões e aplicações**. Rio de Janeiro: Rio Books, 2016. P.257.

TOLENTINO, M. M. A. FEITOSA, B. B. L. A. A utilização de tecnologias digitais na documentação do patrimônio arquitetônico**. III Seminário Internacional sobre a Documentação do Patrimônio Arquitetônico com o uso de Tecnologias Digitais**, João Pessoa, 2014.

V enanparq
Salvador - 2018

PROJETO MORFOGENÉTICO: UMA REVISÃO

MORPHOGENETIC DESIGN: A REVIEW

PROYETO MORFOGENÉTICO: UNA REVISIÓN

EIXO TEMÁTICO: INOVAÇÃO, TECNOLOGIAS E SOCIEDADE

GIANTINI, Guilherme
Bacharel em Arquitetura e Urbanismo; Mestrando do PPGATC - FEC/Unicamp
giantinigui@gmail.com

CELANI, Gabriela
Doutora em Arquitetura e Urbanismo; Professora Titular da FEC/Unicamp
celani@fec.unicamp.br

PROJETO MORFOGENÉTICO: UMA REVISÃO

MORPHOGENETIC DESIGN: A REVIEW

PROYETO MORFOGENÉTICO: UNA REVISIÓN

EIXO TEMÁTICO: INOVAÇÃO, TECNOLOGIAS E CIDADE

RESUMO:
A inspiração na natureza sempre foi um tema recorrente à produção de artefatos humanos. A partir do início do século XIX, esse tipo de analogia passou a ter mais força no campo da arquitetura e do design, quando cada vez mais profissionais passaram não apenas a incorporar conceitos e termos da biologia para compreender e mimetizar formas naturais, mas também a desenvolver abstrações projetuais mais aprofundadas e consistentes. Desde o surgimento do computador, na década de 1960, o emprego da computação gráfica e dos sistemas CAD foi fundamental para o estabelecimento da influência da biologia no processo de projeto por permitir simulações e cálculos mais complexos. Os sistemas generativos e a computação evolutiva têm sido implementados especulativamente sob a diretriz de estruturas conceituais baseadas em processos encontrados na natureza principalmente na busca por resultados projetuais que atendam a critérios de desempenho. Desta forma, o termo "projeto morfogenético" passou a ser usado para identificar o uso da biomimética como um modelo de projeto desenvolvido através de processos computacionais que resultam no crescimento e desenvolvimento de formas adaptadas a um ambiente. Entretanto, o atual cenário de aplicações mostra a incidência de empregos terminológicos e práticos de forma bastante abrangente, havendo claras divergências sobre o tema por parte de diferentes autores. Este artigo propõe uma revisão do termo através da identificação de definições divergentes, dos diferentes significados utilizados ao longo das últimas décadas, e de uma fundamentação teórica precisa, qualificando o projeto morfogenético como um método computacional capaz de reunir diferentes condicionantes (como os estruturais, ambientais, materiais, funcionais, morfológicos, etc.) através de um processo generativo. A metodologia deste artigo consiste na revisão sistemática da literatura, feita por meio de consultas às bases de dados específicas e entrevista com uma especialista da área. Como resultado, espera-se promover um esclarecimento e maior conhecimento a respeito do assunto, através de uma definição precisa do termo e conceitos que o fundamentam. Espera-se assim contribuir com uma base teórica mais sólida para a fundamentação e coerência de aplicações de projeto morfogenético, cada vez mais comuns, bem como incentivar futuros desenvolvimentos em pesquisa científica.
PALAVRAS-CHAVE: morfogênese; biomimética; sistemas generativos; projeto computacional; processo de projeto.

ABSTRACT:
The inspiration in nature has always been a recurring theme in the production of human artifacts. From the beginning of the nineteenth century, this type of analogy became even stronger in the field of architecture and design, as more and more professionals began to not only incorporate biological concepts and terms to understand and mimic natural forms, but to develop more consistent and detailed design abstractions. Since the emergence of the computer in the 1960s, the use of computer graphics and CAD systems was fundamental in establishing the influence of Biology in the design process by allowing more complex simulations and calculations. Generative systems and evolutionary computation have been implemented speculatively under the guideline of conceptual frameworks based on processes found in nature in the search for high-performance design outputs. Therefore, the term "morphogenesis"and its derivates began to be used to identify the use of biomimetics as a design model developed through computational processes that result in the growth and development of forms adapted to an environment. However, the current scenario of its applications shows the incidence of terminological and practical uses in a broad way. This paper proposes a revision of the term through the identification of divergent definitions, different meanings over the last decades and a precise theoretical foundation,

qualifying the morphogenetic design as a computational model capable of synthetizing different constraints (such as structural, environmental, material, functional, morphological, etc.) through a generative process. This paper's methodology consists in the systematic review of the literature made through queries to specific databases and data collection through interviews with specialists. As a result, it is expected to promote clarification and greater knowledge about the subject through a precise definition of the term and concepts that base it. It is also expected to contribute with a more solid theoretical basis for the foundation and coherence of increasingly common morphogenetic design applications, as well as to encourage future developments in scientific research.
KEYWORDS: *morphogenesis; biomimicry; generative systems; computational design; design process.*

RESUMEN:
La inspiración en la naturaleza siempre fue un tema recorriente a la producción de artefactos humanos. A partir de principios del siglo XIX, este tipo de analogía pasó a tener más fuerza en el campo de la arquitectura y el diseño, cuando cada vez más profesionales pasaron no sólo a incorporar conceptos y términos de la biología para comprender y mimetizar formas naturales, desarrollar abstracciones proyectivas más profundas y consistentes. Desde el surgimiento del ordenador, en la década de 1960, el empleo de la computación gráfica y de los sistemas CAD fue fundamental para el establecimiento de la influencia de la biología en el proceso de proyecto por permitir simulaciones y cálculos más complejos. Los sistemas generativos y la computación evolutiva se han implementado especulativamente bajo la directriz de estructuras conceptuales basadas en procesos encontrados en la naturaleza, principalmente en la búsqueda de resultados proyectivos que atiendan a criterios de desempeño. De esta forma, el término "proyecto morfogenético" pasó a ser usado para identificar el uso de la biomimética como un modelo de proyecto desarrollado a través de procesos computacionales que resultan en el crecimiento y desarrollo de formas adaptadas a un ambiente. Sin embargo, el actual escenario de aplicaciones muestra la incidencia de empleos terminológicos y prácticos de forma bastante amplia, habiendo claras divergencias sobre el tema por parte de diferentes autores. Este artículo propone una revisión del término a través de la identificación de definiciones divergentes, de los diferentes significados utilizados a lo largo de las últimas décadas, y de una fundamentación teórica precisa, calificando el proyecto morfogenético como un método computacional capaz de reunir diferentes condicionantes (como los estructurales, ambientales , materiales, funcionales, morfológicos, etc.) a través de un proceso generativo. La metodología de este artículo consiste en la revisión sistemática de la literatura, hecha por medio de consultas a las bases de datos específicas y entrevista con una especialista del área. Como resultado, se espera promover una aclaración y un mayor conocimiento sobre el tema, a través de una definición precisa del término y conceptos que lo fundamentan. Se espera así contribuir con una base teórica más sólida para la fundamentación y coherencia de aplicaciones de proyecto morfogenético, cada vez más comunes, así como fomentar futuros desarrollos en investigación científica.
PALABRAS-CLAVE*: morfogénesis; biomimética; sistemas generativos; diseño computacional; proceso de diseño.*

INTRODUÇÃO

Recorrer à natureza, ou às operações dos processos biológicos, como fonte de inspiração sempre foi um tema recorrente na história da arquitetura (STEADMAN, 2008). O projeto de inspiração biológica, ou *Bio-inspired Design*, encontra-se dentro de um campo mais amplo denominado projeto por analogia, ou *Design-by-Analogy* (FU et al., 2014), e é um paradigma promissor para a inovação projetual, bem como para o design sustentável (HELMS; VATTAM; GOEL, 2009) e ecológico (OXMAN et al., 2015; ROUDAVSKI, 2009), uma vez que se torna possível criar materiais e estruturas extremamente eficazes e eficientes, bem como métodos, ferramentas, mecanismos e sistemas de projeto. Além da observação de que, ao longo de muitos anos, tais processos presentes na natureza apresentam soluções de máximo desempenho usando o mínimo de recursos (OXMAN, 2010), os conceitos de totalidade, coerência, correlação e integração, presentes no estudo dos organismos naturais, podem também ser aplicados na descrição de qualidades semelhantes de um projeto bem planejado e executado, o que justifica a frequente inspiração dos arquitetos à Biologia (STEADMAN, 2008).

As Ciências Biológicas fornecem uma das maiores fontes de inspiração para a pesquisa sobre a morfogênese arquitetônica (LEACH, 2009), um processo natural de crescimento e desenvolvimento evolutivo que gera sistemas de articulação complexa e alto desempenho através da interação entre características intrínsecas do material e estímulos externos, como forças e pressões ambientais (MENGES, 2007). A aplicação de estratégias e operações características da morfogênese natural como uma estrutura conceitual de projeto computacional traz benefícios porque o projeto arquitetônico tem como objetivo resolver desafios parecidos com aqueles já resolvidos pela natureza. Dessa forma, busca-se cada vez mais incorporar conceitos, estratégias e operações que tenham fundamentos na natureza. Inclusive, é possível dizer que a arquitetura e a biologia compartilham uma linguagem comum porque ambas tentam compreender e reproduzir mecanismos de crescimento, desenvolvimento e adaptação através de métodos computacionais (ROUDAVSKI, 2009). Essa linguagem comum entre as duas ciências é a própria 'Computação', um termo originado do Latim que significa 'calcular, pensar juntamente' e se refere a qualquer sistema onde componentes individuais funcionam juntamente (LEACH, 2009) para gerar um resultado.

Desde o surgimento do computador, na década de 1960, até o momento atual, marcado pelo processamento computacional avançado e aprimoramento de ferramentas digitais, é possível conceber projetos a partir de diversos métodos e processos, como os sistemas generativos, promovendo a ampliação da capacidade do arquiteto por meio da automatização do processo de projeto (CELANI; VAZ; PUPO, 2013). Os sistemas generativos podem ser implementados sob diferentes métodos de representação de soluções utilizados por arquitetos, como o icônico, o analógico e o simbólico (MITCHELL, 1975). Além do método de representação proposto por Mitchell, tais sistemas generativos podem ainda ser classificados de diferentes maneiras. Eles podem ser organizados segundo a fonte de inspiração (lógica, biologia, etc.), o nível de controle por parte do arquiteto, a previsibilidade dos resultados (determinísticos e não determinísticos), o tamanho do espaço de busca de soluções, e demais (CELANI; VAZ; PUPO, 2013).

Nas últimas décadas, diversas aplicações definidas como morfogenéticas têm surgido na prática profissional e no meio acadêmico. Por um lado, a valorização de projetos que buscam inspiração na Biologia a fim de alcançar resultados otimizados, baseados em critérios de desempenho e integração, é algo muito

positivo por indicar a preocupação com avanços na área de projeto. Por outro lado, nota-se que o emprego do termo é comumente feito de forma muito ampla ou pouco clara devido ao uso divergente das definições existentes sobre o projeto morfogenético e divergências sobre o tema, o que acaba dando margem a diversos significados dentro da área de estudo. O objetivo deste artigo é identificar diferentes significados do projeto morfogenético ao longo das últimas décadas e estabelecer uma fundamentação teórica precisa.

Respondendo às questões de pesquisa "Qual é a definição de morfogênese na arquitetura? Quais os conceitos que fundamentam suas aplicações em projeto?", este artigo busca esclarecer qual o real significado da morfogênese em Arquitetura e Computação por meio de uma revisão sistemática da literatura que nos permitirá dar continuidade a estudos na área[1].

METODOLOGIA DE PESQUISA

Uma aproximação preliminar ao assunto deixou claro que os primeiros empregos do termo "morfogênese" foram realizados dentro do campo da Biologia. A partir de certo momento, esse conceito foi importado para o campo da Arquitetura primeiramente como uma abstração de projeto, desenvolvido por analogias em busca de um desenvolvimento morfológico satisfatório. Com o surgimento da Computação e sua aplicação dentro da Arquitetura, o projeto morfogenético passou de uma analogia visual e funcional para um modelo computacional onde diversas técnicas e métodos são empregados em um processo biomimético rumo ao desenvolvimento evolutivo de uma forma.

Procurando compreender como se deu a evolução de uso e significado desse conceito desde a Biologia até a Arquitetura Computacional, a metodologia deste artigo consiste na análise sobre o termo e seus antecedentes através de uma revisão sistemática da literatura feita por consultas a bases de dados específicas da área. O método utilizado para a seleção de publicações seguiu os seguintes procedimentos:

1. Identificação preliminar de conteúdo nas bases de dados online *CumInCAD*;
   1.1. Utilização das palavras-chave específicas *"morphogenesis"* e *"morphogenetic"*;
   1.2. Combinação das expressões *"computational"*, *"digital", "design"* e *"architectural"* com as palavras-chave do passo anterior para refinar a busca;
   1.3. Análise da bibliografia dos artigos resultantes para se identificar novas fontes em potencial;
2. Identificação complementar de conteúdo nas bases de dados online *Scopus, ResearchGate* e *Web of Science;*
   2.1. Emprego do mesmo método de busca de artigos descrito nos itens 1.1, 1.2 e 1.3;
   2.2. Descarte de artigos considerados fora do escopo arquitetônico;
   2.3. Descarte de artigos já localizados na primeira identificação;
3. Consulta a livros específicos apontados nessa identificação de conteúdo;
4. Consulta ao *DSpace@MIT,* base de teses e dissertações do MIT, devido à grande incidência de autores que indicam a existência de estudos apronfundados sobre o tema nesse instituto.
5. Averiguação o nível de estudo sobre o assunto no Brasil por meio de uma consulta à base de teses e dissertações da USP, *Teses.Usp*.

[1] Este artigo é parte de uma pesquisa de mestrado em andamento.

6. Revisão crítica dos artigos, livros, teses e dissertações encontrados de forma a verificar empregos imprecisos do termo específico;
7. Classificação e comparação de cada publicação por critérios de enquadramento nos campos de *Bio-inspired Design*/Biomimética e Sistemas Generativos, e consistência de uso do termo;
8. Seleção de publicações com empregos e definições terminológicas consistentes, e
9. Análise crítica das publicações selecionadas de forma a verificar informações que gerem conhecimento específico sobre o tema, como a formulação de uma definição precisa.

Em um primeiro momento, buscando compreender a evolução do termo, foi realizada uma identificação preliminar de conteúdo na principal base de dados da Arquitetura Computacional, o *CumInCAD* (item 1). Criado em 1998, este é um índice cumulativo de publicações sobre projeto arquitetônico auxiliado por computador que inclui informações bibliográficas sobre mais de 12.300 registros completos em PDF de conferências e congressos como:

- **ACADIA** - *Association for Computer Aided Design In Architecture*, fundada em 1981 por pioneiros do projeto computacional, como William Mitchell, Chuck Eastman e Chris Yessios;
- **ASCAAD** - *Arab Society for Computer-Aided Architectural Design*, fundada em 2001 na *Jordan University of Science and Technology*.
- **CAADRIA** - *Association for Computer-Aided Architectural Design Research in Asia*, fundada em 1996 com o objetivo de promover a disseminação de informações sobre o projeto computacional entre as escolas asiáticas de Arquitetura, Planejamento, Engenharia e Ciências da Construção na Ásia e, posteriormente, outros continentes;
- **eCAADe** - *Association for Education and Research in Computer Aided Architectural Design in Europe*, fundada em 1983 como uma organização sem fins lucrativos cujo principal objetivo é estabelecer uma rede de informações sobre as atividades e instalações do CAAD presentes nas escolas de Arquitetura da Europa;
- **SiGraDi** - *Sociedad Iberoamericana de Gráfica Digital*, fundada em 1997 com o objetivo de promover a reunião e troca de informações sobre computação gráfica e reunir centros de pesquisa latino-americanos;
- **CAAD Futures** - *Computer-Aided Architectural Design Futures Foundation*, fundada em 1985 por Tom Maver, Rik Schijf e Harry Wagter com o objetivo de promover, por meio de conferências e publicações internacionais, o avanço do Projeto Computacional, e
- **IASS** - *International Association for Shell and Spatial Structures*, fundada em 1959 com o objetivo de promover a troca de conhecimento entre pesquisadores de sistemas estruturais leves e refletir sobre integração criativa entre Arquitetura e Engenharia Estrutural.

Essa base de dados também reúne publicações de periódicos como:

- **Design Studies** - periódico acadêmico internacional fundado em 1979 e focado no desenvolvimento de conhecimento sobre processos de projeto;
- **IJAC** - *International Journal of Architectural Computing*, um periódico revisto por pares fundado em 2002 por organizações internacionais dedicadas a promover a pesquisa colaborativa e o desenvolvimento de projetos arquitetônicos auxiliados por computador;

- **ITCON** - *Journal of Information Technology in Construction*, um periódico acadêmico revisado por pares sobre o uso de tecnologia da informação em arquitetura, engenharia civil e gerenciamento de instalações, e
- **Automation in Construction**, uma revista internacional para a publicação de pesquisas científicas sobre aspectos relativos ao uso de tecnologias de informação em Projeto, Engenharia, Sistemas de Construção e Manutenção e Gestão de Instalações.

A procura por artigos foi realizada com o uso das palavras *"morphogenesis"* e *"morphogenetic"* no campo de busca da base de dados (item 1.1). Com o intuito de refinar a pesquisa, foram combinadas as palavras *"computational"*, *"digital", "design"* e *"architectural"* com as palavras-chave do passo anterior, formando expressões de busca mais precisas (item 1.2). Do resultado dessa pesquisa, foram excluídas diversas repetições, culminando na seleção de 50 artigos, cuja bibliografia foi analisada na busca por novas fontes em potencial (item 1.3).

Em um segundo momento da busca por informações relativas à morfogênese na Arquitetura, foi realizada uma identificação complementar de conteúdo em bases de dados científicas mais abrangentes como *Scopus, ResearchGate* e *Web of Science* (item 2). Os procedimentos de busca nessas plataformas foram os mesmos realizados na primeira identificação de conteúdo (item 2.1), agora descartando artigos fora do escopo arquitetônico (item 2.2) e já localizados (item 2.3). Nesta etapa, foram localizados 20 artigos.

A leitura e análise bibliográfica dos artigos encontrados permitiu a localização de 16 livros de fundamentação teórica que abarcam o tema, complementando a reunião de informações (item 3). Com o estudo dos artigos foi ainda possível notar uma grande frequência de autores que indicam a existência de estudos apronfundados sobre o projeto morfogenético no MIT, Massachusetts Institute of Technology. Desta forma, realizou-se outra pesquisa, com os mesmos procedimentos metodológicos de busca, na base de dados do instituto, *DSpace@MIT* (item 4), localizando um total de 35 publicações, entre dissertações e teses.

Procurando averiguar o nível de estudo sobre o assunto no Brasil, realizou-se uma pesquisa na base de dados da USP, *Teses.Usp* (item 5). Esta base de dados brasileira foi escolhida devido à consistência e volume de publicações, compreendendo-a, assim, como uma amostra de um panorama mais abrangente. A busca nessa base de dados resultou em 6 publicações.

A Figura 1 demonstra graficamente o procedimento sistemático de busca nas bases de dados, bem como o total de publicações encontradas. Estas foram, então, revisadas criticamente de forma a verificar empregos imprecisos do termo específico (item 6) por meio de classificação e comparação de cada publicação por critérios de enquadramento nos campos de *Bio-inspired Design*/Biomimética e Sistemas Generativos, e consistência de uso do termo (item 7).

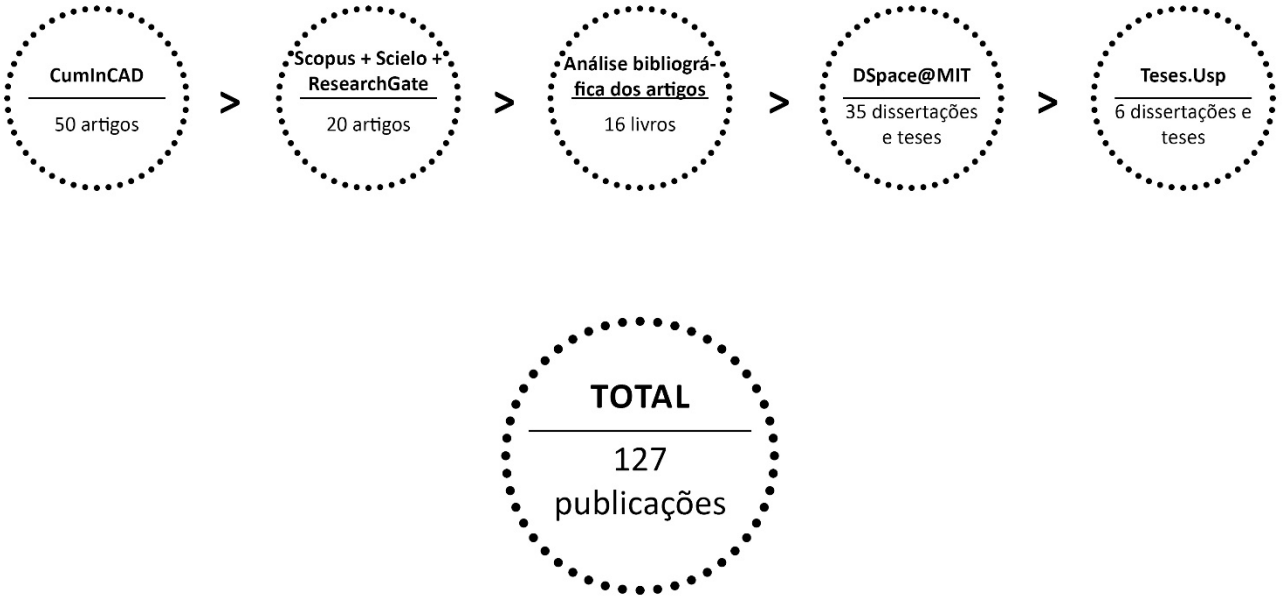


Figura 1: Procedimento sistemático de identificação de publicações

Fonte: Elaboração do autor

Buscando encontrar uma definição precisa do termo, foram selecionadas as publicações com emprego terminológico conciso e fundamentação conceitual consistente (item 8) para serem analisadas criticamente de forma a extrair informações que fundamentem a síntese precisa do termo "morfogênese" na Arquitetura (item 9).

Para se obter uma visão geral da evolução do termo, os livros mencionados na revisão sistemática da literatura foram analisados cronologicamente (Gráfico 1), sendo possível confirmar que a morfogênese foi primeiramente teorizada no campo das Ciências Biológicas e importada para o campo da Arquitetura posteriormente. É importante notar que esta análise cronológica representa apenas uma amostra de um contexto muito mais abrangente, pois sabe-se que a discussão sobre o assunto envolve uma gama maior de autores, bem como um maior número de publicações fora do escopo arquitetônico.

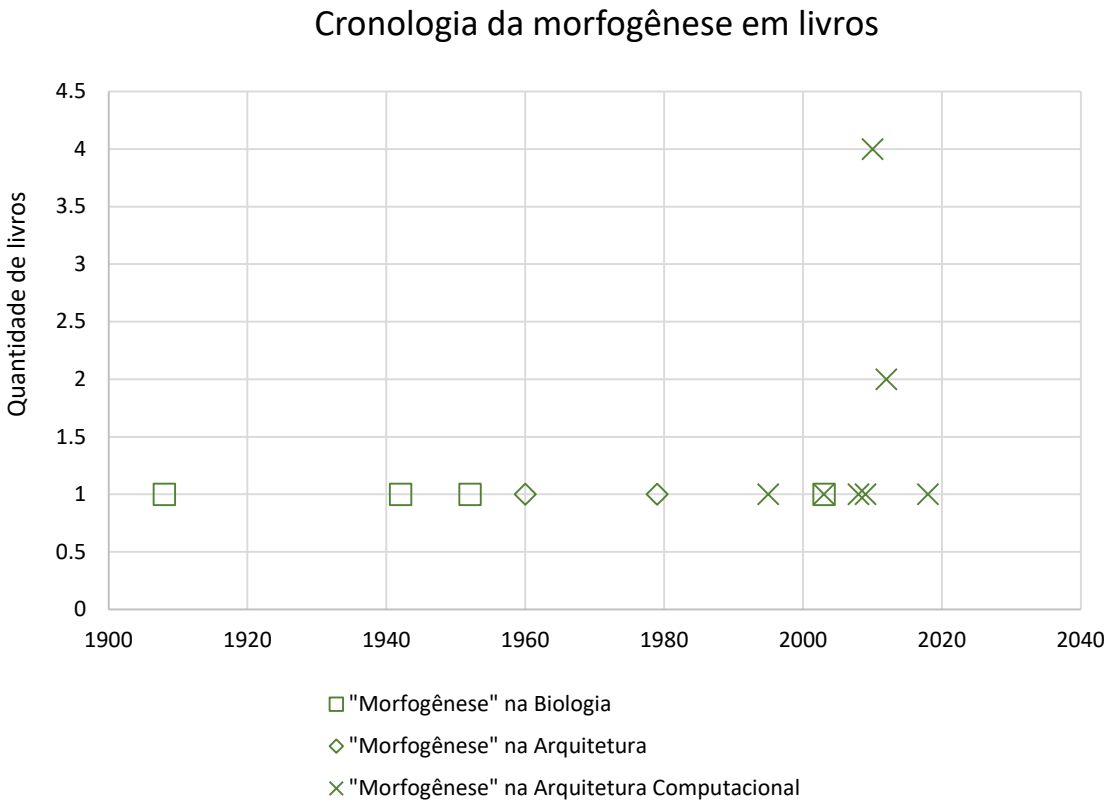


Gráfico 1: Análise cronológica de livros sobre o conceito da morfogênese
Fonte: Elaboração do autor

REVISÃO

A revisão sistemática da literatura permitiu desenvolver um corpo teórico no qual são discutidos os princípios que originaram e fundamentaram o conceito da morfogênese primeiramente no campo da Biologia, depois dentro do discurso da analogia biológica na Arquitetura e, então, na Arquitetura Computacional como uma abordagem de projeto.

MORFOGÊNESE NA BIOLOGIA

O conceito de "morfogênese" foi historicamente antecedido pelo termo "morfogenia", originado do francês "*morfogénie"* e do alemão "*morfogenie*", respectivamente em 1862 e 1874 (ROUDAVSKI, 2009), por pesquisadores do campo da biologia preocupados com as leis naturais que determinam o desenvolvimento morfológico dos seres vivos. A reflexão a respeito do tema continuou se desenvolvendo no início do século

XX, a exemplo de Hans Driesch e seu livro de 1908, *"The Science and Philosophy of the Organism"*, onde discorre sobre a ideia da forma e desenvolvimento de organismos vivos:

> "Os corpos vivos nem sempre têm a mesma forma tipicamente combinada durante toda a sua vida: eles se tornam mais complexos à medida que envelhecem; todos eles começam de um ponto de partida, que tem pouca forma, isto é, o óvulo. Assim, a forma viva pode ser chamada de "forma genética", ou uma forma considerada como um processo, e, portanto, *morfogênese* é o termo adequado e específico para a ciência que lida com as leis das formas orgânicas em geral; ou, se preferir não usar a mesma palavra tanto para uma ciência quanto para os sujeitos dessa ciência, a *fisiologia da morfogênese*." (tradução nossa)(DRIESCH, 1908, p. 20)

A teoria da morfogênese natural foi introduzida com consistência pela primeira vez pelo biólogo e matemático D'Arcy Wentworth Thompson (MITCHELL, 2008; STEADMAN, 2008). Em seu livro *On Growth and Form*, primeiramente publicado em 1917 e revisado em 1942, Thompson teorizou a geração de formas na natureza como organização material sob forças físicas, ou morfogênese (THOMPSON, 1942). O autor explicou que a chave para entender o crescimento biológico e a geração de formas está na compreensão das forças que operam entre as subestruturas materiais durante o processo de crescimento:

> "Célula e tecido, concha e osso, folha e flor são partes da matéria e é em obediência às leis da física que suas partículas foram movidas, moldadas e conformadas. (…) Seus problemas de forma são, em primeira instância, problemas matemáticos, seus problemas de crescimento são essencialmente problemas físicos, e o morfologista é, *ipso facto*, um estudante de ciências físicas." (tradução nossa) (THOMPSON, 1942, p. 10)

As ideias de Thompson sobre o crescimento biológico e a formação de padrões logo foram incorporadas pela matemática, onde a materialidade e a fisicalidade de seus insights foram perdidas para a abstração. Uma década depois, em 1952, Alan Turing, matemático e pioneiro da ciência da computação, publicou *"The Chemical Basis of Morphogenesis"*. Nesse artigo seminal, o autor propõe um modelo matemático para uma teoria de reação-difusão da morfogênese, sugerindo que

> "Um sistema de substâncias químicas, chamadas de *morphogens*, reagindo em conjunto e difundindo através de um tecido, é adequado para explicar os principais fenômenos da morfogênese. Tal sistema, embora possa ser originalmente bastante homogêneo, pode mais tarde desenvolver um padrão ou estrutura devido a uma instabilidade do equilíbrio homogêneo, que é desencadeado por perturbações aleatórias." (tradução nossa) (TURING, 1952, p. 37)

A proposta desse modelo matemático procurou trazer o entendimento sobre a matéria e a forma como uma ruptura de um sistema estável que faz com que ele evolua para um novo padrão ou estrutura. Turing modela a formação de padrões na natureza como uma combinação de dois processos: uma reação química entre elementos (*morphogens*) e sua difusão através dos tecidos. As ideias a respeito do tema passaram a influenciar muitos estudiosos da Biologia do Desenvolvimento e matemáticos da época.

Atualmente, no campo das Ciências Biológicas, a morfogênese é um ramo da Biologia do desenvolvimento que abrange um amplo escopo de processos biológicos, abordando a questão da forma biológica em muitos níveis, desde a estrutura das células individuais, a formação de agrupamentos celulares

e tecidos multicelulares, até a formação de tecidos de maior complexidade em órgãos e organismos (IÇMELI, 2014).

MORFOGÊNESE NA ARQUITETURA: ANALOGIAS FORMAIS

O interesse na natureza como inspiração de projeto arquitetônico teve início, ainda que em menor expressão menor, no século XIX (STEADMAN, 2008), ganhando maior densidade de discussão no século XX. Isto é notado no trabalho de arquitetos proeminentes como Frank Lloyd Wright, Alvar Aalto e até mesmo Mies van der Rohe, por seu foco na integração de espaços internos e externos, uso de materiais naturais, expressão da estrutura e por considerar a arquitetura como uma parte de um todo maior, pelo menos de seu entorno imediato (AHMED, 2015 apud MYERS, 2012). O trabalho escrito de Le Corbusier também abarca muito do tema da analogia biológica. O arquiteto afirma, por exemplo, que o tipo moderno de estrutura colunar corresponderia a um esqueleto interno, no qual as paredes que não têm função estrutural e simplesmente dividem o espaço seriam equivalentes a membranas e pele (LE CORBUSIER, 1960).

Entretanto, os primeiros desenvolvimentos sobre a criação de formas arquitetônicas fundamentadas no crescimento de desenvolvimento do organismo natural não empregavam metodologias computacionais. Eram muitas vezes analogias visuais superficiais (STEADMAN, 2008) e passíveis de inconsistências diversas. Apesar disso, se realizadas com rigor, as analogias biológicas podem ser uma fonte muito rica de novas ideias e conhecimento (BONNER, 1964 apud STEADMAN, 2008).

Desta forma, esse tipo de analogia passou a ser estudado mais aprofundadamente por pesquisadores e arquitetos na busca por maior consistência de sua aplicação. O estudo mais rigoroso sobre a intersecção entre Arquitetura e Biologia permitiu notar que ambas as disciplinas compartilham algumas semelhanças notáveis, como a presença de entidades que operam em um contexto específico e a utilização de modelos computacionais. A comparação sobre as disciplinas também aponta diferenças quanto aos objetivos, epistemologia, base de conhecimento, métodos, discurso, entre outras. Apesar das diferenças e dificuldades de comunicação, realizar intersecções entre a Biologia e Arquitetura não é apenas vantajoso (ROUDAVSKI, 2009), como também indica um paradigma promissor para a inovação projetual e para o design sustentável (HELMS; VATTAM; GOEL, 2009) e ecológico (OXMAN et al., 2015; ROUDAVSKI, 2009), uma vez que se torna possível criar materiais, estruturas, métodos, ferramentas, mecanismos e sistemas de projeto extremamente eficazes e eficientes.

Fica claro, portanto, que as Ciências Biológicas fornecem uma das maiores fontes de inspiração para o desenvolvimento de modelos de projeto a partir de fenômenos presentes na natureza, como a morfogênese (LEACH, 2009). A aplicação de estratégicas e operações características da morfogênese natural como uma estrutura conceitual de projeto computacional traz benefícios ao projeto arquitetônico, uma vez que este tem como objetivo resolver desafios que já foram resolvidos pela natureza.

O estudo mais aprofundado sobre o tema da morfogênese na arquitetura permitiu a diversos pesquisadores estruturar os conceitos que a fundamentam. Mesmo não havendo uma convenção sobre esse

assunto, a revisão sistemática da literatura permitiu identificar os principais conceitos morfogenéticos importados do campo da Biologia do Desenvolvimento (OXMAN, 2009):

- **crescimento** (LEACH, 2009), mais especificamente o crescimento de uma instância individual (MENGES, 2007);

- **diferenciação** (LEACH, 2009), definida como o processo de aumento da diversificação estrutural dos conjuntos e subconjuntos de um sistema material gerado em função das relações entre influências e demandas externas ao sistema (MENGES, 2011);

- **adaptação** (OXMAN, 2009; ROUDAVSKI, 2009) ou a resposta a alterações ambientais, tanto por ajustes comportamentais de elementos do sistema quanto por mudanças genéticas das populações, via reprodução e seleção natural (AHMAR, 2011);

- **auto-organização** (OXMAN, 2009; ROUDAVSKI, 2009), definida como o Processo dinâmico e adaptativo através do qual os sistemas podem alcançar e manter sua estrutura sem que haja controle direto. Sistemas auto organizados demonstram a capacidade de adaptação na presença de mudanças e a habilidade de responder a estímulos do ambiente (HENSEL, 2006);

- **emergência** (OXMAN, 2009; ROUDAVSKI, 2009), resumido como um conjunto de modelos e processos *bottom-up* para a criação de sistemas artificiais que são projetados para produzir formas e comportamentos complexos (HENSEL; MENGES; WEINSTOCK, 2004), e

- **desenvolvimento evolutivo** (MENGES, 2007; OXMAN, 2009) do sistema através de gerações de populações de instâncias individuais, considerando a relação entre o conjunto de dados interno ou regras de crescimento (características genotípicas) e a interação com o ambiente, resultando em instâncias fenotípicas (MENGES, 2007).

MORFOGÊNESE NA ARQUITETURA: PROCESSO COMPUTACIONAL

A compreensão desses princípios como uma estrutura conceitual fundamenta a transposição dos conceitos naturais para o ambiente artificial computacional, definindo um modelo projetual capaz de gerar estruturas complexas, funcionais e de alto desempenho. Definida essa estrutura conceitual, um dos desafios de pô-la em prática é o desenvolvimento de métodos e ferramentas computacionais que possam tornar tal abordagem reproduzível e implementável (GOEL; MCADAMS; STONE, 2014), uma vez que a estrutura prática de modelos de projeto inspirados na natureza é aberta, não existindo processos normativos, convencionais ou especificamente estruturados e rígidos para tais práticas computacionais (HELMS; VATTAM; GOEL, 2009). Ao incorporar os sistemas generativos como ferramentas de processo de projeto, torna-se possível a arquitetos e pesquisadores abordar o projeto de inspiração biológica ao campo do projeto computacional.

O desenvolvimento de métodos computacionais e ferramentas generativas é uma pauta importante dentro da pesquisa científica em Arquitetura. Em 1995, o notório professor e pesquisador John Frazer publicou *An Evolutionary Architecture*, pela *Architectural Association School of Architecture* de Londres, livro no qual se apropria de teorias computacionais, como autômatos celulares e algoritmos genéticos, para

investigar os processos generativos de formas arquitetônicas através de uma abordagem projetual baseada em processos presentes na natureza (SHARIF, 2010). A partir de 2000, no *Massachusetts Institute of Technology*, o arquiteto Peter Testa, diretor e fundador do *Emergent Design Group* (EDG-MIT), em parceria com demais arquitetos e cientistas da computação, iniciou as primeiras aplicações práticas, coordenando pesquisas que resultaram em ferramentas e softwares como o *MoSS*, ou *Morphogenetic Surface Structure* (TESTA et al., 2000) e *Emergent Design* (TESTA et al., 2001), ambas enfocando aspectos de morfologia, emergência, propriedades adaptativas da forma arquitetônica e organizações complexas. No mesmo grupo de pesquisa do MIT, uma outra ferramenta, chamada *Genr8* (HEMBERG; O'REILLY, 2002; SHARIF, 2010), foi desenvolvida com a finalidade de aplicar conceitos de computação evolutiva no processo de projeto. Assim como teorizou Frazer, a abordagem do *Genr8* se baseava em processos de crescimento e desenvolvimento, tal como aqueles existentes na natureza. Em 2004, Michael Hensel, Achim Menges e Michael Weinstock, fundadores e diretores do grupo *Emergent Technologies and Design* da *Architectural Association School of Architecture* de Londres, passaram a introduzir novos métodos técnicos para conceber, projetar e produzir arquitetura computacional de inspiração biológica explorando conceitos como emergência, projeto morfogenético e morfoecologias (SHARIF, 2010).

Por ser um modelo de projeto que prioriza a representação do processo de projeto e minimiza representações visuais, a morfogênese arquitetônica questiona métodos tradicionais de projeto. Se por um lado ambos lidam com a prática material, por outro lado eles divergem quanto à relação entre formação e materialização. Ou seja, os métodos tradicionais de projeto arquitetônico não integram forma e material no momento de sua concepção, estabelecendo uma hierarquia de importância, onde há a priorização da representação da forma antes de sua materialização (MENGES, 2007; OXMAN, 2010).

A sofisticação de ferramentas algorítmicas, generativas e evolutivas se encontra em constante desenvolvimento e aprimoramento, o que, no projeto computacional, representa um crescente poder de processamento e mudança significativa no emprego da capacidade do computador ao instrumentalizar o comportamento complexo dos materiais e suas condicionantes de fabricação no processo de projeto (MENGES, 2009 apud AHMAR, 2011; DÖRSTELMANN et al., 2014), tornando viável um maior rigor de aplicação de sistemas generativos em modelos que promovam a integração entre a geração da forma, a avaliação e o desempenho (OXMAN, 2006).

Uma estrutura prática bem fundamentada e consistente, do ponto de vista técnico e teórico, é aquela definida por Menges (2008) (Figura 2). Atualmente coordenador do *Institute for Computational Design and Construction (ICD)* do programa de mestrado *internacional Integrative Technologies and Architectural Design Research (ITECH)*, Menges concentra sua prática e pesquisa no desenvolvimento de processos integrados de projeto e fabricação, como o projeto morfogenético, a engenharia biomimética e a fabricação assistida por computador. Na literatura específica, nota-se que Menges, Hensel e Weinstock são os autores que mais discorrem sobre o projeto morfogenético, ou morfogênese computacional, enquanto método de projeto.

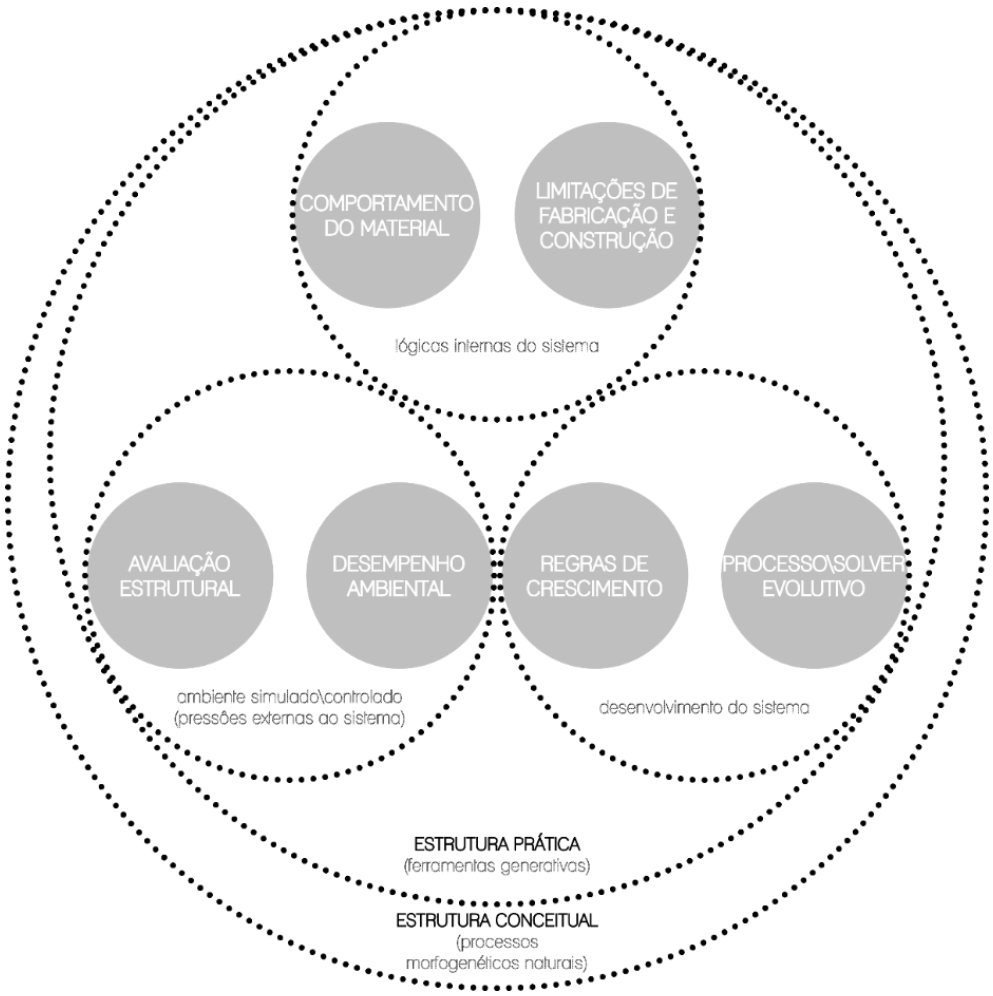


Figura 2: Estrutura prática de projeto morfogenético computacional formulada por Achim Menges.
Fonte: Elaborado pelo autor com base na leitura de MENGES, A. *Computational Morphogenesis: Integral Form Generation and Materialization*. Em'body'ing Virtual Architecture: The 3rd International Conference of the Arab Society for Computer Aided Architectural De

Menges sugere uma metodologia de projeto cujos resultados apresentam complexidade morfológica e qualidades de desempenho ambiental oriundas de um processo de projeto integrado de formação, materialização (MENGES, 2007), desenvolvimento e crescimento de forma adaptativa, gerando sistemas de organização complexa em função da interação sistemática entre capacidades materiais internas e forças ou pressões ambientais externas. Isto resulta em estruturas complexas e altamente funcionais, internamente organizadas através de séries sucessivas de subconjuntos propagados e diferenciados a partir dos quais as qualidades de desempenho do sistema surgem (MUELLER; NEWMANN, 2003 apud MENGES, 2011). Da transposição do modo de operação da morfogênese natural para a computacional, é necessário que se preservem as seguintes características principais dentro do processo de projeto: priorização do material e de suas propriedades físicas, condicionantes de manufatura e fabricação, desempenho estrutural e ambiental, e conceitos de crescimento e desenvolvimento evolutivo do sistema (MENGES, 2007).

ANÁLISE

Os conceitos relativos à teoria da morfogênese natural têm permeado a produção acadêmica e técnica não apenas da Arquitetura e do Design, mas também de diversas disciplinas como a Geologia, a Cristalografia, a Engenharia, os Estudos Urbanos, as Artes Plásticas, entre outras, o que acaba ocasionando significados diversos (ROUDAVSKI, 2009). No campo específico da Arquitetura e do Design, a imprecisão do emprego do termo e variabilidade de usos se fazem notáveis através da literatura.

Por ser a base de dados mais relevante para a área da Arquitetura Computacional, o *CumInCAD* resultou no maior número de artigos localizados, em comparação às outras fontes consultadas. A análise crítica desses artigos possibilitou verificar aplicações terminológicas inconsistentes e usos diversos do termo através de critérios de enquadramento nos campos de *Bio-inspired Design*/Biomimética e Sistemas Generativos, e consistência de uso do termo. O Gráfico 2 ilustra a relação de 50 artigos localizados no período entre 2000 e 2017 e sua classificação quanto à fundamentação teórica e consequente consistência terminológica. Nota-se a concentração de artigos relacionados ao tema no ano de 2008.

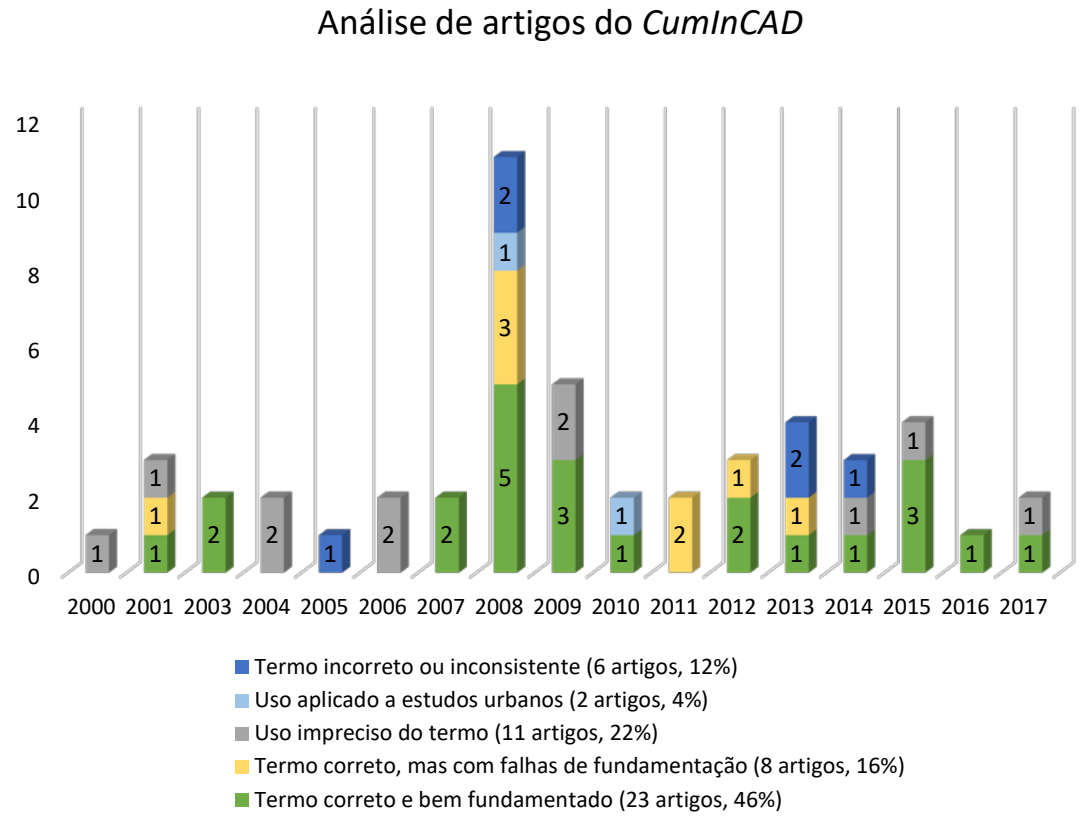


Gráfico 2: Análise de artigos do *CumInCAD*
Fonte: Elaboração do autor

Tendo em vista que as primeiras aplicações de projeto morfogenético na Arquitetura Computacional tiveram início no começo da década de 2000, a discussão sobre o tema apresentou relativa expressão, havendo os primeiros empregos coerentes com as definições mais recorrentes. Nota-se que, nesse período, a fundamentação teórica de algumas incidências ainda não é suficientemente estável.

O período entre o final dos anos 2000 e a primeira metade da década de 2010 pode ser considerado a época de maior produção intelectual consistente sobre o tema. Especialmente de 2007 a 2015, apesar da manutenção de empregos imprecisos e/ou com falhas de fundamentação teórica, a produção acadêmica não apenas foi maior e mais coerente, como apresentou experimentações e desenvolvimentos metodológicos práticos de projeto morfogenético a exemplificar e comprovar a estrutura conceitual do modelo de projeto estudado, sendo o período mais relevante para a coleta de dados e informações precisas. É interessante notar o uso do termo aplicado a estudos urbanos, o que indica um interesse em aplicar os princípios morfogenéticos em projetos de larga escala. De 2015 ao presente momento, a discussão sobre o projeto morfogenético apresentou uma pequena diminuição. Nesse período, há ao menos uma publicação consistente ao ano, o que evidencia a continuação do interesse sobre o tema.

Observa-se que 12% dos artigos analisados utilizam o termo “morfogênese” ou seus derivados de forma inconsistente, ora sem contextualizar em nenhum nível de analogia biológica e/ou em sistemas generativos, ora apenas citando o termo sem alguma fundamentação teórica. Nessa categoria também foram computados os artigos onde o termo aparece apenas como uma palavra-chave. 4% das publicações estudadas usam o termo dentro do campo dos estudos urbanos. A leitura de teses e dissertações do MIT indicou que, em um primeiro momento, marcado por incipientes estudos sobre o projeto morfogenético, o termo era comumente utilizado como um sinônimo de morfologia urbana. Já em um segundo momento, demonstrado nesta análise, o emprego do termo passou a ser realizado para caracterizar modelos urbanos que se utilizam de simulações evolutivas, na previsão de variações fenotípicas e de desempenho a partir de condicionantes ambientais, explorando a morfogênese computacional de projetos arquitetônicos (FARZANEH, 2012), uma vez que a teoria do projeto morfogenético já havia sido discutida com maior expressividade e consistência. Ainda nesta modalidade de aplicação, o termo passou a se aproximar ao conceito de morfoecologias, o qual procura definir estratégias projetuais que integram desempenhos ecológicos, topológicos e estruturais ao abordar ambientes de alta complexidade (MENGES, 2004).

O uso impreciso do termo, ou incoerente com as definições mais recorrentes, é representado pela parcela de 22%. Foram computados 11 artigos que apresentam fundamentação teórica incipiente ou ausente, junto com um emprego terminológico muito amplo e descontextualizado. Neste caso, o termo é usado para se referir, literalmente, aos aspectos de criação da forma, provavelmente se baseado na etimologia da palavra “morfogênese”. Sua construção se dá pela combinação dos termos do grego antigo ***μορφή*** *(morphḗ)*, forma, e ***γένεσις*** *(génesis)*, origem, criação ou nascimento (LEACH, 2009).

16% das publicações foram classificadas de acordo com o emprego correto do termo, mas com falhas de fundamentação teórica. Por “correto”, refere-se ao processo de projeto fundado nos princípios da morfogênese natural, o qual é o significado mais comumente aceito pela maioria dos autores. Foram computadas publicações nas quais o emprego do termo ora não era contextualizado no *Bio-inspired Design* ou Biomimética, ora não era contextualizado nos Sistemas Generativos, mas mantinha coerência semântica relativa aos conceitos que fundamentam o projeto morfogenético.

A maior parcela soma 46% e é constituída por 23 artigos considerados consistentes tanto em relação ao emprego terminológico quanto à fundamentação teórica. Com a finalidade de extrair informações precisas, tais publicações foram submetidas a uma análise crítica que permitiu identificar conceitos relevantes para uma definição mais precisa do termo. O Gráfico 3 ilustra a análise dos artigos selecionados. Apesar de todos apresentarem uma fundamentação teórica consistente, identificou-se a ocorrência de diferentes abordagens e foco de conhecimento, como a ênfase em experimentações acadêmicas e aplicações práticas, descrição e demonstração de estratégias ou métodos computacionais de projeto morfogenético e constatação de vantagens e dificuldades relacionadas ao ensino.

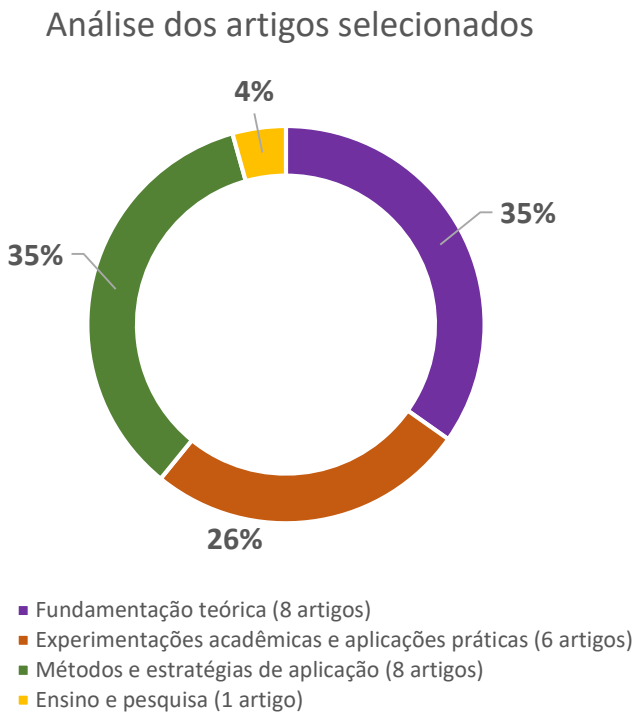


Gráfico 3: Análise dos artigos selecionados
Fonte: Elaboração do autor

O estudo das publicações que enfocavam a fundamentação teórica (35%) permitiu formular uma **definição conceitual** precisa de projeto morfogenético. Pode-se considerá-lo como um modelo de projeto computacional que codifica as lógicas de propriedades do material, de fabricação, de desempenho estrutural e do comportamento do sistema, seguindo mecanismos e operações da morfogênese natural (MENGES, 2008), como o crescimento, a diferenciação (LEACH, 2009), a adaptação, a auto-organização, a emergência (OXMAN, 2009; ROUDAVSKI, 2009) e o processo evolutivo (MENGES, 2007; OXMAN, 2009), resultando em um sistema de alta complexidade morfológica, com estruturas complexas, altamente funcionais (MUELLER; NEWMANN, 2003 apud MENGES, 2011) e responsivas às pressões de um determinado ambiente. A integração entre formação e materialização (MENGES, 2007; OXMAN, 2010) é desenvolvida através de métodos computacionais, técnicas de fabricação e sistemas de materiais que procuram atender a requisitos de sustentabilidade, ecologia e desempenho material e uso inteligente de recursos na construção arquitetônica.

A análise desse conjunto de artigos de enfoque teórico ainda permitiu identificar uma divergência quanto à utilização dos termos "morfogênese digital" e "morfogênese computacional" por pesquisadores da área. Alguns autores utilizam o termo "morfogênese digital" para se referir ao emprego de "ferramentas digitais de forma não mais representativa para visualização, mas de forma generativa com a finalidade de produzir e transformar formas" (KOLAREVIC, 2003, p. 17), valendo-se de processos generativos baseados em conceitos como o espaço topológico, superfícies isomórficas, cinemática, dinâmica, animação, desenho paramétrico e algoritmos genéticos (KOLAREVIC, 2000). Outros autores estendem o significado para qualificar processos de *form-finding* capazes de produzir soluções de projeto através de ferramentas generativas capazes de atender a diversos critérios de desempenho, aproximando-se do conceito de tectônica digital[2] (OXMAN, 2009; OXMAN; OXMAN, 2010). Entretanto, existem ainda outros autores que se apropriam do mesmo termo para se referir ao modelo de projeto biomimético cujas operações e mecanismos se baseiam nos processos biológicos da morfogênese natural (LEACH, 2009; ROUDAVSKI, 2009), cuja definição também se aplica ao termo "morfogênese computacional".

Diante desse panorâma divergente de empregos terminológicos, Menges (2007) propõe uma distinção entre os dois termos, definindo a "morfogênese digital" como um conjunto de processos generativos que resultam em formas que não consideram lógicas materiais e construtivas, e a "morfogênese computacional" como um processo que codifica lógica, estrutura e comportamento, bem como os princípios importados da morfogênese natural.

Constata-se, portanto, uma instabilidade terminológica e semântica quanto ao emprego do termo "morfogênese" no campo da arquitetura computacional, podendo indicar a necessidade de uma revisão e convenção sobre o tema. Em função dessa divergência terminológica, foram empregados os termos "projeto morfogenético" ou "morfogênese arquitetônica" neste artigo.

[2] Tectônica Digital é a coincidência entre representações geométricas de organização estrutural (*structuring*) e o programa que as modula (OXMAN; OXMAN, 2010).

Os artigos que enfocavam as **experimentações acadêmicas e aplicações práticas** de projeto morfogenético somam 26%. A análise dessa parcela permite constatar a evolução da consistência de aplicação dos conceitos teóricos em modelos práticos de projeto, a iniciar-se pelos experimentos no MIT, no começo dos anos 2000 com as ferramentas *Moss* (*Morphogenetic Surface Structure*) (TESTA et al., 2000), Emergent Design (TESTA et al., 2001) e *Genr8* (HEMBERG; O'REILLY, 2002; SHARIF, 2010), e na AA, com a pesquisa do *Emergent Technologies and Design*. O desenvolvimento de experimentações veio evoluindo até então, a exemplo de projetos como o *Hygroscope: Meteorosensitive Morphology*, por Achim Menges em colaboração com Steffen Reichert, exposto no Centre Pompidou, Paris, em 2012 (Figura 3). Este projeto é um exemplo de como as propriedades físicas e as lógicas de um material (madeira), em contato com um determinado ambiente (umidade), podem ser incorporadas em um processo computacional de projeto morfogenético. A partir de então, observa-se um crescente número de aplicações e pesquisas sobre o projeto morfogenético, implementando diferentes métodos e estratégias computacionais.

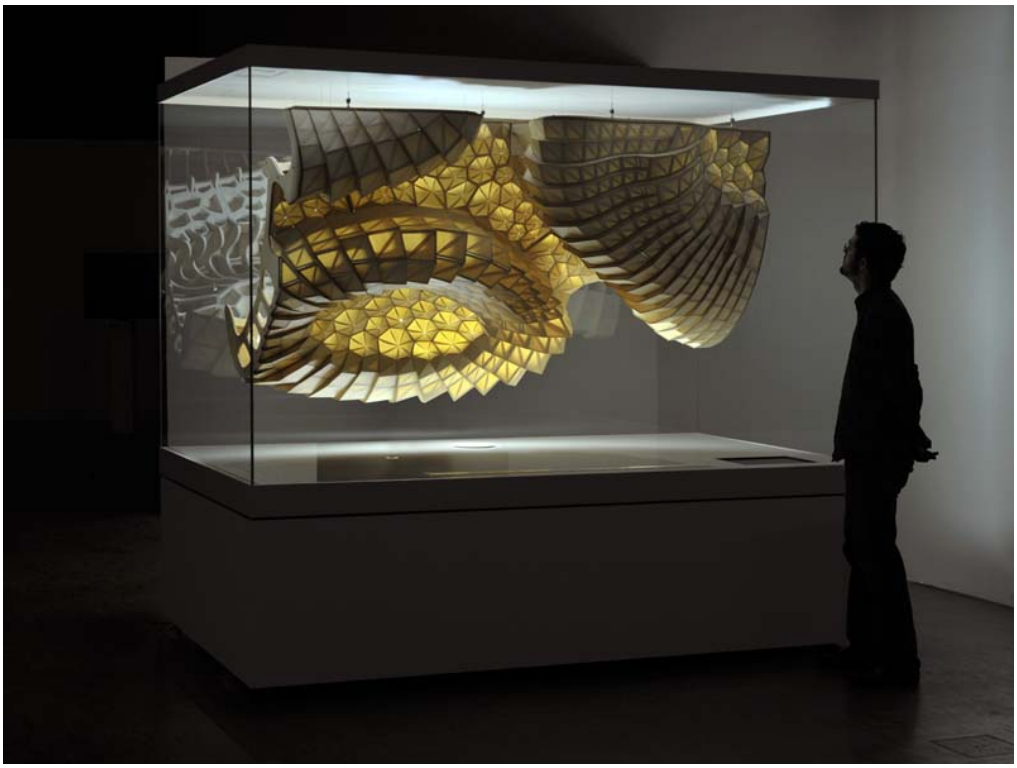


Figura 3: Hygroscope: Meteorosensitive Morphology, por Achim em colaboração com Steffen Reichert, exposto no Centre Pompidou, Paris, em 2012.

Fonte: Achim Menges, 2012. Disponível em: http://www.achimmenges.net/?p=5083. Acesso em 22 Mai. 2018

35% dos artigos se referem diretamente a diferentes **métodos e estratégias de aplicação** de projeto morfogenético, sendo possível indicá-las:

- Autômatos Celulares (ERIOLI; ZOMPARELLI, 2012; FISCHER; BURRY; FRAZER, 2003a, 2003b);
- *Agent-based Modelling* (BAHARLOU; MENGES, 2015);
- *Adaptive Growth* (DOUMPIOTI, 2008);
- Algoritmos Genéticos e Evolutivos (FOGED et al., 2012);
- *Particle Systems* (ERIOLI; ZOMPARELLI, 2012; RAMIREZ-FIGUEROA; DADE-ROBERTSON; HERNAN, 2013);
- *Differential Growth* (NERLA; ERIOLI; GARAI, 2017), e
- *Reaction Diffusion* (ERIOLI; ZOMPARELLI, 2012).

Outras estratégias, como *L-Systems* e Fractais se relacionam também ao projeto morfogenético, sendo mencionadas em algumas publicações localizadas na revisão da literatura. É interessante notar que, através de uma observação cronológica das publicações que descrevem ou apenas mencionam métodos morfogenéticos, as primeiras estratégias e serem discutidas nesse contexto foram os L-Systems, Autômatos Celulares, Algoritmos Genéticos e Evolutivos e Fractais, entre as décadas de 1990 e 2000. Do final desse período até a época atual, outras estratégias já conhecidas de outras disciplinas e incorporadas ao projeto morfogenético, como *Particle Systems*, *Differential Growth* e *Agent-based Modelling* passaram a estar presentes na pesquisa científica sobre o tema.

Dos artigos selecionados, apenas um reflete sobre questões relativas ao **ensino do projeto morfogenético**. Neste, discute-se o papel fundamental da academia no desenvolvimento de novos processos de projeto computacional dentro do ensino de Arquitetura ao promover o envolvimento colaborativo com a pesquisa e a prática e incentivar um terreno fértil para o desenvolvimento e a experimentação de modos emergentes de projeto computacional (BOOTH; LOO, 2009). Vale notar que a integração de ferramentas computacionais em metodologias de ensino que superem a abordagem de representação de desenho e enfoquem processos orientados por desempenho é, muitas vezes, um desafio difícil de implementar, seja por resistências culturais baseadas em metodologias tradicionais de ensino, seja pelo alto nível de complexidade e demanda de colaborações interdisciplinares. Evidencia-se, assim, a necessidade de maior discussão e incentivos sobre o tema, bem como em estratégias de implementação metodológica e adaptação curricular.

CONCLUSÃO

A incorporação de ferramentas computacionais na abordagem interdisciplinar entre Arquitetura e Biologia vem corroborando com o surgimento e aperfeiçoamento de modelos projetuais baseados em operações e mecanismos da natureza, como o projeto morfogenético.

A revisão sistemática da literatura permitiu notar que este é um tema ainda relativamente novo na área da Arquitetura Computacional, apresentando frequentes inconsistências terminológicas e divergências de significado. Respondendo às questões de pesquisa, foi possível compreender o significado do conceito, bem como compreender quais os princípios que o fundamentam, por meio da identificação de livros e demais fontes seminais sobre o tema. A revisão também esclareceu a origem histórica do conceito de morfogênese,

sendo primeiramente teorizada no campo das Ciências Biológicas como um processo natural que resulta no crescimento, desenvolvimento, estruturação e diferenciação de organismos. As ideias de desenvolvimento, criação e funcionamento da forma entram no contexto arquitetônico com o forte impulso da analogia biológica no início do século XIX, sendo aplicadas como de forma ainda muito abstrata e análoga no processo de projeto. Com o surgimento da Computação e sua incorporação na Arquitetura, o projeto morfogenético passou do emprego analógico para um modelo computacional focado na representação do processo e não mais na representação e mimetização visual. Nele, diversas técnicas e métodos são empregados com uma abordagem biomimética de desenvolvimento de uma forma.

Após a realização desta revisão da literatura, foi feita uma entrevista com uma pesquisadora do MIT que estuda a intersecção entre Biologia, Arquitetura e Computação, de forma a confirmar e validar as informações obtidas nessa revisão da literatura. A entrevista permitiu confirmar as conclusões obtidas, descritas acima, bem como as origens históricas do termo e seu desenvolvimento conceitual desde a Biologia até a Arquitetura Computacional.

AGRADECIMENTOS

Os autores gostariam de agradecer a Katia Zolotovsky, pesquisadora de pós-doutorado do *Weiss Laboratory for Synthetic Biology* (MIT), por compartilhar informações e seu conhecimento a respeito do tema através de um questionário realizado por correio eletrônico.

REFERÊNCIAS

AHMAR, S. A. S. E. **Biomimicry as a Tool for Sustainable Architectural Design**. Master of Science in Architecture—Alexandria, Egypt: University of Alexandria, 2011.

AHMED, M. M. G. **Bio-digital Morphogenesis in Architecture: An Application on Digital-Botanic Architecture**. Dissertação de Mestrado—Alexandria, Egypt: Universidade de Alexandria, 2015.

BAHARLOU, E.; MENGES, A. **Toward a Behavioral Design System: An Agent-Based Approach for Polygonal Surfaces Structures**. Computational Ecologies. **Anais**... In: PROCEEDINGS OF THE 35TH ANNUAL CONFERENCE OF THE ASSOCIATION FOR COMPUTER-AIDED DESIGN IN ARCHITECTURE. Cincinnati, Ohio: ACADIA, 2015

BONNER, J. T. **Form and Strategy in Science**. J. R. Gregg e F. T. C. Harris ed. Dordrecht, Holanda: D. Reidel Publishing Company, 1964.

BOOTH, P.; LOO, S. **Beyond Equilibrium: Sustainable Digital Design**. Sustainable Theory / Theorizing Sustainability. **Anais**... In: INTERNATIONAL CONFERENCE OF THE ASSOCIATION OF ARCHITECTURE (AASA). Victoria, New Zealand: 2009

CELANI, G.; VAZ, C. E. V.; PUPO, R. Sistemas Generativos de Projeto: Classificação e reflexão sob o ponto de vista da representação e dos meios de produção. **Revista Brasileira de Expressão Gráfica**, v. 1, p. 22–39, 2013.

DÖRSTELMANN, M. et al. **Integrative Computational Design Methodologies for Modular Architectural Fiber Composite Morphologies**. Design Agency. **Anais**... In: PROCEEDINGS OF THE 34TH ANNUAL CONFERENCE OF THE ASSOCIATION FOR COMPUTER-AIDED DESIGN IN ARCHITECTURE. Los Angeles, California: ACADIA, 2014

DOUMPIOTI, C. **Adaptive Growth of Fibre Composite Structures**. Silicon + Skin: Biological Processes and Computation. **Anais**... In: PROCEEDINGS OF THE 28TH ANNUAL CONFERENCE OF THE ASSOCIATION FOR COMPUTER-AIDED DESIGN IN ARCHITECTURE. Minneapolis, Minnesota: ACADIA, 2008

DRIESCH, H. **The Science and Philosophy of the Organism: The Gifford Lectures Delivered Before the University of Aberdeen in the year 1907**. London: Adam and Charles Black, 1908.

ERIOLI, A.; ZOMPARELLI, A. **Emergent Reefs**. Synthetic Digital Ecologies. **Anais**... In: PROCEEDINGS OF THE 32ND ANNUAL CONFERENCE OF THE ASSOCIATION FOR COMPUTER AIDED DESIGN IN ARCHITECTURE. San Francisco, California: ACADIA, 2012

FARZANEH, A. **Computational Morphogenesis of Architectural Objects**. Digital Physicality | Physical Digitality. **Anais**... In: PROCEEDINGS OF THE 30TH ECAADE CONFERENCE. Prague, Czech Republic: Czech Technical University, 2012

FISCHER, T.; BURRY, M.; FRAZER, J. **Triangulation of Generative Form for Parametric Design and Rapid Prototyping**. Digital Design. **Anais**... In: PROCEEDINGS OF THE 21ST ECAADE CONFERENCE. Graz, Austria: eCAADe Conferences, 2003a

FISCHER, T.; BURRY, M.; FRAZER, J. **How to Plant a Subway System**. Digital Design, Research and Practice. **Anais**... In: PROCEEDINGS OF THE 10TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTER AIDED ARCHITECTURAL DESIGN FUTURES (CAADFUTURES). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2003b

FOGED, I. W. et al. **Acoustic Environments: Applying Evolutionary Algorithms for Sound Based Morphogenesis**. Digital Physicality | Physical Digitality. **Anais**... In: PROCEEDINGS OF THE 30TH ECAADE CONFERENCE. Prague, Czech Republic: Czech Technical University, 2012

FU, K. et al. Bio-Inspired Design: An Overview Investigating Open Questions from the Broader Field of Design-by-Analogy. **Journal of Mechanical Design**, v. 136, n. 11, 2014.

GOEL, A. K.; MCADAMS, D. A.; STONE, R. B. Preface. In: **Biologically Inspired Design: Computational Methods and Tools**. London Heidelberg New York Dordrecht: Springer, 2014.

HELMS, M.; VATTAM, S. S.; GOEL, A. K. Biologically Inspired Design: Process and Products. **Design Studies**, v. 30, n. 5, p. 606–622, 2009.

HEMBERG, M.; O'REILLY, U.-M. **GENR8 - Using Grammatical Evolution in a Surface Design Tool**. Bird of a Feather Workshops. **Anais**... In: GENETIC AND EVOLUTIONARY COMPUTATION CONFERENCE. New York: AAAI, 2002

HENSEL, M. Towards Self-Organisational and Multiple-Performance Capacity in Architecture. In: **Techniques and Technologies in Morphogenetic Design**. [s.l.] Wiley, 2006. v. 76.

HENSEL, M.; MENGES, A.; WEINSTOCK, M. Emergence in Architecture. In: **Emergence: Morphogenetic Design Strategies**. [s.l.] Wiley, 2004. v. 74.

IÇMELI, B. **Digital Morphogenesis in Architectural Design**. ARCHDESIGN. **Anais**... In: INTERNATIONAL ARCHITECTURAL DESIGN CONFERENCE. Istambul: 2014

KOLAREVIC, B. **Digital Morphogenesis and Computational Architectures**. Construindo (n)o Espacio Digital. **Anais**... In: IBEROAMERICAN CONGRESS OF DIGITAL GRAPHICS (SIGRADI). Rio de Janeiro, Brasil: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2000

KOLAREVIC, B. (ED.). Digital Morphogenesis. In: **Architecture in the Digital Age: Design and Manufacturing**. 29 West 35th Street, New York, NY 10001: Spon Press, 2003. p. 17–45.

LE CORBUSIER. Le Plan de la Maison Moderne. In: **Précisions sur un État Présent de l'Architecture et de l'Urbanisme**. Collection de "L'Esprit Nouveau" ed. Paris: Vincent, Fréal &Cie, 1960.

LEACH, N. Digital Morphogenesis. **Architectural Design**, v. 79, n. 1, p. 32–37, 2009.

MENGES, A. Morpho-Ecologies: Approaching Complex Environments. **Emergence: Morphogenetic Design Strategies**, v. 74, 2004.

MENGES, A. **Computational Morphogenesis: Integral Form Generation and Materialization**. Em'body'ing Virtual Architecture. **Anais**... In: THE 3RD INTERNATIONAL CONFERENCE OF THE ARAB SOCIETY FOR COMPUTER AIDED ARCHITECTURAL DESIGN (ASCAAD). Alexandria, Egypt: The Arab Society for Computer Aided Architectural Design, 2007

MENGES, A. Integral Formation and Materialization: Computational Form and Material Gestalt. In: **Manufacturing Material Effects: Rethinking Design and Making in Architecture**. Taylor & Francis Books (New York): Routledge, 2008. p. 195–210.

MENGES, A. **Integral Computational Design: Biomimetics in Architecture.**Stuttgart, 2009.

MENGES, A. Simple Systems - Complex Capacities. Integrative Processes of Computational Morphogenesis in Architecture. **Journal of Technology for Architecture and Environment**, v. 2, p. 68–77, 2011.

MITCHELL, W. J. The Theoretical Foundation of Computer-Aided Architectural Design. **Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science**, v. 2, n. 2, p. 127–150, 1975.

MITCHELL, W. J. **A Lógica da Arquitetura: projeto, computação e cognição**. Traducao Gabriela Celani. Campinas. SP: Editora da Unicamp, 2008.

MUELLER, G. B.; NEWMAN, S. A. **Origination of Organismal Form**. Cambridge: MIT Press, 2003.

MYERS, W. **BioDesign: Nature, Science, Creativity**. New York: Thames & Hudson, 2012.

NERLA, M. G.; ERIOLI, A.; GARAI, M. **Modulated Corrugations by Differential Growth: Integrated FRP tectonics towards a new approach to sustainability, fusing architectural and energy design for a new students' space**. ShoCK – Sharing of Computable Knowledge. **Anais**... In: PROCEEDINGS OF THE 35TH ECAADE CONFERENCE. Rome, Italy: eCAADe and Sapienza University of Rome, 2017

OXMAN, N. **Material-based Design Computation**. Tese de Doutorado—Massachussetts: Massachussetts Institute of Technology, 2010.

OXMAN, N. et al. (EDS.). Material Ecology. **Computer-Aided Design**, v. 60, p. 1–2, 2015.

OXMAN, R. Theory and Design in the First Digital Age. **Design Studies**, v. 27, n. 3, p. 229–265, 2006.

OXMAN, R. **Digital Tectonics as a Morphogenetic Process**. Evolution and Trends in Design, Analysis and Construction of Shell and Spatial Structures. **Anais**... In: INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR SHELL AND SPATIAL STRUCTURES (IASS). Valencia: Universidad Politecnica de Valencia, Spain, 2009

OXMAN, R.; OXMAN, R. The New Structuralism: Design Engineering and Architectural Technologies. **Architectural Design**, v. 80, n. 4, p. 14–23, 2010.

RAMIREZ-FIGUEROA, C.; DADE-ROBERTSON, M.; HERNAN, L. **Adaptive Morphologies: Toward a Morphogenesis of Material Construction**. Adaptive Architecture. **Anais**... In: PROCEEDINGS OF THE 33RD ANNUAL CONFERENCE OF THE ASSOCIATION FOR COMPUTER-AIDED DESIGN IN ARCHITECTURE. Cambridge, England: ACADIA, 2013

ROUDAVSKI, S. Towards Morphogenesis in Architecture. **International Journal of Architectural Computing**, v. 07, n. 03, p. 345–374, 2009.

SHARIF, S. **The Confluence of Digital Design/Fabrication and Biological Principles: Systematic Knowledge Transfer for the Development of Integrated Architectural Systems**. Master of Science in Architecture Studies—Massachussetts: Massachussetts Institute of Technology, 2010.

STEADMAN, P. **The Evolution of Designs: Biological Analogy in Architecture and the Applied Arts**. Revised Edition ed. 711 Third Avenue, New York, NY 10017: Routledge, 2008.

TESTA, P. et al. **MoSS: Morphogenetic Surface Structure - A Software Tool for Design Exploration**. Greenwich 2000. **Anais**... In: DIGITAL CREATIVITY SYMPOSIUM. London: University of Greenwich, 2000

TESTA, P. et al. Emergent Design: A crosscutting research program and design curriculum integrating architecture and artificial life. **Environment and Planning B: Planning and Design**, v. 28, p. 481–498, 2001.

THOMPSON, D. W. **On Growth and Form**. Cambridge: University Press, 1942.

TURING, A. The Chemical Basis of Morphogenesis. **Philosophical Transactions of the Royal Society of London**, B. v. 237, n. 641, p. 37, 1952.

2 – MESA TEMÁTICA SEM APRESENTAÇÃO ORAL

V enanparq
Salvador - 2018

A CONSTRUÇÃO DE MAQUETES URBANAS REPRESENTATIVAS DO CENTRO DE TERESINA, PI

THE MAKING OF URBAN MODELS AS A REPRESENTATION FOR THE DOWNTOWN OF TERESINA, PI

LA CONSTRUCIÓN DE MAQUETAS URBANAS REPRESENTATIVAS DEL CENTRO DE TERESINA, PI

EIXO TEMÁTICO: INOVAÇÃO, TECNOLOGIAS E SOCIEDADE

ALVES, Mônica Letícia
Graduanda em Arquitetura e Urbanismo (5º período); UFPI
monicalvesca2@gmail.com

SILVA, Edilson Melo
Graduando em Arquitetura e Urbanismo (5º período); UFPI
edilsonmelo2.0@gmail.com

FEITOSA, Ana R. S. Negreiros
Mestra em Arquitetura e Urbanismo; Professora-adjunta do Centro de Tecnologia, UFPI
ananegreiros@ufpi.edu.br

A CONSTRUÇÃO DE MAQUETES URBANAS REPRESENTATIVAS DO CENTRO DE TERESINA, PI

THE MAKING OF URBAN MODELS AS A DOUBLING FOR THE DOWNTOWN OF TERESINA, PI

LA CONSTRUCIÓN DE MAQUETAS URBANAS REPRESENTATIVAS DEL CENTRO DE TERESINA, PI

EIXO TEMÁTICO: INOVAÇÃO, TECNOLOGIAS E SOCIEDADE

RESUMO:
Este artigo apresenta o processo de elaboração de modelos urbanos (físico e digital) representativos da área correspondente à Zona Comercial 1 (ZC1), localizada no bairro Centro da cidade de Teresina, Piauí. Neste texto, buscou-se analisar as principais dificuldades e questões envolvidas no processo de construção de maquetes, cujo desenvolvimento caracteriza-se pela extensa área representada e pela confecção manual feita por um grande grupo de pessoas. O levantamento de informações e a construção das maquetes consistem em etapas vinculadas à pesquisa sobre a área central de Teresina pelo Programa de Iniciação Científica Voluntária e contaram com a colaboração de alunos das turmas de Oficina de Plástica 2017.2 e Oficina de Maquetes 2017.2 do curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Piauí (UFPI).
PALAVRAS-CHAVE: maquete urbana; áreas centrais; Teresina.

ABSTRACT:
This article presents the process of elaboration of urban models (both physical and digital), representatives of the area comprehending the Zona Comercial 1 (ZC1), located in the downtown section of the city of Teresina, Piauí. In the present text, we have analysed the main difficulties and issues surrounding the process of the confections of models, which developing is characterized by the wide area represented and the hand-made confection made by a large group of people. The raising of data concerning the area represented and the making of models are steps of the research on the downtown district of Teresina, made by the Programa de Iniciação Científica Voluntária. Graduating students of the classes of Oficina Plástica 2017.2 and Oficina de Maquetes 2017.2 from the Architecture and Urbanism course of the Universidade Federal do Piauí (UFPI) also aided this project.
KEYWORDS: *urban model; downtown areas; Teresina.*

RESUMEN:
Este artículo presenta el proceso de elaboración de modelos urbanos (tanto físicos como digitales), representantes del área que comprende la Zona Comercial 1 (ZC1), ubicada en la zona centro de la ciudad de Teresina, Piauí. En el presente texto, hemos analizado las principales dificultades y problemas que rodean el proceso de las confecciones de los modelos, cuyo desarrollo se caracteriza por la amplia área representada y la confección hecha a mano por un gran grupo de personas. La obtención de datos sobre el área representada y la elaboración de modelos son pasos de la investigación en el distrito centro de Teresina, realizada por el Programa de Iniciação Científica Voluntária. También ayudaron a este proyecto los estudiantes de las clases de Oficina Plástica 2017.2 y Oficina de Maquetes 2017.2 del curso de Arquitectura y Urbanismo de la Universidade Federal de Piauí (UFPI).
PALABRAS-CLAVE*: maqueta urbana, áreas centrales, Teresina.*

INTRODUÇÃO

Seja para fins projetuais ou de estudo, a capacidade de materializar ideias é um importante desafio de comunicação no âmbito da arquitetura. Rozestraten (2006, p. 4) explica essa circunstância complexa, afirmando que "a palavra ampara, mas não é suficiente para o diálogo arquitetônico". O uso de meio gráficos e tridimensionais é, assim, imprescindível para que se comunique o espaço, a estética e os aspectos construtivos de forma clara, concisa e completa (ROZESTRATEN, 2006).

Enquanto instrumento de projeto, investigação e análise arquitetônica no contexto acadêmico ou apenas como objeto de visualização fora dos ambientes de ensino, o potencial da modelagem como meio de representação tridimensional no diálogo arquitetônico é vasto e reconhecido. A compreensão do espaço, facilitada pela visualização dos volumes em três dimensões, aproxima o objeto da realidade e, por consequência, aproxima as pessoas do objeto que materializa a ideia arquitetônica. Na maquete física, esse processo é verificável porque "possibilita uma maior percepção do objeto e a sua tangibilidade proporciona uma correlação com o ambiente real, mesmo que de forma intuitiva e análoga" (IMAI, 2015, p. 9).

Tendo em conta o potencial desse meio de representação, optou-se pela confecção de maquetes volumétricas — uma física e outra virtual — do bairro Centro da cidade de Teresina, em processo que será descrito neste artigo. O objetivo da pesquisa consiste em, através da modelagem, organizar e representar os dados coletados em levantamento, melhorando a visualização e compreensão da área urbana estudada, a Zona Comercial 1 (Figura 1), no Centro de Teresina.[1]

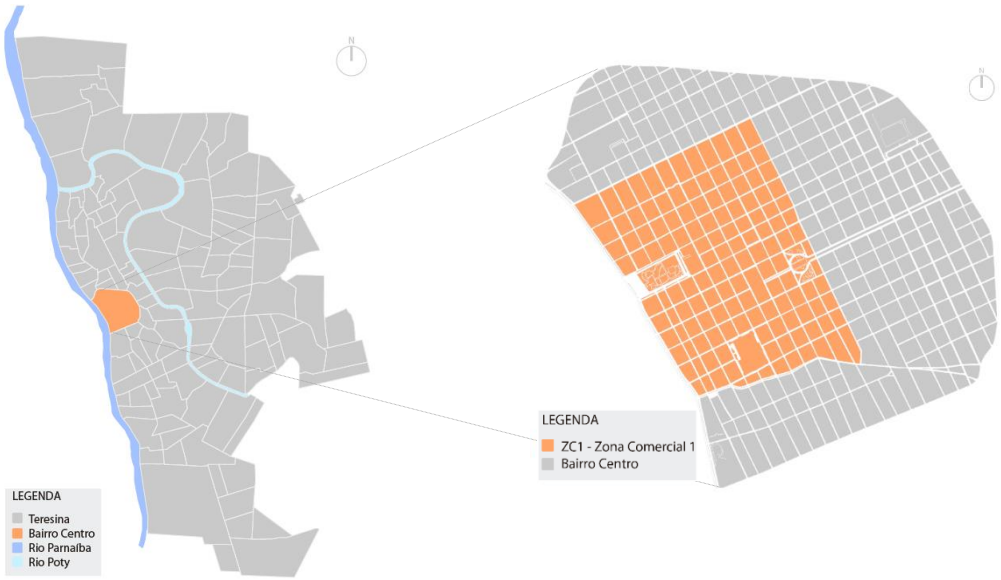


Figura 1: Localização do bairro Centro e da ZC1 (Zona Comercial 1) – Teresina
Fonte: Secretaria Municipal de Planejamento - SEMPLAN, 2014 (editado pelos autores)

[1] Foi definida segundo legislação municipal - Lei Complementar N° 3.560-2006, que versa sobre a divisão da cidade de Teresina em zonas de acordo com seus usos do solo. A ZC1 corresponde à área delimitada pelas avenidas José dos Santos e Silva, Maranhão, Campos Sales e pela Rua Quintino Bocaiúva. Ver zoneamento em PIAUÍ, 2006, p. 10.

Para abranger a representação do grande volume de informações levantado sobre essa área central, buscou-se o que Rozestraten (2006) denomina de "interação complementar" entre a maquete física e a modelagem eletrônica. Desse modo, foi proposta a distribuição do conteúdo pesquisado entre os dois tipos de maquete, permitindo "compensar as restrições de cada meio isolado e ampliar as possibilidades de diálogo sobre o projeto" (ROZESTRATEN, 2006).

O manejo dos modelos tridimensionais também possibilitou aos alunos colaboradores exercitar habilidades técnicas, realizar escolhas operativas e aprofundar conhecimentos sobre os modos de representação, recursos de maquetaria e modelagem em softwares, na produção de cada tipo de maquete.

SOBRE A ÁREA ESTUDADA: O CENTRO DE TERESINA

A escolha pela análise e representação do Centro da cidade Teresina, mais precisamente a área correspondente à ZC1 (Figura 1), justifica-se pelo seu grande valor histórico, patrimonial e econômico para o Estado do Piauí. A importância dessa região está atrelada ao fato de corresponder ao núcleo urbano inicial de Teresina, cidade fundada em 1852, e hoje caracterizar-se como uma notável zona concentradora de atividades de comércio e serviços da capital piauiense.

Oeiras, cidade que foi a primeira capital do Piauí situa-se no sul do estado. Segundo Chaves (1987), a localização interiorana da sede do governo foi motivada inicialmente por questões de proteção contra indígenas e estrangeiros. Mas as vantagens da navegação e os lucros comerciais advindos com transferência da capital, promovida pelo Conselheiro Saraiva, para a margem do rio Parnaíba, alicerçaram a fundação de Teresina próximo a antiga Vila do Poti, atual bairro Poty Velho (CHAVES, 1987).

O traçado original da cidade desenvolveu-se "dentro de um plano rígido estabelecido em xadrez" (NASCIMENTO, 2002, p. 118) com "ruas alinhadas, quarteirões pequenos e um grande largo circundado por prédios administrativos e religioso, o Largo do Amparo, que constitui o Marco Zero de Teresina" (AFONSO, 2004, p. 49). Até 1900, o eixo de crescimento da cidade direcionava-se pela avenida Frei Serafim que dividia a cidade em Norte-Sul, com expansão a princípio para a região Norte e depois para a Sul, após intervenções na topografia dessa região (NASCIMENTO, 2002).

À medida que o crescimento urbano avança para regiões periféricas, as áreas centrais são esvaziadas, sofrendo com a desvalorização imobiliária e a degradação do patrimônio, como aconteceu nas cidades de Fortaleza, São Luís e Curitiba, casos descritos por Botelho (2005). No Centro de Teresina, esse processo também ocorreu, com o diferencial de que, apesar da expansão da cidade ter causado alterações notáveis na sua dinâmica e paisagem, a área central permaneceu viva, ativa (OLIVEIRA; SANTOS et al., 2012). Essa circunstância distintiva deriva principalmente da transformação dos antigos casarões de uso residencial em estabelecimentos de comércio e também da demolição de parte dessas edificações para alocação de estacionamentos (CARDOSO; MELO, 2006).

Hoje, problemas graves, como criminalidade e marginalidade, decorrentes do esvaziamento noturno do centro comercial (AFONSO, 2004), a degradação e intervenções no patrimônio arquitetônico, o congestionamento das vias e os conflitos entre diferentes interesses econômicos afligem o Centro de Teresina. Essas circunstâncias problemáticas e complexas tornam a área um grande desafio em termos de gestão, o que justifica a necessidade de estudos, levantamentos de dados e formas de representação mais esclarecedores, que possibilitem a visualização desse espaço urbano de maneira completa e objetiva.

METODOLOGIA

A metodologia empregada para a elaboração dos modelos baseou-se nas produções anteriores de maquetes urbanas do bairro Centro, realizadas por turmas de Oficina de Maquetes.[2] A partir dessas experiências similares, foi possível organizar a divisão do trabalho em três fases: (1ª) levantamento de informações, (2ª) planejamento da construção e (3ª) construção dos modelos.

Na primeira fase, houve a colaboração das turmas de Oficina Plástica e Oficina de Maquetes. Para esses alunos, que estão nos períodos iniciais da graduação em Arquitetura e Urbanismo, a experiência de busca e compilação de informações constitui uma oportunidade prática de ampliar a compreensão espacial sobre a área pesquisada, como também de esclarecer alguns conceitos fundamentais, como, por exemplo, escala, proporção, volumetria e espaço urbano.

Tanto o planejamento quanto a construção das maquetes foram realizados apenas com a participação da turma de Oficina de Maquetes dado o nível mais aprofundado das decisões técnicas envolvidas nessas fases.

Estudo preliminar e levantamento de dados

Inicialmente, as 142 quadras que integram a ZC1 foram numeradas e distribuídas proporcionalmente entre os 6 grupos de cada turma, de modo que todos contribuíssem com a pesquisa. Os alunos foram orientados a buscar informações e a verificar, em suas quadras, condições referentes a aspectos urbanos, englobando a identificação de praças e a caracterização das edificações, segundo três fatores:

1. Quanto à altura (número de pavimentos)[3];
2. Quanto às tipologias (usos do solo): comercial, residencial, serviço, institucional, vazio, estacionamento;
3. Quanto à existência ou não de demarcação patrimonial;

A execução do levantamento foi orientada pelos pesquisadores para ocorrer em três etapas. Na primeira, foi realizada a coleta preliminar de informações sobre cada quadra, a partir de fontes como mapas, imagens de satélite e fotos, obtidos através de ferramentas de busca, como Google Maps, Google Earth, Google Street View, mapa do Inventário de Proteção do Acervo Cultural do Piauí (IPAC),[4] portais eletrônicos da Prefeitura Municipal de Teresina[5] e da Secretaria Municipal de Planejamento e Coordenação (SEMPLAN).[6] Na segunda etapa, os alunos foram acompanhados em visita ao bairro Centro, para verificação *in loco* dos dados preliminarmente obtidos e aquisição de mais informações.

Na terceira e última etapa, com base na pesquisa realizada, os alunos preencheram formulários com as informações sobre cada quadra que lhes foram designadas, listando e caracterizando os aspectos urbanos

[2] Referimo-nos às maquetes volumétricas da ZC1 feitas anteriormente pelas turmas de Oficina de Maquetes dos anos 2016.2 e 2015.1.

[3] Foi definida a altura padrão de 3 metros correspondente a um pavimento, para facilitar a análise das edificações na área estudada, na qual existe grande quantidade de edificações históricas com pé-direito duplo.

[4] Mapa obtido durante a pesquisa diretamente no acervo do IPHAN-PI.

[5] http://www.teresina.pi.gov.br

[6] http://semplan.teresina.pi.gov.br

observados. Eles também produziram diagramas representando a vista aérea de cada quarteirão analisado, com nome das ruas, calçadas e volume das edificações. Esses diagramas foram desenhados a mão ou digitalmente. Para cada quadra, foram requisitados dois tipos de diagramas — um de tipologias e outro de alturas.

No diagrama de tipologias, os edifícios receberam cores de acordo com os usos verificados: uso comercial (vermelho); institucional (marrom); serviço (azul); residencial (amarelo). As praças foram coloridas com verde enquanto vazios, e estacionamentos não receberam nenhuma cor. No diagrama de alturas, os edifícios foram pintados de acordo com o número de pavimentos observados. Em ambos os diagramas, foram marcadas as construções catalogadas pelo IPAC.

Esses materiais, produzidos a partir do estudo da área, tornaram-se as fontes de informações necessárias para a posterior construção das maquetes. O material compilado pelos alunos de Oficina de Plástica foi repassado aos alunos de Oficina de Maquetes, que ficaram encarregados da modelagem tanto das quadras que haviam pesquisado inicialmente quanto das que receberam posteriormente da outra turma. O objetivo era manter um vínculo entre as equipes para facilitar a compreensão do processo.

Divisão dos grupos de trabalho

O trabalho de confecção dos modelos físico e virtual envolveu um grupo formado por 52 pessoas, desde o planejamento até a finalização de ambos, perpassando por toda a fase de levantamento de informações da área de estudo. Isso, de certa forma, acabou se constituindo um desafio, visto as dificuldades relacionadas à transmissão de informações de forma clara e adequada para todos.

A turma de Oficina de Maquetes desenvolveu a maquete física, junto com o técnico de maquetes, a professora e orientadora da pesquisa, e os dois pesquisadores.

O planejamento inicial das maquetes foi feito por uma equipe reduzida, formada apenas por 4 pessoas, os dois pesquisadores, a orientadora e o técnico responsável pela sala de maquetes; que discutiram as ideias iniciais sobre como montar o modelo e definir as composições mais adequadas para a construção. Nas demais fases, os alunos foram divididos em grupos, cada qual com um líder, que ficou responsável pela transmissão de informações e acompanhamento dos trabalhos.

Das problemáticas previstas, uma delas era a divisão de tarefas, visto que, sendo as etapas interdependentes, atrasos em determinadas fases poderiam comprometer as subsequentes. Dessa forma, uma das medidas adotadas em relação a construção do modelo físico foi formar pequenas equipes alheias aos grupos, para cuidarem de forma mais direta das demais atividades relacionadas à produção da maquete. Assim se conseguiu diminuir a interdependência entre tarefas e agilizar o processo.

O modelo virtual foi produzido por apenas duas pessoas, entre as quais foi dividido o mapa da ZC1. Para evitar discrepâncias entre as formas de representação, foi estabelecida uma lista do que seria representado e como seria feito, assim como as ferramentas a serem usadas. O diálogo foi um aspecto importante para evitar ao máximo a diferença na forma como a modelagem foi executada, já que as duas partes da maquete seriam unidas posteriormente.

Nível de representação

Os modelos físico e virtual foram desenvolvidos para serem utilizados como elementos de estudo que pudessem auxiliar na compreensão do espaço alvo da pesquisa, portanto as definições acerca do que seria ou não representado na forma final foram debatidas previamente. Por se tratar de uma maquete que envolve a construção de muitos elementos, foi decidido que seriam demonstrados aspectos gerais, como o traçado das ruas, quadras e as edificações, de maneira volumétrica.

As maquetes desenvolvidas são categorizadas como urbanísticas, classificação que traz questões relevantes atreladas à produção, tais como a dimensão da maquete final, dependendo da escala adotada, bem como a quantidade de elementos a serem representados, dependendo da complexidade da área e da malha urbana escolhida para ser desenvolvida no modelo.

A escolha por uma representação mais simples também foi determinada pelo modo como o modelo físico seria construído, utilizando-se apenas meios manuais através dos quais as peças deviam ser facilmente replicadas, garantindo-se maior homogeneidade na composição final da maquete. Não foram empregadas quaisquer máquinas ou técnicas de prototipagem.

A confecção de uma maquete virtual, dentro do processo, surgiu com o objetivo de complementar as informações presentes no modelo físico, além de apresentar vantagens que facilitam sua visualização e distribuição. Dessa forma, decidiu-se manter a característica de maquete volumétrica e acrescentar a representação das tipologias das edificações e estacionamentos, não realizando a demarcação das edificações listadas no IPAC, por já estar presente no modelo físico.

Definição da escala

A definição correta da escala a ser utilizada no desenvolvimento da maquete é outro aspecto importante a ser considerado e está entre as principais questões enfrentadas durante o processo. Consalez (2001, p. 9) afirma que “as escalas de representação descrevem a relação de redução que existe entre a maquete de arquitetura e a realidade”, sendo alguns fatores, como a leitura que se deseja alcançar, a tipologia da maquete e o nível de elaboração determinantes no processo.

No caso de maquetes urbanísticas, Consalez (2001, p. 9) afirma que “torna-se necessário a utilização de escalas territoriais”, já que envolvem a modelagem em miniatura de um plano urbano.

Assim, a escala adotada na maquete física foi 1:1000, cuja definição foi baseada na dimensão da área do local e na tipologia a ser adotada no processo, bem como no nível simples de detalhamento das edificações e da malha urbana. Outro aspecto pertinente foi a dimensão final da maquete, que deveria ter tamanho suficiente para que os envolvidos na produção pudessem trabalhar de maneira confortável, mas que não alcançasse grandes dimensões, visto a necessidade de transportá-la para outros locais para ser exposta.

A maquete virtual, produzida mais tarde, foi desenvolvida na escala de 1:1, já que as ferramentas presentes nos softwares utilizados permitem trabalhar grandes dimensões sem que haja comprometimento do que está sendo feito, o que caracteriza uma das vantagens do meio virtual.

Escolha dos materiais

A escolha de uma parte dos materiais foi feita de maneira preliminar pelos pesquisadores e professora orientadora, sendo a outra parte escolhida durante o processo, em conjunto com a turma responsável pela construção da maquete. A turma também colaborou com ideias e construção de protótipos sobre as possibilidades da forma de apresentação final do modelo, auxiliando na tomada de decisões quanto à confecção, com base em conhecimentos técnicos a respeito do desenvolvimento de maquetes.

Um dos objetivos iniciais era a utilização de materiais acessíveis, de fácil manuseio, que oferecessem um bom acabamento e durabilidade. Consalez (2001), ao tratar das escolhas dos materiais, recomenda que eles devem estar de acordo com as decisões de representação do modelo, respeitando as tipologias e os objetivos que se desejam alcançar com a forma final da maquete. Seguindo este raciocínio, os demais materiais foram escolhidos objetivando uma maquete limpa e concisa, de forma que facilitasse a visualização e compreensão, bem como sua manufatura.

Durante a predefinição e desenvolvimento do protótipo para a maquete (Figura 2), foi feita uma pesquisa no mercado local e em outros meios, como a internet, em busca de materiais que respeitassem os objetivos traçados no início. O que se constatou foi a falta de materiais, de acordo com as propostas, dada a pouca variedade e a deficiência local em oferecer materiais adequados para à maquete em questão.

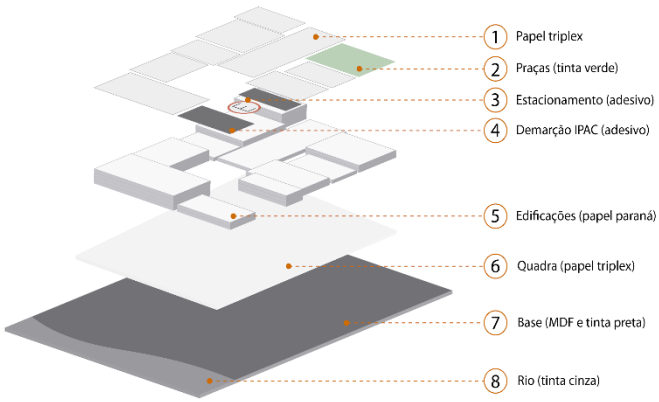


Figura 2: Sugestão inicial de materiais
Fonte: Acervo dos autores, 2017

Foram listadas opções como o EVA, papel paraná, MDF, PVC, fórmica, acetato, papel cartão, a partir dos quais foram elaborados protótipos em que eram avaliadas as composições dos materiais e a facilidade com que pudessem ser trabalhados. Nesse aspecto, com base em experiências anteriores relacionadas à construção de outras maquetes na universidade, foi excluído da lista o EVA, que, mesmo oferecendo boa durabilidade e uma certa qualidade estética, em contrapartida oferecia problemas relacionados ao acabamento. Usou-se então o papel paraná n. 80 como material principal, porque possibilita um corte mais preciso e um melhor acabamento.

O papel paraná (Figura 2) serviu apenas como corpo do modelo, já que, devido suas características estéticas, os volumes foram revestidos, na parte superior, com outros materiais, como forma de melhorar o acabamento e a apresentação. A quantidade lâminas cortadas, o tamanho, às vezes muito pequeno, e

posterior junção, umas sobre as outras, inviabilizaram a uniformidade total dos volumes. Para corrigir, eles foram lixados nas laterais para a retirada das bordas irregulares.

O material definido como base foi o MDF, por oferecer mais resistência, visto a necessidade de a maquete ser transportada para outros locais. A preparação da base foi problemática por não se dispor de maquinário para transpor o mapa para a placa de MDF. A solução foi redesenhá-lo a mão sobre a placa, com o auxílio de um mapa base com as quadras recortadas, para demarcar o MDF de forma fácil e sem muita resistência (Figura 3). Esse procedimento foi realizado por dois alunos com o auxílio do técnico da oficina de maquetes.

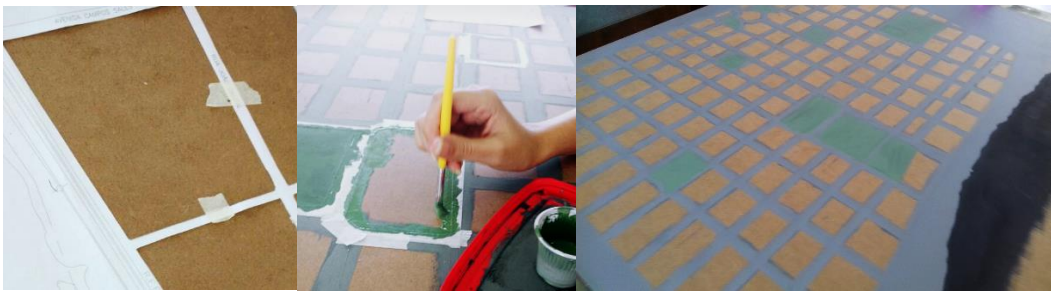


Figura 3: Preparação da base: demarcação das quadras, pintura e base finalizada
Fonte: Acervo dos autores, 2017

A pintura da base (Figura 3) e acréscimo dos demais elementos, foram definidos em uma discussão prévia com todos os envolvidos, baseados em testes de protótipos e amostras. O nome das ruas, legenda e símbolos para os estacionamentos foram impressos em material adesivo, por facilitar o processo, de forma que não destoassem da composição ou se tornassem pontos focais.

Durante a finalização do modelo, optou-se pela não representação das tipologias, como definido no início, o que ficou restrito apenas à maquete virtual, por esta possibilitar o trabalho com *layers*. Isso se deu por conflitos relacionados à forma como se alcançariam a representação e a homogeneidade, visto que tudo seria feito à mão. Isso também se deu devido ao contraste acentuado que as cores causariam em uma maquete predominantemente branca, provocando muita poluição visual. Assim, foi mantida a demarcação de edificações listadas no IPAC, mas a forma de representação seria feita com a utilização de uma lâmina de papel cinza, posteriormente substituída por adesivo preto, por facilitar o processo e prover melhor acabamento.

No modelo virtual, foram escolhidos *softwares* mais conhecidos e de fácil manuseio, como o AutoCad (Autodesk) e Trimble SketchUp, que proporcionam mais rapidez no processo, sem comprometer a qualidade do resultado final, permitindo que o modelo pudesse ser replicado e utilizado em outros meios, de forma mais simplificada.

O mapa base utilizado para os dois modelos foi o mesmo, proveniente de um levantamento feito pela prefeitura. No caso da maquete física foram impressos dois mapas já na escala de 1:1000, que serviram de apoio na construção da base e na montagem das quadras sobre essa base. No modelo virtual, foi utilizado o mesmo mapa em uma versão CAD, usando-se, nesse caso, apenas o contorno das quadras e das ruas.

DESENVOLVIMENTO DO MODELO FÍSICO

Após a fase de planejamento e decisões técnicas, iniciaram-se os procedimentos de construção do modelo físico (Figura 4). Foram impressos em papel sulfite dois mapas da ZC1 na escala da maquete (1:1000), sendo um deles para guiar a confecção das quadras, e o outro para servir de negativo no desenho das quadras sobre a base (Figura 3).

O corte, a colagem e o polimento tanto dos volumes edificados quanto das quadras foram executados com o uso de estiletes, tesouras, lixas e colas. Cada aluno ficou responsável pela confecção das quadras que lhe foram designadas, para colaborar no processo de entendimento daquilo que estava sendo desenvolvido, facilitando a criação de vínculos com as atividades.



Figura 4: Etapas de construção da maquete física - (1) Recorte das quadras; (2–4) Montagem sobre a base; (5–6) Finalização da maquete
Fonte: Acervo dos autores, 2017

Alguns alunos ficaram responsáveis pela elaboração de modelos gráficos para a legenda das maquetes e para as etiquetas com nomes das ruas e praças. Após serem avaliados pela turma, os modelos aprovados foram impressos em plástico adesivo para colagem na base de madeira.

Após finalizada a montagem individual das quadras, cada grupo de alunos, separadamente, afixou-as com cola branca dentro dos seus contornos correspondentes desenhados na base de MDF. Para finalizar, foram aplicados os adesivos da legendas e etiquetas confeccionados. Após terminada, a maquete foi exposta da Biblioteca Comunitária Jornalista Carlos Castello Branco (BCCB), na Universidade Federal do Piauí - Campus Petrônio Portela (Figura 5).



Figura 5: Maquete finalizada em exposição
Fonte: Acervo dos autores, 2017

DESENVOLVIMENTO DO MODELO VIRTUAL

O processo de desenvolvimento da maquete se iniciou com a definição do que seria representado e de como isso iria ocorrer. Os *softwares* utilizados nessa etapa foram o AutoCAD (Autodesk) e o Trimble SketchUp, utilizados para desenho do traçado das edificações e modelagem dos volumes e demais componentes da maquete, respectivamente. O mapa base para a extrusão dos volumes foi desenhado utilizando-se os mesmos levantamentos usados na maquete física.

Para evitar discrepâncias entre as formas de representação (Figura 6), foi estabelecida uma lista do que seria representado e como seria representado, assim como as ferramentas a serem usadas. O diálogo foi um aspecto importante, já que as duas partes da maquete seriam juntadas posteriormente, devendo-se, pois, evitar ao máximo a diferença na forma como as informações estavam sendo representadas.

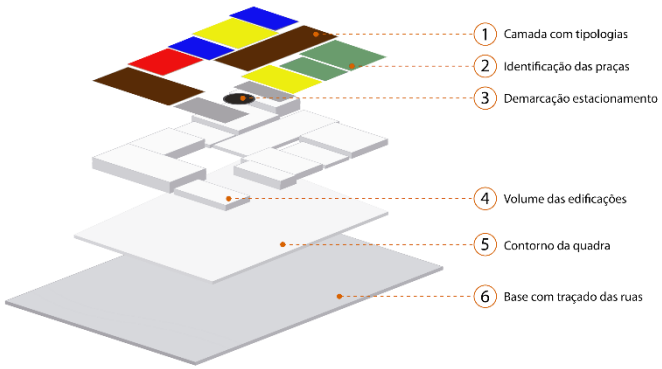


Figura 6: Modelo de representação do modelo virtual
Fonte: Acervo dos autores, 2017

As edificações foram desenhadas sobre o traçado das ruas presentes no mapa base, utilizando-se o AutoCAD nessa etapa. As versões digitalizadas dos diagramas das quadras foram importadas para o *software,* então se fez o contorno das linhas, de maneira simplificada, o que foi feito para cada quadra. Após essa etapa, os

desenhos das quadras foram então exportados para o SketchUp, no qual todas foram encaixadas no mapa base. Foi necessário fazer o correto escalonamento das imagens dentro do AutoCad, assim como pequenas correções para encaixar os desenhos no mapa base já no SketchUp. O passo seguinte foi o fechamento das faces para então se efetivar a extrusão dos volumes.

Com o mapa pronto (Figura 7), atualizado com as informações dos levantamentos, iniciou-se a extrusão dos volumes no SketchUp. Nessa fase, foram empregadas as funções *grupos de elementos* e *divisão por camadas* (*layers*), o que facilita o desenvolvimento do trabalho e permite um nível maior de possibilidades na correção de erros, caso existam, dado a forma de funcionamento do programa, além de se prover maior rapidez ao processo. Para facilitar a criação dos volumes, foi utilizada uma extensão dentro do próprio *software* chamada de Multiple Push-Pull, que possibilita extrusão de múltiplos volumes de uma única vez, algo que permitiu uma maior velocidade de execução do trabalho.

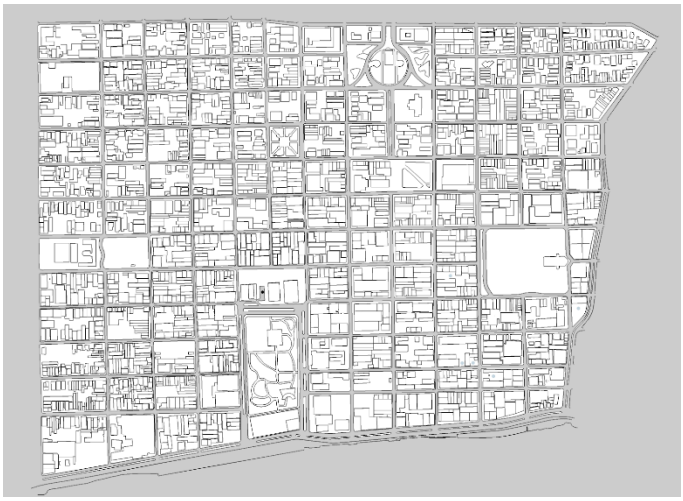


Figura 7: Mapa-base
Fonte: Acervo dos autores, 2017

A fase seguinte, após a conclusão dos volumes, foi aplicar as camadas com as tipologias, assim como suas respectivas cores (Figura 8). Para que isso não influenciasse o que já havia sido realizado, foram feitas cópias do topo dos volumes das edificações com *offset* de 2 cm, para que essas camadas pudessem ser editadas e ocultadas conforme a necessidade, não causassem impacto nos demais elementos da modelagem e não influenciassem na visualização dentro do programa.

A demarcação dos estacionamentos também seguiu o mesmo princípio, descrito anteriormente, sendo a representação feita com círculos pretos para demarcar os vazios. Seguindo esse método, ampliam-se as possibilidades de visualização e a aplicação posterior da maquete em outros trabalhos.

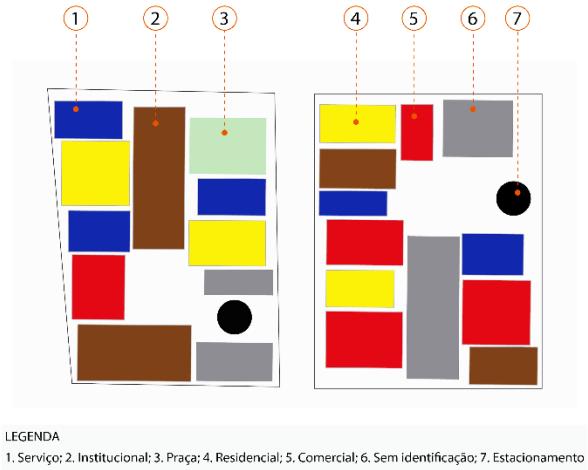


Figura 8: Cores das tipologias
Fonte: Acervo dos autores

A fase final foi a junção das duas partes da maquete e reorganização dos elementos em camadas únicas de acordo com o tipo. O modelo virtual (Figuras 9 e 10) foi concluído sem o registro de grandes erros, visto que as pequenas problemáticas que surgiram foram sendo corrigidas durante o processo e não impactaram no modelo final. Levaram-se pouco mais de duas semanas para que tudo estivesse finalizado.



Figura 9: Modelo virtual finalizado
Fonte: Extraído do *software* SketchUp pelos autores

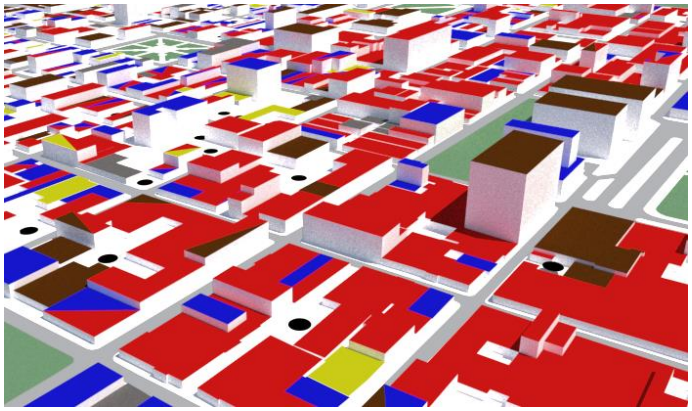


Figura 10: Detalhe do modelo eletrônico finalizado
Fonte: Extraído do *software* SketchUp pelos autores

CONCLUSÃO

Todo o processo descrito objetivou a construção de uma maquete visualmente limpa e concisa que possibilitasse uma visualização mais aproximada e clara da área de estudo, possibilitando a análise e representação de dados sobre o espaço urbano. O aprofundamento das técnicas de construção de modelos, tanto virtuais como físicos, pelos participantes também foi um dos propósitos buscados através confecção de maquetes.

As discussões iniciais e a definição preliminar das etapas do desenvolvimento e dos demais elementos que compõem o processo foram de extrema importância no decorrer da construção da maquete, pois possibilitaram um maior controle sobre o que estava sendo feito e uma correção de problemas mais efetiva, visto a facilidade de se ir diretamente ao ponto.

Nesse sentido, integrar os alunos da turma de Oficina de Maquetes nessa experiência em equipe consistiu num exercício prático de aprendizagem dos conceitos vistos em sala de aula, algo que também pode ser estendido de maneira mais breve à turma de Oficina Plástica, com a fase de levantamentos, quando foi possível lançar um olhar mais crítico e apurado para a área em estudo. Assim, com a organização do processo foi possível alcançar os objetivos propostos de forma mais rápida e precisa. Além de poder abranger questões atreladas ao lugar e a importância que ele desempenha.

REFERÊNCIAS

AFONSO, Alcília. O centro histórico de Teresina. In: PINHEIRO, Áurea da Paz; NASCIMENTO, Francisco Alcides do (orgs.). **Cidade, História e Memória.** Teresina: EDUFPI, 2004.

BOTELHO, Tarcísio R. Revitalização de centros urbanos no Brasil: uma análise comparativa das experiências de Vitória, Fortaleza e São Luís. **Revista Eure**, vol. 31, no. 93, pp. 53-71, ago. 2005. Disponível em: <http://www.eure.cl/index.php/eure/article/view/1328/423>. Acesso em: 13 jan. 2018.

CARDOSO, Luciene Brito; MELO, Vera Mayrinck. Paisagem do centro de Teresina: os significados dos elementos morfológicos. **Paisagem Ambiente: Ensaios**, no. 22, p. 196-204, 2006. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/paam/article/view/90652>. Acesso em 02 fev. 2018.

CHAVES, Joaquim. **Como nasceu Teresina**. 2. ed. Teresina: PMT/Fundação Cultural Monsenhor Chaves, 1987 (Cadernos Históricos; 2)

CONSALEZ, Lorenzo. **Maquetes:** a representação do espaço no projeto arquitetônico. Barcelona: Editora Gustavo Gili, 2001.

IMAI, C.; AZUMA, M. H.; RODRIGUES R.; ZALITE M. O modelo tridimensional físico como instrumento de simulação na habitação social. **Gestão e Tecnologia de Projetos**, São Paulo, v. 10, n. 2, p. 7-19, jul./dez. 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.11606/gtp.v10i2.101782>. Acesso em 20 jan. 2018.

NASCIMENTO, Francisco Alcides do. **A cidade sob fogo:** modernização e violência policial em Teresina - (1973-1945). Teresina: Fundação Monsenhor Chaves, 2002.

PIAUÍ. LEI COMPLEMENTAR N° 3.560, DE 20 DE OUTUBRO DE 2006. **Diretrizes para o uso do solo urbano do Município e dá outras providências**, Teresina, PI, out. 2006. DisponÍvel em: <http://semplan.teresina.pi.gov.br/wp-content/uploads/2014/09/3.560-2006.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2018.

OLIVEIRA, Gabriela; SANTOS, Lívia ; MACHADO, C. B. ; SILVA, V. A. O Centro de Teresina. Avaliação dos Planos de Requalificação no Plano Teresina Agenda 2015. In: URBICENTROS#3 - III SEMINÁRIO INTERNACIONAL MORTE E VIDA DOS CENTROS URBANOS,3., 2012, Salvador. **Anais**... Disponível em: <http://www.ppgau.ufba.br/urbicentros/anais/ST245.pdf>. Acesso em 10 de jan. 2018.

ROZESTRATEN, Artur Simões. O desenho, a modelagem e o diálogo. **Arquitextos**, São Paulo, ano 07, n. 078.06, nov. 2006. Disponível em: <http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/07.078/299>. Acesso em: 15 jan. 2018.

V enanparq
Salvador - 2018

DO SERTÃO DO RIO PARDO AO *BISPADO DO RIBEIRÃO PRETO*: CONSTRUÇÃO E TRANSFORMAÇÃO SOCIOESPACIAL DE UM TERRITÓRIO

FROM THE SERTÃO DO RIO PARDO TO THE BISPADO DO RIBEIRÃO PRETO: CONSTRUCTION AND SOCIO-SPACE TRANSFORMATION OF A TERRITORY

DEL SERTÓN DEL RIO PARDO AL BISPADO DEL RIBEIRÃO NEGRO: CONSTRUCCIÓN Y TRANSFORMACIÓN SOCIALESPACIAL DE UN TERRITORIO

EIXO TEMÁTICO: INOVAÇÃO, TECNOLOGIAS E SOCIEDADE

PICCINATO JUNIOR, Dirceu
Doutor em Urbanismo; Professor da FAU e do PPGARQ IMED
dirceu.piccinato@imed.edu.br

SALGADO, Ivone
Doutora em Urbanismo; Professora do POSURB da PUCCampinas
salgadoivone@puc-campinas.edu.br

DO SERTÃO DO RIO PARDO AO *BISPADO DO RIBEIRÃO PRETO*: CONSTRUÇÃO E TRANSFORMAÇÃO SOCIOESPACIAL DE UM TERRITÓRIO

FROM THE SERTÃO DO RIO PARDO TO THE BISPADO DO RIBEIRÃO PRETO: CONSTRUCTION AND SOCIO-SPACE TRANSFORMATION OF A TERRITORY

DEL SERTÓN DEL RIO PARDO AL BISPADO DEL RIBEIRÃO NEGRO: CONSTRUCCIÓN Y TRANSFORMACIÓN SOCIALESPACIAL DE UN TERRITORIO

EIXO TEMÁTICO: INOVAÇÃO, TECNOLOGIAS E SOCIEDADE

RESUMO:
O presente trabalho tem como objetivo analisar o processo de construção e transformação socioespacial do território nordeste do estado de São Paulo. Essa região, na sua gênese, esteve associada ao caminho dos bandeirantes, posteriormente os "entrantes mineiros" determinaram a configuração deste sertão e no século XIX as normas eclesiásticas católicas determinaram os limites deste território. A noção de território tem para nós um caráter analítico e operacional. É um conceito-ferramenta para se chegar ao conhecimento que se almeja. A partir destes conceitos, o trabalho focaliza um espaço em contínuo movimento, produto das relações que se estabelecem entre a sociedade e o meio físico a cada acontecimento. Ao analisar essa região procuramos identificar o processo de urbanização como eixo de consolidação e organização do território procurando articular a micro-história regional aos aspectos gerais do processo de urbanização do território paulista.
PALAVRAS-CHAVE: Sertão do rio Pardo; *Bispado do Ribeirão Preto*; construção; socioespacial; território.

ABSTRACT:
The present work has the objective of analyzing the process of construction and socio - spatial transformation of the northeastern territory of the state of. This region in its genesis was associated with the path of the bandeirantes, then the "incomers miners" determined the configuration of this sertão and in century XIX the ecclesiastical catholic norms determined the limits of this territory. Therefore, the notion of territory has for us an analytical and operational character. It is a concept-tool to reach the knowledge that is sought. It focuses on a space in continuous movement, product of the relations that establish between the society and the physical means to each event. By focusing on this region we will identify the process of urbanization as the axis of consolidation and organization of the territory. The regional micro-history is particular and total at the same time.
KEYWORDS: *Sertão do rio Pardo; Bishopric of Ribeirão Preto; construction; socio-spatial; territory.*

RESUMEN:
El presente trabajo tiene el objetivo de analizar el proceso de construcción y transformación socioespacial del territorio nordeste del estado de São Paulo. Esta región en su génesis estuvo asociada al camino de los bandeirantes, después los "entrantes mineros" determinaron la configuración de este sertão y en el siglo XIX las normas eclesiásticas católicas determinaron los límites de este territorio. Por lo tanto, la noción de territorio tiene para nosotros un carácter analítico y operacional. Es un concepto-herramienta para llegar al conocimiento que se anhela. Se enfoca un espacio en continuo movimiento, producto de las relaciones que se establecen entre la sociedad y el medio físico a cada acontecimiento. Al focalizar esa región identificaremos el proceso de urbanización como el eje de consolidación y organización del territorio. La micro-historia regional es particular y total al mismo tiempo.
PALABRAS-CLAVE*: Sertão del río Pardo; Bispado del Ribeirão Preto; la construcción; socioespacial; territorio.*

INTRODUÇÃO

Podemos considerar o território como uma composição indissociável da reprodução dos grupos sociais, no sentido de que as relações são necessariamente espacial ou geograficamente mediadas (HAESBAERT, 2011, p. 54). Tal colocação significa que a noção de território é passível de ser entendida a qualquer tipo de sociedade e em qualquer acontecimento histórico. Toda história humana tem o território definido a partir das relações e articulações de poder mediadas pelo espaço.

Toda sociedade, para se reproduzir, cria formas mais ou menos duráveis na superfície terrestre, daí sua condição de processo em construção. Essas formas estão vinculadas a um dado ordenamento sociopolítico de certo grupo que as constrói, e respondem integralmente a uma sociabilidade e economia em vigor que regula também o uso de recursos contidos nesse espaço.

O território significa natureza e sociedade; economia, política e cultura; ideia e matéria; identidades e representações; apropriação, dominação e controle; descontinuidades; conexão e redes; domínio e subordinação; degradação e proteção ambiental; terra, formas espaciais e relações de poder; diversidade e unidade; por fim, talvez para nós o mais importante, uma dimensão histórica. Nesse sentido, “cada combinação específica de cada relação espaço-tempo é produto, acompanha e condiciona os fenômenos e processos territoriais.” (SAQUET, 2013, p. 24).

Para Milton Santos, o território não é apenas o conjunto dos sistemas naturais e de sistemas de coisas superpostas: o território tem que ser compreendido como o território usado, não necessariamente o território em si. O território usado é o chão, em todos os seus aspectos, mais a identidade. A identidade é o sentimento de pertencimento. “O território é o fundamento do trabalho; o lugar da residência, das trocas materiais e espirituais e do exercício da vida.” (SANTOS, 2011, p. 14,). O território caracteriza-se pelo uso de seu espaço, fruto de uma sociedade localizada.

A concepção de um dado espaço decorre de uma realidade histórica. Tempo, território e sociedade são realidades históricas que devem ser intelectualmente reconstruídas em termos de sistemas; isso significa que, em qualquer momento, o ponto de partida é a sociedade humana espacializando-se. Essa espacialização deve ser constituída sobre uma base material: o espaço e seu uso, o tempo e seu uso; a materialidade e suas diversas formas, as ações e suas diversas feições (SANTOS, 2013, p. 39). O tempo torna o território material e este se cristaliza em história das relações humanas. O território ou lugar é o encontro das possibilidades e oportunidades, sejam elas preexistentes ou concebidas; ele é o conjunto de contradições formado por uma configuração espacial e por relações de produção, sociais, culturais e políticas.

Dentro da dimensão histórica, Beatriz Piccolotto Siqueira Bueno relata que o território, por meio dos seus contornos e limites, é uma categoria histórica, construída socialmente. Segundo a autora, para além das fronteiras naturais, a fronteira política deve ser considerada como uma linha abstrata e convencionada por alguns. Nesse sentido, as divisões territoriais convencionadas e historicamente desenhadas (impérios, reinos, capitanias, províncias, sertões e bispados, por exemplo) eram resultados das relações sociais em jogo (BUENO, 2009, p. 251-252).

Essa dimensão histórica apontada por Beatriz Piccolotto Siqueira Bueno só seria possível mediante a materialização das divisões territoriais, sendo, talvez, a mais importante a configuração de mapas. Analisando a cartografia histórica do período colonial, a autora afirma que estes mapas constituíam a

realidade espacial em papel e tinta, eram capazes de representar graficamente a tridimensionalidade do real, conservando devidamente suas devidas proporções. Para a pesquisadora, “mapear significava conhecer, domesticar, submeter, conquistar, controlar, contradizer a ordem da natureza. Nos mapas produzia-se um território limitado e contínuo sobre uma natureza descontínua e ilimitada.” (BUENO, 2004, p. 230).

As considerações analisadas até o momento nos permitem observar que, independentemente do grau de valor ou condicionantes, sejam elas culturais, econômicas, políticas, sociais e até mesmo a soma de todas elas, a conceituação de território evidencia as relações de poder e a condição política do espaço, principalmente aquela ligada às diferentes instâncias de poder. A compreensão e a definição estão mais relacionadas à abordagem.

Assim, a formação territorial articula uma lógica entre a construção material e a construção simbólica do espaço, que unifica num mesmo movimento processos econômicos, políticos e culturais.

O território é, portanto, condição de processos de desenvolvimento. É natureza e sociedade, manifestando-se de forma específica em diferentes espaços. Ele é construído historicamente. O território é resultado do processo histórico de transformação do espaço, é composto, decomposto e recomposto conforme a necessidade e interesses da própria sociedade.

O território é a realização de uma sociedade num dado tempo que cristalizou a materialidade num dado espaço. Ele não é um princípio material de apropriação, mas um princípio cultural de identificação.

O território do “Sertão do rio Pardo”, mais tarde do *Bispado do Ribeirão Preto*, constitui-se a partir de uma micro-história realizada em um dado território. Tanto na micro-história como no território, reduzimos a escala de estudo. São procedimentos analíticos que permitem caracterizar os contextos de interações sociais, incluindo diferentes dimensões qualitativas e até mesmo espaciais. A experiência desse lugar tem um papel fundamental na reprodução da vida em sociedade e na construção de sua própria identidade.

PELOS CAMINHOS DO SERTÃO DO RIO PARDO

Nestor Goulart Reis, em uma das três hipóteses de pesquisa que levantou em sua obra sobre as minas de ouro e a formação das capitanias do sul, considera que existiram dois ciclos de mineração no Brasil. O primeiro, mais modesto, seria o da região sul entre os anos de 1593 a 1697. O segundo ciclo seria o das Minas Gerais, Mato Grosso e Goiás (REIS, 2013, p. 29).

A atividade de mineração desenvolvida entre os séculos XVII e XVIII na região mineira foi o fator determinante de uma ocupação mais densa nesse território e da diversificação das atividades. No final do século XVII, os paulistas já haviam traçado grandes caminhos de incursão para o interior. Para o sul, o destino era Sorocaba, a rota do gado ou do muar; para o oeste, destaca-se o caminho das monções por via fluvial, passando por Santana do Parnaíba, Itu e seu porto, na Freguesia de Araritaguaba; para o leste, percorria-se ou pelo vale do Paraíba e Taubaté, cruzando depois a serra da Mantiqueira no sentido sul-norte, ou pelo vale do Camanducaia; para o noroeste, em direção a Goiás, havia a trilha que ficou conhecida posteriormente como o Caminho do Anhanguera (BRIOSCHI, 1999, p. 38).

Para Ruy Moreira o bandeirantismo tem foco de irradiação no planalto paulista, de onde avança rumo a quatro direções: o litoral sul, seguindo pelo alinhamento costeiro; o sudoeste, rumo ao território das missões

jesuíticas da bacia do Paraná; o oeste-noroeste, em direção aos territórios indígenas do planalto central e da Amazônia; e, por fim, o nordeste, rumo aos territórios de comunidades indígenas e quilombolas rebeladas no sertão e zona da mata (MOREIRA, 2014, p. 12).

Assim como Ruy Moreira, Lucila Reis Brioschi destaca com outras palavras e dados geográficos os quatro eixos paulistas de exploração aurífera, porém, para o entendimento da região em estudo, o Caminho do Anhanguera é de elevada importância.

Além de favorecer o crescimento das atividades produtivas e comerciais, a existência de uma parcela da população voltada exclusivamente para a atividade mineradora estabeleceu um mercado consumidor que proporcionou a formação de um setor produtivo. Negociantes, tropeiros, autoridades ou simples aventureiros circulavam periodicamente pelas estradas, colaborando para a fixação de moradores ao longo dos caminhos, à beira dos quais iam se disseminando ranchos, roças e vendas de alimentos da terra e surgindo locais para abastecimento e pernoite, os pousos.

Apesar das trilhas existentes desde o século anterior, somente após a descoberta do ouro em Goiás, por volta do ano de 1725, a antiga ligação dos paulistas com as terras dos índios Goiases ganhou *status* de "Estrada" ou "Caminho". Buscando um percurso mais seguro de fácil penetração, o Caminho de Goiás ou Caminho do Anhanguera saía de São Paulo em direção a Jundiaí, dirigindo-se em seguida para Mogi Mirim, Mogi Guaçu e Casa Branca. Depois desse percurso feito no sentido sul-norte, o caminho tomava direção noroeste, passando pelo "Sertão do rio Pardo", pelas atuais cidades de Cajuru, Batatais, Franca, Ituverava e Igarapava.

Nestor Goulart Reis revela que a antiga trilha dos indígenas, percorrida pelos dois Anhangueras (pai e filho), partia de São Paulo e Santana de Parnaíba, dirigindo-se para Jundiaí. Desse ponto, o caminho seguia em direção ao norte, cruzando os rios Atibaia, Jaguari, Mogi, Pardo, Sapucaí, Gravataí e Grande, estes em áreas do atual Estado de São Paulo. Depois, seguia passando pelos rios das Velhas, Paranaíba, Corumbá, Meia Ponte e Claro (REIS, 2014, p. 29).

Tomando como referência o roteiro indicado no mapa de Francisco Tosi Columbina, observamos que o Caminho partia de São Paulo e Santana de Parnaíba em direção à vila de Jundiaí; desta, seguia em curva em direção a oeste para a região designada Campinas, futura vila de Campinas. Desse ponto, seguia em direção ao norte, cruzando alguns rios, como o Atibaia, e logo chegava ao arraial de Mogi. A partir daí, o Caminho seguia cruzando os rios Pardo, Sapucaí e Grande com destino a Vila Boa de Goiás. Nesse mesmo mapa podemos observar um outro caminho, à direita do mapa, que também partia de São Paulo com destino aos arraiais de Ouro Fino, São Francisco de Paula e Santa Isabel; depois cruzava pelos arraiais da Pedra, Santa Ana, São Gonçalo, Santo Antônio, Caxambu e Baependi, isto é, o Caminho que ia para o rio das Mortes, cruzando no extremo leste com o rio Grande. Outro caminho traçado pelo autor é o Caminho que ia para o Rio de Janeiro. Podem-se observar neste mapa os inúmeros pousos pontuados por Tosi Columbina (Figura 1).

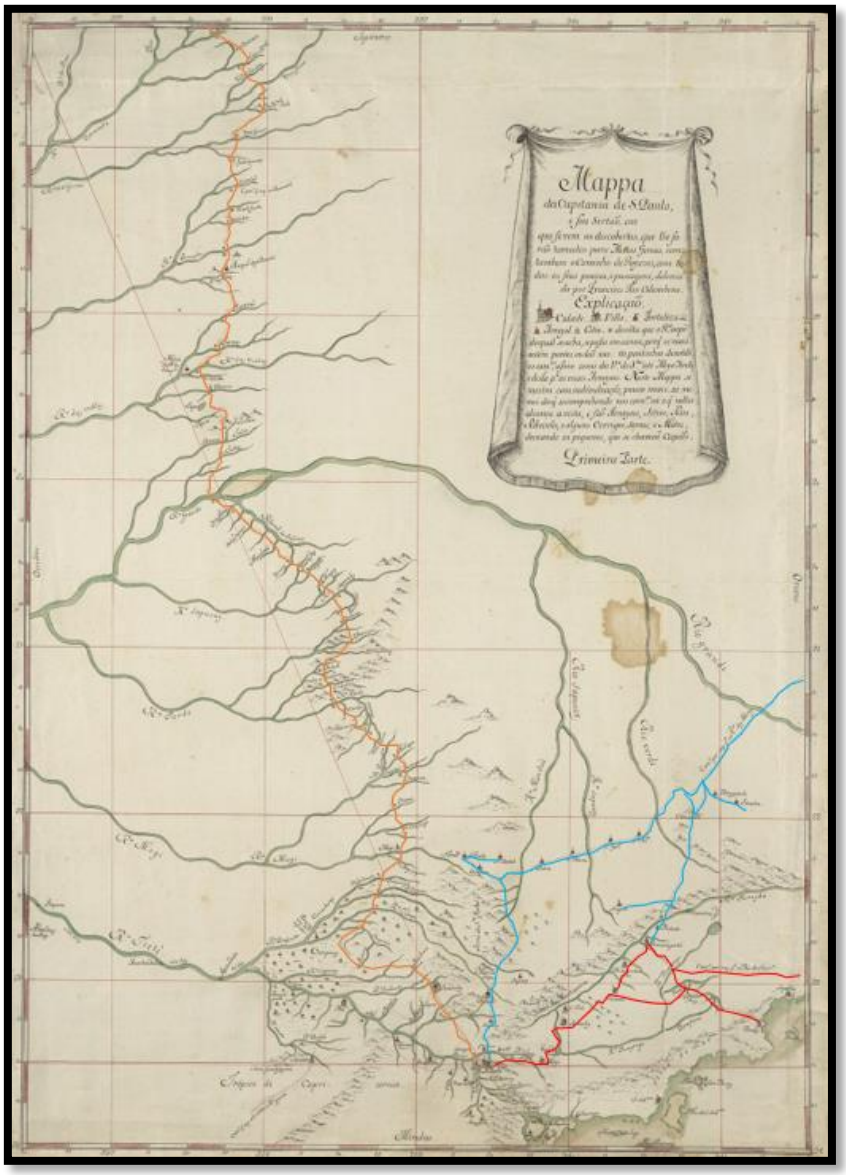


Figura 1: ***Mappa da capitania de S. Paulo, e seu sertão em que devem os descobertos, que lhe forão tomados para Minas Geraes, como tambem o camiho de Goyazes, com todos os seus pouzos, e passagens [Cartográfico] / delineado por Francisco Tosi Columbina*** **(Primeira Parte), século XVIII. Neste mapa, interpretamos e demarcamos os 3 caminhos desenhados por *Francisco Tosi Columbina*: na cor laranja traçamos o Caminho para Goiás ou o Caminho do Anhanguera; na cor azul demarcamos o Caminho para o rio das Mortes e, na cor vermelha, registramos o Caminho para o Rio de Janeiro, os três partindo da cidade de São Paulo.**
Fonte: Biblioteca Nacional do Brasil – Rio de Janeiro, Brasil.

Todo o processo de desbravamento e ocupação dos caminhos inseriu-se, desde o início, na necessidade de estruturas de apoio aos viajantes e tropas que se dirigiam para Goiás. Era necessário fornecer comida e pouso para os homens e alimentos para os animais.

As roças iniciais deram espaço aos primeiros pousos, localidades um pouco mais bem estabelecidas, voltadas para a venda de excedentes aos que passavam pelo Caminho. A fixação em pousos permitiu que se instalasse gado nos amplos campos que margeavam o percurso, dando início a uma significativa atividade agropastoril.

Com um primeiro esboço da estrutura rural, os moradores também incentivaram depois o esboço das estruturas urbanas.

Ao longo do eixo do Caminho do Anhanguera, em poucos anos foram sendo formadas áreas colonizadas, mediante a organização de vida rural que permitisse o suprimento dos transeuntes e envio de produtos para outras regiões da colônia. Nessas regiões formavam-se pequenos bairros rurais e pequenas povoações. Balizando essa abordagem ampla acerca da estruturação rural e urbana, a formação do "Sertão do rio Pardo" é a cristalização desses contextos. Segundo José Chiachiri Filho, em 1º de novembro de 1751, o arraial de Mogi Mirim foi desmembrado da Freguesia de Mogi do Campo, depois Mogi Guaçu, tornando-se uma nova unidade eclesiástica, uma freguesia, ambas pertencentes à Vila de Jundiaí. Até esse momento, Mogi Mirim era apenas um arraial na Freguesia de Mogi do Campo, que pertencia à Vila de Jundiaí. A recém-formada Freguesia de Mogi Mirim iria abranger nove léguas, isto é, do rio Atibaia até Mogi Guaçu. Dezoito anos depois, no dia 22 de outubro de 1769, a Freguesia de Mogi Mirim era elevada à condição de vila; com a Freguesia de Mogi Guaçu passando a pertencer ao seu termo e não mais ao termo da Vila de Jundiaí. As nove léguas iniciais da Freguesia não representavam quase nada frente ao imenso território que ficaria sob a tutela da Vila de Mogi Mirim. Seus limites compreendiam o Descoberto do rio Pardo e toda a área atravessada pela "Estrada dos Goyazes." (CHIACHIRI FILHO, 1986, p. 23).

Todavia, o termo "Sertão do rio Pardo" não é um termo cunhado pelos pesquisadores. Ao analisar os documentos históricos, os maços de população da Vila de Mogi Mirim, entre os anos de 1798 e 1809, junto ao Arquivo do Estado de São Paulo, identificamos que, no ano de 1798, do total de 5.685 habitantes recenseados na Vila de Mogi Mirim, 549 residiam no "Sertão do rio Pardo". Em 1807, do tal de 7.855 moradores da mesma Vila de Mogi Mirim, 1.578 foram registrados como moradores do Sertão. No ano de 1809, o número de moradores registrados na Vila de Mogi Mirim foi de 8.406, sendo que 1.544 foram recenseados como habitantes do "Sertão do rio Pardo"[1]. Cabe lembrar que, a partir de 1804, com a formação da Freguesia de Franca, no termo da Vila de Mogi Mirim, este território passa a pertencer ao termo dessa nova freguesia.

O "Sertão do rio Pardo", pertencente ao antigo termo da Freguesia de Mogi Mirim, que por sua vez pertencia ao termo da Vila de Jundiaí, conheceu uma ocupação rala e dispersa desde as primeiras décadas do século XVIII, em razão da descoberta do ouro de Goiás. O início de seu povoamento foi quase linear, ou seja, marcado por uma ocupação ao longo do caminho, com o estabelecimento de alguns pousos situados ao longo da estrada unindo a cidade de São Paulo à Vila Boa de Goiás. Famílias de paulistas ocuparam essa região, dando início à ocupação e à história desse território. No início do século XIX, observamos a gênese de um processo de adensamento populacional provocado pela migração de mineiros que se estabeleceram com fazendas de gado em grande parte da sua extensão (BRIOSCHI, 1995, p. 9).

No século XIX, registra-se uma nova fase em relação às sesmarias. Observaremos que o Caminho do Anhanguera não será ponto de referência para a localização de terras doadas. A partir de 1804, a base de referência será a Freguesia de Franca, pertencente ao termo da Vila de Mogi Mirim, cujos limites seriam as terras compreendidas entre os rios Grande e Mogi, isto é, o então "Sertão do rio Pardo" (Figura 2).

[1]Arquivo Público do Estado de São Paulo (APESP): Maços de população de Mojimirim, caixas 116 a 121.

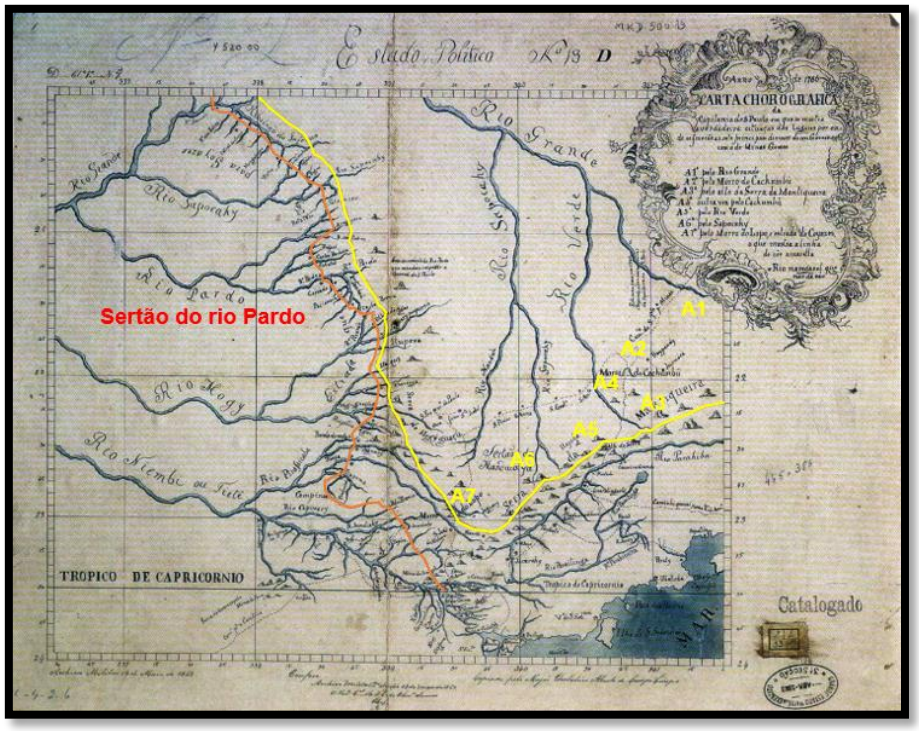


Figura 2: ***Carta Chorografica da Capitania de S. Paulo em que se mostra a verdadeira cituação dos lugares por onde se fizeram as sete principais divizoens do seu Governo com o de Minas Geraes*****, 1766. Neste mapa, interpretamos os limites entre as capitanias por meio da linha contínua na cor amarela, destacando os sete marcos referenciais (A1, A2, A3, A4, A5, A6 e A7). Na cor laranja, traçamos o Caminho do Anhanguera quando passava pela capitania paulista. Este mapa também circunscreve o que era o Sertão do rio Pardo.**
Fonte: Novo Milênio.

Entre o final do século XVIII e início do século XIX, o antigo "Sertão do rio Pardo" viu sua paisagem ser modificada pela entrada maciça dos mineiros, movimento que ficou conhecido como dos "entrantes" mineiros. A população desse Sertão começou a crescer em relação ao total da população paulista, passando, entre 1798 e 1824, de 0,3% para 2,4% do total. Nesse mesmo período, a população do Sertão apresentou um crescimento proporcional maior do que o da Vila de Mogi Mirim, aumentando de 9,6% para 30,9% do total de seu termo. Apesar da pouca representatividade em relação ao total da população paulista, esses números mostram uma importância crescente do território, então relativamente novo no quadro da Província de São Paulo, mas em rápida expansão (BRIOSCHI; BACELLAR (et al.), 1991, p. 32).

Para Carlos de Almeida Prado Bacellar, bastava deixar marcas de posse como roçados, derrubadas de mata, cruzes levantadas, nas barras dos córregos e riachos para que toda a terra abrangida pela pequena bacia fosse tida como terreno "possiado". Não havia, nesse primeiro momento, a necessidade de maiores explorações e demarcações rumo às vertentes. Essas terras sinalizadas tendiam a ser efetivamente exploradas pela lavoura, enquanto o gado viria a ser introduzido nos campos de pastagem natural. De maneira geral, partes substantivas dos terrenos assim reclamados permaneciam intactas, possivelmente sob a forma de reservas para a progressão da técnica de coivara[2]. As áreas de mata densa eram evitadas em razão da dificuldade de sua derrubada (BACELLAR, 1999, p. 94).

[2] A coivara consiste em se atear fogo a ramagens de galhos e folhagens secos, nas roçadas, para desembaraçar o terreno e adubá-lo com as cinzas, facilitando o plantio.

O *modus operandi* utilizado pelos entrantes mineiros seguia, aparentemente, uma lógica de ocupação da terra a ser apossada. As famílias não se lançavam ao Sertão desconhecido de maneira cega e despreparada. Havia um procedimento mais ou menos regular nesse processo de migração e instalação em novas terras. Indivíduos não migravam sós. Sabia-se, de antemão, por notícias de parentes, amigos ou conterrâneos, quais as localidades onde se poderiam encontrar terras boas e desocupadas. Um ou mais membros de uma mesma família adiantava-se com a intenção de reconhecer as terras passíveis de apropriação, para fincar o marco de posse, dar início à limpeza da terra e preparar a primeira roça. Somente depois das primeiras benfeitorias e colhidos os primeiros frutos, o restante da família vinha residir na propriedade. Famílias conjugais, parentelas ou grupos de vizinhança mudavam-se para as novas paragens e levantavam casas próximas umas das outras. Os grupos familiares formavam pequenos conjuntos, semelhantes a bairros rurais (BRIOSCHI, 1999, p. 66).

As posses originais, solicitadas nos primeiros anos do século XIX, eram, em geral, designadas como "fazendas", em acepção bem diferente da que utilizamos hoje. Nesse momento, o termo fazenda significava uma grande gleba rural, independentemente de sua situação jurídica, e podia estar partilhada em diversos quinhões, demarcados ou não. Usualmente, essas fazendas recebiam um nome, que passava a ser mencionado como sinônimo de bairro rural pelos diversos proprietários de quinhões ali envolvidos. "Esses proprietários denominavam-se condôminos ou sócios, no sentido de serem donos de algum lote que, "em comum" fazia parte da fazenda." (BACELLAR, 1999, p. 94).

Portanto, as primeiras grandes glebas foram apossadas aproximadamente a partir dos anos de 1800, geralmente obedecendo ao sentido principal do fluxo migratório sul-mineiro. Isso significa que as fazendas foram sendo estabelecidas numa sequência leste-oeste, inicialmente ocupando a margem direita do rio Pardo, e, a seguir, atravessando a sua margem esquerda. Esse movimento de formação de glebas não foi exatamente linear, seja no sentido geográfico, seja no tempo. Todavia, é possível fixar esse movimento mais geral "de penetração dos primeiros proprietários, que, na verdade, representava o avançar da frente de colonização e de uma economia de abastecimento interno." (BACELLAR, 1999, p. 95-96).

Os censos raramente especificavam a origem dos indivíduos, salvo quando o objetivo era especificar as capitanias ou províncias. Assim sendo, essa fonte documental diz apenas que a grande maioria dos entrantes do "Sertão do rio Pardo" era formada por indivíduos das Minas Gerais. Mediante essa limitação, José Chiachiri Filho, empenhado em esclarecer a origem dos habitantes de Franca, tomou como documentos históricos os registros de casamentos celebrados na Freguesia entre os anos de 1805 e 1824, a partir dos quais conseguiu agrupar os noivos pelas comarcas de origem.

Os registros de casamentos atestam a procedência mineira dos moradores de Franca, somando 90,38% dos noivos da então Freguesia. Dentre o restante 9,42%, 6,28% provinham da própria capitania. Em pequenas proporções, havia noivos provenientes de Goiás, Rio de Janeiro e mesmo Portugal. É importante observar que quase a metade dos noivos (40,6%) era "originária da Comarca do Rio das Mortes, isto é, de uma região onde a criação de gado era a atividade dominante, enquanto 49,8% deles provinha de comarcas reconhecidamente mineradoras." (BRIOSCHI, 1995, p. 104).

Assim, o termo "sertão" designa o interior desconhecido, selvagem e mítico. Pode ser considerado como um dado preexistente à colonização, ou ainda como o negativo do processo de povoamento e urbanização. O nosso entendimento de sertão relaciona-se com a ideia de bruto. O sertão também pode ser descrito como uma superfície de contornos imprecisos, mas contínua, homogênea. A conceituação desse termo vai avançar

no decorrer dos tempos. No século XIX, transforma-se num espaço em perpétuo vir a ser (FONSECA, 2011, p. 54).

De limitações imprecisas, o "Sertão do rio Pardo", a partir das incursões dos bandeirantes, deixou para trás terras devolutas. O interesse por essa paragem e o movimento dos entrantes mineiros alteraram o ambiente, isto é, ele deixou de ser algo impreciso e transformou-se em território, para, logo depois, com as formações urbanas, configurar uma outra paisagem. O Sertão constituiu o limite, em contínuo movimento, do espaço cultivado e caracterizou-se como civilizado e territorializado. O "Sertão do rio Pardo" é uma realidade que preexistiu em parte do território paulista.

O PROCESSO DE URBANIZAÇÃO EM TERRAS DO SERTÃO DO RIO PARDO

Em 1779, eram registrados 17 pousos desde o rio Pardo até o rio Grande, com uma população total de 174 habitantes. Os 7 primeiros pousos, somados, registravam 70 moradores, que iriam, mais tarde, ser abrangidos pela Freguesia do Senhor Bom Jesus da Cana Verde dos *Batataes*, criada em 1814 na Vila de Mogi Mirim. Os 10 pousos restantes, com um total de 104 pessoas, estavam no território que iria pertencer à Freguesia de Nossa Senhora da Conceição da Franca. Esse total estava assim distribuído: componentes das famílias cabeças de fogo representavam 73 indivíduos, agregados registravam 68 indivíduos e escravos representavam 33 indivíduos (CHIACHIRI FILHO, 1986, p. 53).

Saint-Hilaire, no começo do século XIX, em viagem por São Paulo, passou por quase toda essa região, saindo de Franca, passando por Mogi Mirim e chegando a São Paulo. Na descrição do trecho percorrido pelo "Sertão do rio Pardo", destaca a escassez de população e relata que os poucos que lá viviam eram, em sua maioria, antigos moradores ocupados, especialmente, com a criação de gado, com a comercialização com os centros urbanos da época e com os engenhos de açúcar. Chamam à atenção as observações com relação à presença dos mineiros. Seguindo o itinerário de Saint-Hilaire, podemos elaborar o percurso (Tabela 1) de sua passagem por este território.

LOCALIDADES	LÉGUAS
De Franca a Santa Bárbara	3
De Santa Bárbara a Paciência, fazenda	4,5
De Paciência a Batatais, fazenda	2
De Batatais a Araraquara, fazenda	3
De Araraquara a Lages, fazenda	3
De Lages a Cubatão, lugarejo	3
De Cubatão ao rio Pardo	3
Do rio Pardo a Paciência, fazenda	3
De Paciência a Casa Branca, freguesia	3,5
De Casa Branca a Olhos d'Água, fazenda	4
De Olhos d'Água a Itapeva, sítio	3
De Itapeva a Urussanga, sítio	4
De Urussanga a Mogi Mirim, cidade	2

Tabela 1: O itinerário percorrido por Saint-Hilaire nas paragens do Sertão do rio Pardo.
Fonte: SAINT-HILAIRE, 1972, p. 107.

O primeiro ato para efetivar a posse do "Sertão do rio Pardo" por parte da administração paulista foi a criação da Freguesia de Franca, no termo da Vila de Mogi Mirim, em 1804. Na região em estudo, foi comum a formação de pousos e de arraiais que deram origem a capelas, quando se fazia a doação de um patrimônio religioso, fixando, a partir de então, uma população no local.

O movimento dos mineiros era contínuo e a população crescia progressivamente. No ano de 1811, os moradores do Sertão, que se estendia entre as Freguesias de Mogi Guaçu e de Franca, no território da Vila de Mogi Mirim, enviaram ao Bispo de São Paulo, d. Mateus de Abreu Pereira, pedido para a criação de duas novas freguesias nesse trecho. Para avaliar a intenção das solicitações, o Bispo encaminhou consulta aos vigários das Freguesias de Franca e de Mogi Guaçu. O vigário de Franca, Joaquim Martins Rodrigues, aconselhou a criação de uma freguesia entre os rios Pardo e Sapucaí Mirim, desmembrada de Franca, e a outra entre o rio Jaguari Mirim e Pardo, destacada da Vila de Mogi Mirim; advertia, porém, para o fato de não haver na região capelas em condições de serem transformadas em sede de paróquia. O vigário de Mogi Guaçu indicava Batatais para ser sede de uma nova freguesia desmembrada de Franca, apesar de Batatais já constar em registros há pouco mais de oito anos. Quanto à freguesia a ser desmembrada de Mogi Guaçu, o vigário João Damasceno Rodrigues afirmava que, além de não haver capela que pudesse servir de templo para as atividades religiosas, não havia possibilidade de remuneração para mais de um pároco, além dele mesmo (BRIOSCHI, 1999, p. 78-79).

Apesar das ponderações do vigário de Mogi Guaçu, no ano de 1814 foi aprovada a instalação das duas novas freguesias solicitadas: Casa Branca, ao sul do rio Pardo e Batatais, na sua margem direita. A primeira sob a invocação de Nossa Senhora das Dores e a segunda, do Senhor Bom Jesus da Cana Verde[3]. Nessa data, 1814, a Vila de Mogi Mirim passou a contar então com sete freguesias: Freguesia de Mogi Mirim, Freguesia de Mogi Guaçu, Freguesia de Caconde[4], Freguesia de Nossa Senhora das Dores de Casa Branca, Freguesia de Nossa Senhora da Conceição da Franca e Freguesia do Senhor Bom Jesus da Cana Verde dos *Batataes*.

No ano de 1821 era criada a Vila Franca d'El Rey, cuja Câmara só foi instalada no ano de 1824, quando seu nome foi alterado para Vila Franca do Imperador. Foi a primeira Vila criada na província de São Paulo, ao norte das Vilas de Mogi Mirim e Mogi Guaçu. A interpretação de Lucila Reis Brioschi sobre esse momento aponta o fato de se fazer necessária a instalação de uma vila, não tanto pela densidade populacional, mas para se estabelecer um bom governo, ordem e política nessa região (BRIOSCHI, 1999, p. 81).

As primeiras Vilas criadas no território do "Sertão do rio Pardo" foram então: Franca, em 1821, Batatais, em 1838, Casa Branca, em 1841 e, posteriormente, Cajuru e São Simão, em 1865. Apesar de suas origens diversas (pouso, arraial ou fazenda), tornaram-se municípios em função da chegada de mineiros e do intenso crescimento populacional. A criação de uma freguesia não implicava, necessariamente, sua elevação ao *status* de vila num curto espaço de tempo. A atual cidade de Ipuã, antiga Freguesia de Santana dos Olhos d'Água, revela que ela levou quase um século para se tornar vila (PICCINATO JUNIOR, 2012, p. 161). Por outro lado, Ribeirão Preto, com apenas um ano de intervalo, passava da sua condição de freguesia, pertencente à Vila de Franca, para a condição de vila. Para a fixação desse intervalo de tempo contribuíram fatores de ordem econômica, social e política.

[3] Casa Branca por alvará de 20 de outubro de 1814 e Batatais por alvará de 21 de janeiro de 1815.

[4] A história da fundação de Caconde precisa ser esclarecida quando estudada sob a perspectiva de uma rede urbana, pois sua fundação, que data de 1775, não despertou aspectos estruturais para a formação de um território como aconteceu com as freguesias estudadas anteriormente.

Analisando o quadro de desmembramento territorial dos municípios paulistas e a história dos municípios e distritos do estado de São Paulo, podemos registrar que, até o início da República, haviam sido criadas 23 freguesias no "Sertão do rio Pardo", das quais 16 tornaram-se vilas antes de 1889 (Tabela 2). A nossa intenção ao elaborar esta tabela é apresentar e caracterizar o processo de urbanização nessa parte do território paulista, segundo os *status* urbanos de formação e elevação (capela, freguesia, vila, distrito de paz e cidade). Nesse sentido, é possível observar a dimensão histórica da construção dos espaços urbanos e da apropriação fundiária, com atenção aos anos de elevação de cada *status* urbano as datas dos desmembramentos em relação aos seus territórios de origem de cada uma das localidades.

FREGUESIA DE NOSSA SENHORA DA CONCEIÇÃO DA FRANCA

LOCALIDADE	POVOADO	CAPELA	FREGUESIA	VILA	DISTRITO	CIDADE	DESMEMBRADA
Franca			1805	1821		1856	Mogi Mirim
Igarapava			1851	1873		1907	Franca
Ituverava	1840		1847	1885		1899	Franca
Patrocínio Paulista	1870		1874	1885		1948	Franca
Rifaina	1870		1873		1921	1948	Franca
Jeriquara	1880		1859		1896	1964	Franca
São José da Bela Vista					1897	1948	Franca
Buritizal	1880				1897	1953	Igarapava
Itirapuã					1900	1948	Patrocínio Paulista
Pedregulho					1902	1921	Igarapava
Cristais Paulista					1910	1959	Franca
Ribeirão Corrente					1910	1964	Franca
Guará					1914	1925	Ituverava
Aramina					1934	1964	Igarapava

FREGUESIA DO SENHOR BOM JESUS DA CANA VERDE DOS *BATATAES*

LOCALIDADE	POVOADO	CAPELA	FREGUESIA	VILA	DISTRITO	CIDADE	DESMEMBRADA
Batatais	1810		1815	1839		1875	Mogi Mirim
Cajuru	1830	1835	1846	1865		1866	Batatais
Ipuã	1850		1859		1909	1948	Batatais
Santo Antônio da Alegria	1860	1861	1866	1885		1890	Batatais
Nuporanga	1860	1861	1873	1885	1909	1926	Batatais
Morro Agudo	1870		1885		1894	1934	Batatais
Altinópolis	1870		1875			1918	Batatais
Jardinópolis	1880				1892	1898	Batatais
Cássia dos Coqueiros					1899	1959	Cajuru

São Joaquim da Barra	1890		1902	1917	Nuporanga
Brodowski	1887		1902	1913	Batatais
Sales Oliveira			1906	1944	Orlândia/ Jardinópolis
Guaíra	1900		1908	1928	Nuporanga
Orlândia	1900		1909	1909	Nuporanga
Santa Cruz da Esperança			1923	1993	Cajuru

FREGUESIA DE NOSSA SENHORA DAS DORES DE CASA BRANCA

LOCALIDADE	POVOADO	CAPELA	FREGUESIA	VILA	DISTRITO	CIDADE	DEMEMBRADA
Casa Branca			1814	1841		1872	Mogi Mirim
Caconde*	1770		1775	1864		1883	Mogi Mirim
São Simão	1830	1835	1842	1865		1895	Casa Branca
Mococa	1847		1856	1871		1875	Casa Branca
Ribeirão Preto	1860	1868	1870	1871		1889	São Simão
Divinolândia	1860		1865			1953	Caconde
São José do Rio Pardo	1867		1874	1885		1891	Casa Branca
Santa Cruz das Palmeiras	1876		1881	1885		1905	Casa Branca
Sertãozinho	1880		1885	1896		1906	Ribeirão Preto
Cravinhos					1893	1897	Ribeirão Preto
Serra Azul			1885		1893	1927	São Simão
Tambaú	1886				1892	1898	Casa Branca
Itobi					1898	1959	Casa Branca
Santa Rosa do Viterbo	1890				1896	1910	São Simão
São Sebastião da Gama	1890				1896	1925	Caconde
Tapiratiba	1900				1906	1928	Caconde
Pontal					1907	1935	Sertãozinho
Serrana					1912	1948	Cravinhos
Pradópolis					1916	1964	Sertãozinho
Barrinha					1936	1953	Sertãozinho
Luís Antônio					1937	1959	São Simão
Guatapará					1938	1990	Ribeirão Preto
Dumont					1948	1964	Ribeirão Preto

Tabela 2: Quadro cronológico das formações urbanas do Sertão do rio Pardo, segundo o desmembramento territorial das três primeiras freguesias.
Fonte: PICCINATO JUNIOR, 2012; SÃO PAULO (Estado), 1995a; SÃO PAULO (Estado), 1995b.

A partir da segunda metade do século XIX, as novas conjunturas formadas por meio do desenvolvimento da malha ferroviária e a nova escala econômica promoveram o êxodo rural em diversas localidades. Um contingente significativo de pessoas deixara o trabalho na lavoura para buscar em povoados e cidades uma oportunidade de inserção social. Inúmeros problemas de ordem social e espacial começaram a ganhar forma e chamar a atenção de diversos profissionais. Entre o final do século XIX e as primeiras décadas do século XX, começou a surgir no cenário intelectual e nas discussões públicas termos como urbanismo, isto é, nomes e conceitos que refletiam os aspectos das cidades modernas.

Essa dimensão histórica da segunda metade do século XIX favoreceu a modificação da paisagem urbana das cidades já existentes. À medida que os fazendeiros se mudaram para os grandes centros, cresceu a tendência de promover melhoramentos urbanos. Aumentou o interesse pelas diversões públicas, a construção de hotéis, jardins e passeios públicos, teatros e cafés. Melhorou o sistema de calçamento, a iluminação e o abastecimento de água. Aperfeiçoaram-se os transportes urbanos. O comércio urbano ganhou novas dimensões, assim como a manufatura e o artesanato. O processo foi potencializado pelo interesse que o capital estrangeiro ou local teve nesse tipo de modernização urbanizadora (COSTA, 2010, p. 258).

Desse discurso e dos documentos e movimentos históricos analisados, podemos concluir que o processo de urbanização, que se mostrou intenso no século XIX, nas terras do antigo "Sertão do rio Pardo", tinha um propósito, o de reservar a São Paulo o direito administrativo sobre essas terras. O processo urbanizador, assim como podemos contemplar quando o Brasil era colônia, foi empregado como um mecanismo de ocupação e domínio, em sintonia com a perspectiva de que esse mesmo mecanismo, mais do que um conhecimento, foi o resultado de uma prática coletiva.

O BISPADO DO RIBEIRÃO PRETO: A CONSOLIDAÇÃO DE UM TERRITÓRIO

Com a instituição da República, a Igreja passou por um processo de reestruturação e expansão de seus domínios. Para Frei Oscar de Figueiredo Lustosa, a multiplicidade de dioceses, com a consequente redistribuição das divisões territoriais das paróquias, surgiu como uma necessidade angustiante de uma política de criação de centros de decisão mais próximos, estrategicamente localizados para estimular, supervisionar e controlar as tarefas pastorais (LUSTOSA, 1977, p. 49).

Segundo Frei Oscar de F. Lustosa, entre os anos de 1890 e 1900, foram criadas 17 dioceses no Brasil. Entre os anos de 1901 e 1910, esse número chegou a 30 dioceses; na década de 1910 (1910-1920) o número de dioceses somou 58 (LUSTOSA, 1977, p. 49). Tais números revelam a ideia da Igreja de se dividir para centralizar seu domínio de atuação.

Na primeira década do século XX, foi criada a Diocese de Ribeirão Preto, em 7 de junho de 1908. Nessa data, o Papa Pio X criava também a Província Eclesiástica de São Paulo pelo decreto da Bula "*Diocesium Nimiam Amplitudinem*". Na ocasião, d. Duarte Leopoldo e Silva recebeu o título de arcebispo da Província de São Paulo, que passou a arquidiocese com cinco dioceses sufragâneas: São Carlos, Campinas, Botucatu, Taubaté e Ribeirão Preto.

Na Bula "*Diocesium Nimiam Amplitudiem*", a Santa Sé definiu as circunscrições territoriais de cada diocese. Sobre o *Bispado do Ribeirão Preto*, a circunscrição ficou assim descrita em seu item VI:

> A diocese de Ribeirão Preto será circunscrita pela linha que começa no rio Eleutério no ponto em que este rio divide os bispados de São Paulo e Pouso Alegre, desce por este rio e pelos Mogi Guaçu e Pardo até sua barra no Rio Grande, sobe por este último até o ponto em que começa a divisa do bispado de Uberaba, daí até as divisas do bispado de Pouso Alegre até encontrar o rio Eleutério onde teve princípio (*Apud* LAURIANO, s/d, p. 74).

Mediante a definição do território estabelecido pela Santa Sé em Roma, o antigo "Sertão do rio Pardo" ganha um novo *status*, o de *Bispado do Ribeirão Preto* (Figura 3). Podemos considerar que urbanização e territorialização foram os mecanismos de legitimação da terra nesta região em estudo.



Figura 3: *Bispado do Ribeirão Preto*, Estado de São Paulo, 1909.
Fonte: Arquivo Público e Histórico de Ribeirão Preto – Ribeirão Preto.

Para a escolha dos bispos foi empregada uma ampla pesquisa sobre os candidatos por meio de uma extensa rede de informações sobre o mesmo e sua conduta moral e religiosa. Em conjunto com essa coleta de informações, havia a tutela de outros prelados, como também a de pessoas influentes. Nainôra Maria Barbosa de Freitas revela que as mudanças no quadro político e econômico se refletiam na disputa de poder na esfera da Igreja, e cartas indicando os padres para ocupar cargos e denegrindo a figura de outros, mesmo bispos, constituíam situações costumeiras entre os religiosos, independentemente do cargo que ocupassem na Igreja. Nos planos do Vaticano, os candidatos para as novas dioceses deveriam apresentar alguns pré-requisitos tais como serem arrojados, instruídos nos moldes da romanização, capazes de enfrentar a situação de reorganização da Igreja na República, isto é, uma situação de adversidade que requeria reestruturação e reorganização da própria Igreja Católica (FREITAS, 2006, p. 32-33).

O escolhido para ser Bispo de Ribeirão Preto foi o paranaense d. Alberto José Gonçalves.

O escolhido para bispo de Ribeirão Preto, d. Alberto José Gonçalves, iniciou na vida pública no processo de transição do Brasil Monárquico para o Brasil Republicano, tendo sido eleito deputado pelo Partido Conservador à Assembleia Provincial do Paraná, em 1889; não tomou posse, em razão da dissolução da Assembleia devido à mudança política no país. Após a proclamação da República, o padre Alberto José Gonçalves, monarquista, passou a integrar o Partido Republicano. Era importante que a Igreja tivesse seus representantes dentro dos quadros da política. A luta do padre Alberto e de outros sacerdotes estava centrada em conseguir abrir para a Igreja Católica alguns espaços oficiais, particularmente por meio da legislação. Foi nos espaços oficiais da Assembleia Estadual e, depois, do Senado Federal, que padre Alberto lutou para fazer prevalecer o projeto católico. No ano de 1892, foi eleito para a Assembleia Constituinte do Estado do Paraná e reeleito por mais três legislaturas. Ocupou os cargos de vice-presidente e Presidente da Comissão Executiva, participou da Comissão de Instrução, Catequese e Civilização dos Índios e da Comissão de Estatística do biênio 1892/1893. No dia 15 de novembro de 1895, foi eleito para o Senado da República, passando a residir seis meses no Rio de Janeiro e os outros seis meses em Curitiba. Participou ativamente dos debates a respeito da divisão territorial entre o Paraná e Santa Catarina (FREITAS, 2006, p. 56-58).

Padre Alberto José Gonçalves reuniu os requisitos necessários para assumir a diocese de Ribeirão Preto: político, capaz de articular com homens ricos do lugar, hábil, inteligente o suficiente para contribuir no enraizamento do catolicismo na região. Esse momento de reestruturação das bases católicas exigia um esforço de intensificação que retomasse um ritmo menos rotineiro e mais consistente junto à vida interna da Igreja. Para Frei Oscar de Figueiredo Lustosa, os instrumentos de ação pastoral que preencheriam esse vazio seriam os tradicionais, aplicados, aqui como na Europa, sem muita inventividade ou adaptação às necessidades da Igreja, com o objetivo de alimentar a fé dos católicos e, sobretudo, combater as diversas outras religiões que começavam a ampliar o raio de influências e a competir com a Igreja Católica no campo social (LUSTOSA, 1977, p. 53).

De acordo com a reorganização da Igreja Católica, seguindo o modelo estabelecido por Roma, d. Alberto José Gonçalves tinha como tarefas realizar as visitas pastorais, organizar a cúria e a administração dos negócios eclesiásticos, assim como disciplinar e dirigir as associações laicas. Tomada as primeiras providências na sede da diocese, d. Alberto se preparou para a visita pastoral, disposto a percorrer a diocese para conhecer as cidades com suas matrizes, capelas e os fiéis que estavam sob seu governo. Esse itinerário tinha como intenção também identificar e saber a situação dos patrimônios fundiários das cidades que estavam circunscritas às terras do Bispado de Ribeirão Preto.

A expectativa da visita pastoral era de que a presença do bispo pudesse criar um clima favorável à consolidação da fé católica nessa parte do estado de São Paulo, pois nunca, até então, um bispo havia estado tão próximo de seus fiéis.

De acordo com a pesquisa, o itinerário das cidades contempladas nas visitas pastorais com as datas previamente agendadas era lançado no início do ano pela cúria, facilitando a organização nas paróquias.

A visita de cunho administrativo quanto às terras patrimoniais era muito evidente. Nainôra Maria Barbosa de Freitas relata que, junto com a Carta Pastoral do anúncio da visita, o bispo enviava um **Mandamento** (documento elaborado por ele), orientando os vigários a prepararem os livros da paróquia, da fábrica matriz e das irmandades para serem verificados na ocasião (FREITAS, 2006, p. 77, grifo nosso).

Foi possível identificar o roteiro do primeiro ciclo de visitas de d. Alberto José Gonçalves por meio da relação das esmolas recebidas quando de sua visita a partir do ano de 1909. Ele visitara as seguintes localidades, segundo a ordem do comento: Mogi Guaçu, Bomfim, Palmeiras, Santa Rosa, Sertãozinho, Nuporanga, Ituverava, Espírito Santo do Pinhal, Jardinópolis, Casa Branca, São Simão, Cravinhos, Franca, Rifaina, Patrocínio, São José da Bela Vista, Batatais, Brodowski, Igarapava, Santa Anna, Morro Agudo, Passa Quatro, Santa Cruz da Estrela, Tambaú, Cascavel, São João da Boa Vista, Mato Grosso, Santo Antônio da Alegria, Itobi, São José Rio Pardo, Espírito Santo do Rio do Peixe, Caconde, Mococa, Santa Rosa, Cajuru, Coqueiros, Vargem Grande, Grama, Ponte Nova e Catedral. Vale ressaltar que algumas dessas localidades eram apenas capelas, não haviam atingido nenhuma expressividade urbana.

O itinerário desse segundo ciclo de visitas foi realizado em quatro meses. No mês de abril, ficou determinado que, no dia 20, ele visitaria a cidade de Santa Rita do Paraíso, atual cidade de Igarapava; no dia 23, visitaria Ituverava; no dia 26, estaria na cidade de São Joaquim, atual São Joaquim da Barra; no dia 28, passaria pela cidade de Santa Anna, atual cidade de Ipuã; e, no dia 30 de abril, visitaria a cidade de Guaíra. Começando o mês de maio, no dia 04, estaria em visita à cidade de Orlândia; no dia 06, visitaria a cidade de São José do Morro Agudo, atual cidade de Morro Agudo; no dia 09, passaria pela cidade de Sales Oliveira; no dia 11, visitaria Nuporanga; dia 14, passaria em visita pela cidade de Jardinópolis; dia 20, passaria por Sertãozinho; dia 23, visitaria Pontal; e, no dia 25, estava em visita ao atual distrito de Cruz das Posses. No mês de junho, no dia 10, começaria a visita pela cidade de Rifaina; no dia 15, estaria em Pedregulho; no dia 17, passaria por Franca; no dia 20, visitaria a cidade de Patrocínio do Sapucaí, hoje Patrocínio Paulista; seguiu, depois, no dia 24, para São José da Bela Vista; no dia 26, visitava Batatais; e, no dia 29, visitava Mato Grosso, atual cidade de Altinópolis. No dia 1º de julho visitava Santo Antônio da Alegria e, no dia 4, passava em visita por Brodowski, regressando depois para Ribeirão Preto (Figura 4).

No ano de 1913, d. Alberto José Gonçalves deu continuidade às visitas. No dia 20 de abril, estava em Cravinhos; no dia 24, passava por Serrinha; no dia 26, visitava Tambaú; e, no dia 29, visitava a cidade de Casa Branca. Começando o mês de maio, no dia 03, visitava a cidade de Santa Cruz das Palmeiras; no dia 10, passava pela cidade de Espírito Santo do Pinhal; no dia 15, visitava a cidade de Mogi Guaçu; no dia 17, estava em visita pela cidade de São Simão; no dia 26, estava em Caconde; e, no dia 31, passava pela cidade de Mococa. Em junho, no dia 04, passava por São José do Rio Pardo; no dia 07, passava pela cidade de Espírito Santo do Rio do Peixe; no dia 10, visitava Itobi; no dia 16, iniciava sua visita por Cajuru; no dia 19, estava em visita por Santa Rita dos Coqueiros; no dia 21, visitava Santo Antônio da Alegria; dia 24 passava por Santa Rosa; e, finalizando o mês de junho, dia 28 estava em visita pela cidade de Altinópolis. No dia 1º de julho estava em Serra Azul; no dia 12, estava em visita por Santa Rita do Passa Quatro; e, no dia 26, começava sua

visita pela cidade de São João da Boa Vista. No mês de agosto, no dia 02, visitava Cascavel; no dia 04, chegava a Vargem Grande; no dia 10 estava em visita a Bomfim Paulista, logo regressando a Ribeirão Preto (Figura 5).

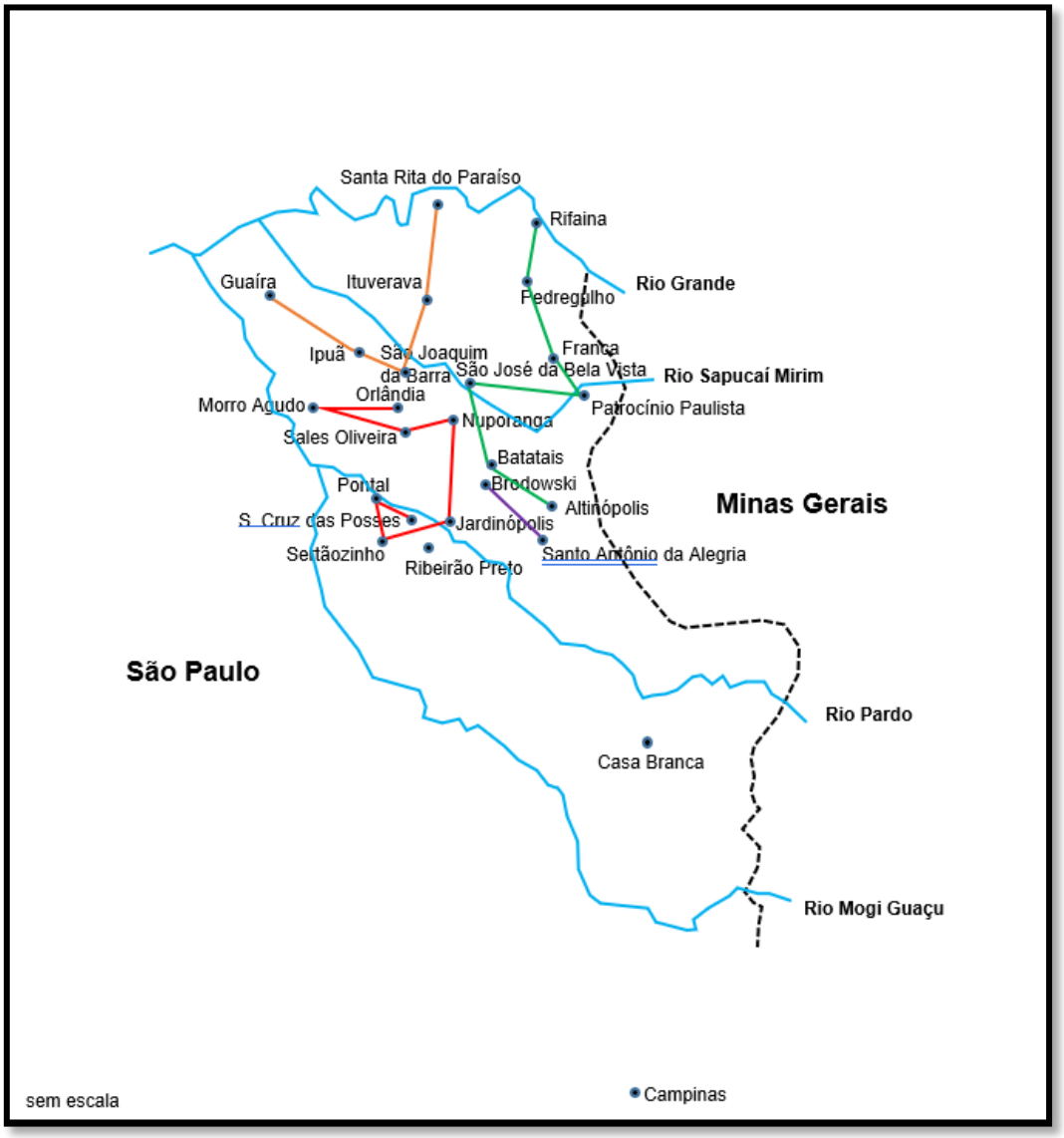


Figura 4: Itinerário da viagem realizada nas terras do *Bispado do Ribeirão Preto*, pelo bispo de Ribeirão Preto, d. Alberto José Gonçalves, durante o ano de 1912. Neste mapa esquemático observamos o percurso do bispo em visitas às cidades. Na cor laranja, destacamos o percurso de abril, iniciando pela cidade de Santa Rita do Paraíso, atual Igarapava, no alto, finalizando em Guaíra, no alto à esquerda. Na cor vermelha, traçamos o percurso do mês de maio, entre as cidades de Orlândia e Santa Cruz das Posses. Em junho, destacado na cor verde, traçamos o itinerário realizado pelo bispo entre as cidades de Rifaina e Mato Grosso, atual Altinópolis. Finalizando as visitas daquele ano, traçamos, na cor roxa, o percurso feito no mês de julho, quando visitou as cidades de Santo Antônio da Alegria e Brodowski.
Fonte: Elaborado pelos autores.

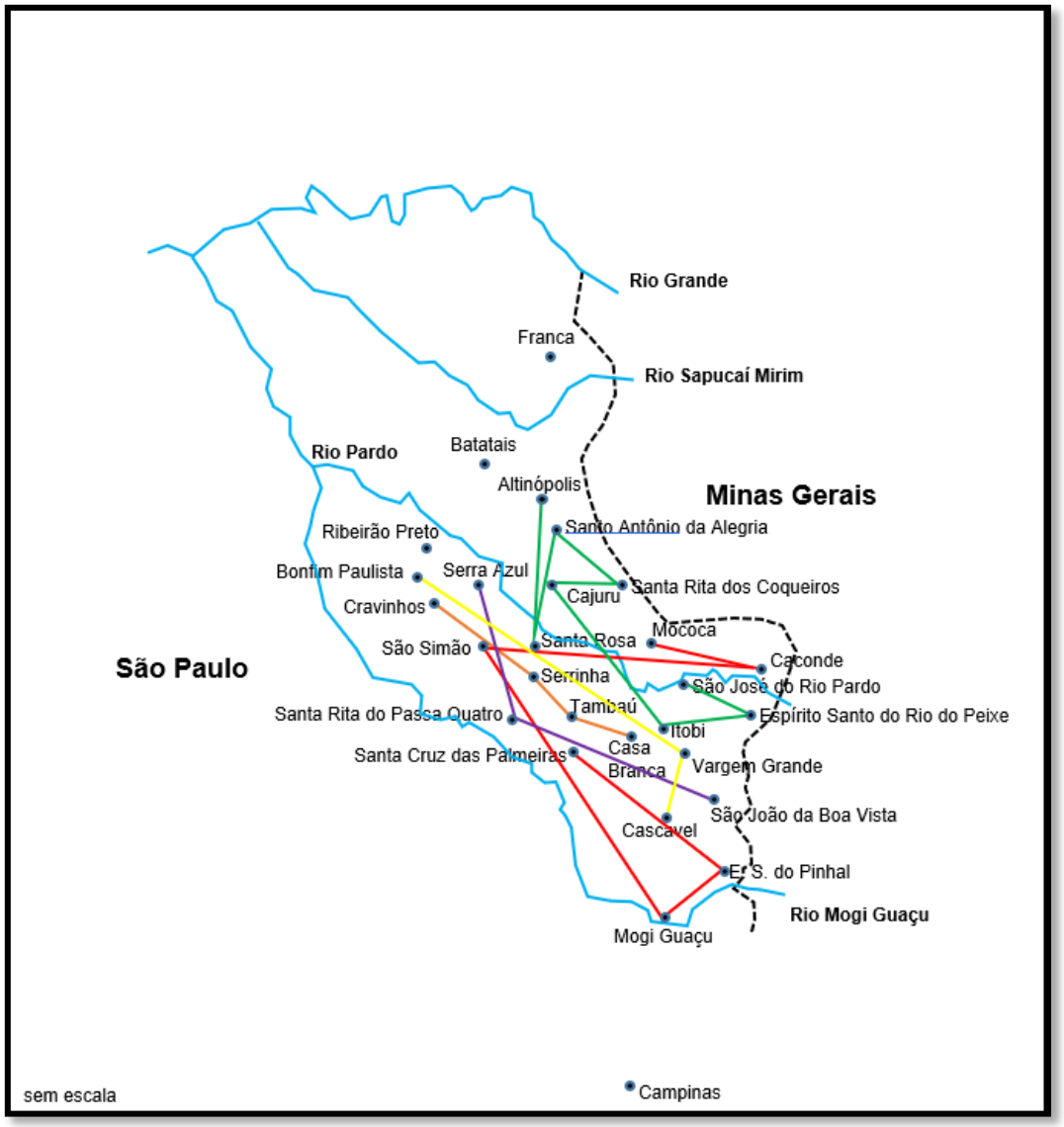


Figura 5: Itinerário da viagem realizada em terras do *Bispado do Ribeirão Preto*, pelo bispo de Ribeirão Preto, d. Alberto José Gonçalves, durante o ano de 1913. Na cor laranja, traçamos o percurso feito entre as cidades de Cravinhos e Casa Branca no mês de abril. No mês de maio, demarcamos em vermelho o trajeto entre as cidades de Santa Cruz das Palmeiras e Mococa. Na cor verde, correspondente ao mês de junho, traçamos o itinerário feito entre as cidades de São José do Rio Pardo a Altinópolis, em segunda visita. No mês de junho, destacado na cor roxa, o trajeto feito entre as cidades de Serra Azul e São João da Boa Vista. Por fim, em agosto, a vista às cidades de Cascavel, Vargem Grande e ao atual distrito de Bonfim Paulista, trajeto destacado na cor amarela.
Fonte: Elaborado pelos autores.

O bispo d. Alberto foi muito atuante na organização do bispado, pois centralizou em si forças para sanar qualquer tipo de divergência que direta ou indiretamente pudesse prejudicar a Igreja católica. O bispo, em carta, revelou que, desde que assumiu a administração do *Bispado do Ribeirão Preto*, haviam chegado até ele repetidas queixas e desagradáveis informações sobre o estado em que se encontravam os patrimônios da várias Igrejas. Ele aponta que os responsáveis de cada paróquia, sem saberem como agir, solicitavam instruções sobre o problema, a fim de preservar os direitos das igrejas. Segundo o d. Alberto, seria necessário recordar as disposições da legislação pátria, que ainda estavam em pleno vigor, sobre o assunto. Esse

Mandamento buscava estabelecer a justiça, representada no cumprimento do juramento solene de defender os direitos da Igreja, confiado à pessoa dele. Tal ensejo era pertinente, já que alguns bens pertencentes às igrejas e que constituem o patrimônio de *Deus* se encontravam em poder de particulares e de Câmaras municipais, segundo o bispo.

O Bispo foi muito claro em suas considerações ao apresentar esse documento como um ato público e solene de protesto contra a ocupação ilegal e injusta dos terrenos das igrejas feita por quem quer que seja. Segundo ele, nenhuma capela podia receber a bênção, nem ser elevada a Matriz, sem possuir um patrimônio que produzisse renda necessária para a sua conservação e reparos e para a manutenção do culto.

Para elaborar os dispositivos legais que almejavam resguardar os direitos conquistados da Igreja católica no Bispado de Ribeirão, d. Alberto baseou-se em quatro obras: no *Código Civil,* do jurisconsulto do Império, Augusto Teixeira de Freitas; na *Consolidação das Leis Civis,* do advogado e político Carlos Augusto de Carvalho; na *Consolidação das leis relativas ao juízo da provedoria: testamentos, sucessões e associações religiosas,* do jurista Joaquim Augusto Ferreira Alves; e na obra de Francisco de Paula Lacerda de Almeida, jurista e político, *Direito das Cousas*. Utilizando-se dos artigos, incisos e colocações de cada obra, o bispo buscou esclarecer os direitos reservados à Igreja quanto à propriedade de suas terras.

Com base na obra do político Carlos de Carvalho, por exemplo, d. Alberto considerava que ninguém poderia colocar em dúvida o direito que a Igreja tem sobre suas propriedades e que ele se mantém em toda sua plenitude. Argumentava ser esse direito garantido pelo Estado e Tribunais de Justiça. Além disso, as "Fábricas" eram consideradas pessoas jurídicas, portanto, possuíam autonomia para administrar os bens eclesiásticos.

A "Fábrica" era o centro financeiro da matriz. Pertenciam a ela todos os bens móveis ou imóveis, adquiridos por doação ou compra, os títulos de rendas, as esmolas e doações feitas pelos fiéis; também as esmolas que podiam ser recolhidas durante as missas ou nas festas religiosas, as doações de casas, terrenos, fazendas, ou objetos de celebração, como as imagens, caracterizavam parte das doações para o santo de devoção da matriz. As alfaias do templo, como toalhas para os altares, cálices, patenas, crucifixo e outros objetos também eram doados pelos fiéis. Os devotos acreditavam que esse gesto poderia resultar em proteção para a família, e a doação era uma maneira de agradecer.

Após a proclamação da República, o que se pode notar é que as Câmaras Municipais passaram a cobrar impostos das igrejas e paróquias sobre as terras dos patrimônios fundiários originalmente pertencentes às capelas. Em razão disso, algumas, sem recursos, contraíram dívidas com as municipalidades.

Em 36 anos de governo, d. Alberto escreveu Cartas Pastorais, Mandamentos e avisos diversos, que foram enviados ao clero e aos fiéis católicos, sobre os mais variados temas: anunciando e orientando a visita diocesana, pedidos de apoio quanto à formação do patrimônio, tabela de emolumentos paroquiais, orientação para coleta de esmolas, mandamento sobre os dias santos e festas, sobre a lei do jejum e abstinência, carta estabelecendo dias comemorativos, avisos sobre casamentos e processos matrimoniais, alistamento eleitoral, entre tantos outros temas. A documentação presente nos arquivos eclesiásticos permite olhar os diferentes momentos da Igreja na diocese de Ribeirão Preto, em face dos mais diversos acontecimentos políticos, sociais e econômicos, tanto os que tangenciavam a vida religiosa como a civil.

O processo que transformou o "Sertão do rio Pardo" no *Bispado do Ribeirão Preto* envolveu a relação de uma sociedade específica com um espaço localizado, num intercâmbio permanente que humanizou esse espaço, materializando as formas de sociabilidade predominante numa paisagem e numa estrutura física que gradativamente foi sendo territorializada. Assim, diferentes fatores políticos, econômicos e culturais passaram a fazer parte desse espaço, qualificando-o. A constituição de um território é, dessa forma, um processo cumulativo de acontecimentos e possibilidades em contínuo processo de transformação socioespacial.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A região nordeste do estado de São Paulo, ora denominada como "Sertão do rio Prado", ora denominada com "Bispado do Ribeirão Preto", passou por muitas alterações em seu espaço, isso porque ocorreu uma dinâmica social, econômica e política que permitiu tal ensejo. As relações de produção e reprodução econômica possibilitou o processo de urbanização como elemento fundamental na definição desse território.

As transformações socioespaciais ocorrem quando, em um determinado período, uma nova lógica se configura, produz novas formas e funcionalidades no espaço, bem como modifica o uso das formas já existentes, em função das mudanças que ocorreram nos diferentes contextos: econômicos, nas relações sociais, nas representações culturais e políticas.

Esse trabalhou objetivou identificar e analisar os atores que construíram e transformaram o território nordeste paulista. A predominância de mineiros caracterizou a região em estudo, inicialmente denominada "Sertão do rio Pardo". A influência mineira não se restringiu apenas aos anos oitocentos, mas permaneceu na manutenção de uma economia baseada nas roças de subsistência e na criação de gado, contribuindo para a preservação de vínculos estreitos com o sul de Minas Gerais e para a conservação de traços culturais, além de conflitos que perduraram por mais de dois séculos. Foi o "Sertão do rio Pardo" que recebeu paulistas, mineiros, fluminenses e imigrantes de outras nações, que trouxeram consigo um novo produto para ser cultivado, uma nova organização do espaço e das relações de trabalho, contexto que possibilitou, posteriormente, uma formação estrutural regulamentada pela fé, o *Bispado do Ribeirão Preto*.

É importante ressaltar que nos primeiros anos do período Imperial a legislação recém-criada que orientava o processo das formações urbanas no Brasil, deixou de mencionar que para a criação de uma vila deveria ser delimitado o rocio, terra destinada a expansão da localidade e de domínio do poder civil municipal. O fato de não mencionar a delimitação deste espaço permitiu que o bispado reivindicasse a posse sobre a terra urbana, oriunda do patrimônio fundiário das capelas e não mais designada a partir desta legislação como terras a serem administradas pelas Câmaras. Os conflitos em relação a posse destas terras se estenderam durante dois séculos e ainda hoje perduram em terras do *Bispado do Ribeirão Preto*.

A micro-história regional é particular e total ao mesmo tempo. Ter estudado a ocupação e o povoamento dessa área determinada do território paulista, nos permitiu explorar e contar uma parte da história da formação nacional, pensada como ocupação e produção do espaço.

Espaço social construído ao longo do antigo caminho ligando a cidade de São Paulo às minas de Goiás, o território analisado era apenas um sertão desconhecido até o início do século XVIII. No decorrer dos acontecimentos históricos de sua ocupação, foi recebendo diversas denominações: inicialmente era apenas o "Sertão do rio Pardo", depois, o Caminho do Anhanguera, para, em seguida, ser dividido conforme as

fundações de capelas, freguesias, vilas e cidades que se formavam na região. No começo do século XX, uma região que era dividida pelas municipalidades tornou-se novamente coesa com a formação do Bispado.

Finalizamos o discurso considerando que ao analisar essa região identificamos o processo de urbanização como o eixo de consolidação e organização do território. A criação das primeiras localidades foi reflexo dessas mudanças e tinha como estratégia também a posse da terra, urbana ou rural. Desse modo, a territorialização desse espaço acarretou implicações de várias ordens, que usualmente ultrapassaram em muito as expectativas de uma dinâmica espacial local.

REFERÊNCIAS:

BACELLAR, Carlos de Almeida Prado. Uma rede fundiária em transição. In: BACELLAR, Carlos de Almeida Prado; BRIOSCHI, Lucila Reis (orgs.). **Na Estrada do Anhanguera:** uma visão regional da história paulista. São Paulo: Humanitas FFLCH/USP, 1999. p. 92-116.

BRIOSCHI, Lucila Reis; BACELLAR, Carlos de Almeida Prado (et al.). **Entrantes no Sertão do rio Pardo:** o povoamento da Freguesia de Batatais século XVIII e XIX. São Paulo: CERU, 1991.

BRIOSCHI, Lucila Reis. **Criando história:** paulistas e mineiros no nordeste de São Paulo 1725 – 1835. 1995. 266f. Tese (Doutorado em Sociologia) – Universidade de São Paulo. São Paulo, 1995.

BRIOSCHI, Lucila Reis. Caminhos do Ouro. In: BACELLAR, Carlos de Almeida Prado; BRIOSCHI, Lucila Reis (orgs.). **Na Estrada do Anhanguera:** uma visão regional da história paulista. São Paulo: Humanitas FFLCH/USP, 1999. p. 35-54.

BUENO, Beatriz Piccolotto Siqueira. Decifrando mapas: sobre o conceito de "território" e suas vinculações com a cartografia. **Anais do Museu Paulista:** História e Cultura Material, São Paulo, v. 12, n. 1, p. 193-234, 2004.

BUENO, Beatriz Piccolotto Siqueira. Dilatação dos confins: caminhos, vilas e cidades na formação da Capitania de São Paulo (1532-1822). **Anais do Museu Paulista:** História e Cultura Material, São Paulo, v. 17, n. 2, p. 251-294, 2009.

CHIACHIRI FILHO, José. **Do Sertão do rio Pardo à Vila Franca do Imperador.** Ribeirão Preto: Ribeirão Gráfica e Editora Ltda. Ed., 1986.

COSTA, Emília Viotti da. **Da Monarquia à República:** momentos decisivos. 9. ed. São Paulo: Editora UNESP, 2010.

FONSECA, Cláudia Damasceno. **Arraiais e vilas d'el rei:** espaço e poder nas Minas setecentistas. Trad. Maria Juliana Gambogi Teixeira e Cláudia Damasceno Fonseca. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2011.

FREITAS, Nainôra Maria Barbosa de. **A criação da Diocese de Ribeirão Preto e o governo do primeiro Bispo:** D. Alberto José Gonçalves. 2006. 256f. Tese (Doutorado em História) – Universidade Paulista "Júlio de Mesquita Filho", *Campus* Franca. Franca, 2006.

HAESBAERT, Rogério. **Concepções de território para entender a desterritorialização.** In: SANTOS, Milton (et al.). Território, territórios: ensaios sobre o ordenamento territorial. Rio de Janeiro: Lamparina, 2011. p. 43-71.

LAUREANO, Monsenhor Dr. João. **Fundação e Instalação do Bispado de Ribeirão Preto (1906-1909).** Ribeirão Preto: Cúria Metropolitana, s/d.

LUSTOSA, Frei Oscar de Figueiredo. **A Presença da Igreja no Brasil.** São Paulo: Editora Giro Ltda., 1977.

MOREIRA, Ruy. **A formação espacial brasileira:** contribuição crítica aos fundamentos espaciais da geografia do Brasil. 2. ed. Rio de Janeiro: Consequência, 2014.

PICCINATO JUNIOR, Dirceu. **Terra urbana, propriedade fundiária:** uma análise histórica da apropriação do solo na configuração do urbano no nordeste paulista (1800-1930). Dissertação (Mestrado em Urbanismo) – Pontifícia Universidade Católica de Campinas. Campinas, 2012.

REIS, Nestor Goulart. **As minas de ouro e a formação das Capitanias do Sul.** São Paulo: Via das Artes, 2013.

REIS, Nestor Goulart. **O Caminho do Anhanguera.** São Paulo: Via das Artes, 2014.

SÃO PAULO (Estado) Secretaria de Economia e Planejamento. Coordenadoria de Planejamento Regional. Instituto Geográfico e Cartográfico. **Quadro do desmembramento territorial-administrativo dos municípios paulistas/Instituto Geográfico e Cartográfico.** São Paulo: IGC, 1995a.

SÃO PAULO (Estado) Secretaria de Economia e Planejamento. Coordenadoria de Planejamento Regional. Instituto Geográfico e Cartográfico. **Municípios e distritos do Estado de São Paulo.** São Paulo: IGC, 1995b.

SAINT-HILAIRE, Auguste. **Viagem à província de São Paulo e resumos das viagens ao Brasil, província Cisplatina e Missões do Paraguay.** Trad. Rubens Borba de Morais. São Paulo: Martins, Editora da Universidade de São Paulo, 1972.

SANTOS, Milton. **O dinheiro e o território.** In: SANTOS, Milton (et. al.). Território, territórios: ensaios sobre o ordenamento territorial. Rio de Janeiro: Lamparina, 2011. p. 13-21.

SANTOS, Milton. **Técnica, Espaço, Tempo:** Globalização e Meio Técnico-científico-informacional. 5. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2013.

SAQUET, Marcos Aurélio. **Abordagens e concepções sobre território.** 3. ed. São Paulo: Outras Expressões, 2013.

V enanparq
Salvador - 2018

EXERCÍCIO DE ANÁLISE MORFOLÓGICA DE NATAL COM O AUXÍLIO DE FERRAMENTAS DE GEORREFERENCIAMENTO

ACTIVITY OF MORPHOLOGICAL ANALYSIS OF NATAL USING GEORREFERENCING TOOLS

EJERCICIO DE ANÁLISIS MORFOLÓGICO DE NATAL CON EL AUXILIO DE HERRAMIENTAS DE GEORREFERENCIACIÓN

EIXO TEMÁTICO: INOVAÇÃO, TECNOLOGIAS E SOCIEDADE

BRASIL, Amíria Bezerra
Doutora em Arquitetura e Urbanismo; Professora do curso de Arquitetura e Urbanismo da UFRN
amiriabrasil@gmail.com

ALMEIDA, Miró Aires
Discente do curso de Arquitetura e Urbanismo da UFRN
aires.miro@gmail.com

BARROS, Juliana Silva
Discente do curso de Arquitetura e Urbanismo da UFRN
juliana.silvabar@hotmail.com

EXERCÍCIO DE ANÁLISE MORFOLÓGICA DE NATAL COM O AUXÍLIO DE FERRAMENTAS DE GEORREFERENCIAMENTO

ACTIVITY OF MORPHOLOGICAL ANALYSIS OF NATAL USING GEORREFERENCING TOOLS

EJERCICIO DE ANÁLISIS MORFOLÓGICO DE NATAL CON EL AUXILIO DE HERRAMIENTAS DE GEORREFERENCIACIÓN

EIXO TEMÁTICO: INOVAÇÃO, TECNOLOGIAS E SOCIEDADE

RESUMO:
Esse artigo trata da experiência de um projeto de pesquisa acerca do estudo morfológico da evolução urbana da cidade de Natal, com a utilização de Sistema de Informação Geográfica (SIG) na sistematização de dados sobre a análise morfológica de Natal. A opção pela utilização de SIG se deu pela possibilidade de, ao georreferenciar os dados, gerar mapas temáticos, cruzar informações e possibilitar mais facilmente a consulta ao material produzido. A pesquisa, que ainda está em andamento, propõe a sistematização de dados já existentes, produzidos pelos alunos do 4º período do Curso de Arquitetura e Urbanismo da mesma universidade onde aquela acontece. O artigo apresenta resultados parciais e possibilidades de análises dos dados a serem sistematizados, bem como as principais dificuldades identificadas e as perspectivas futuras.
PALAVRAS-CHAVE: análise morfológica; SIG; evolução urbana; tecido urbano; pesquisa.

ABSTRACT:
This article approaches the experience of a research project about the morphological study of the urban evolution of the city of Natal, using the Geographic Information System (GIS) in the systematization of data on the morphological analysis of Natal. The choosing to use GIS was due to the possibility of, by georeferencing the data, generating thematic maps, crossing information and making it easier to consult the material produced. The research, which is still in progress, proposes the systematization of existing data produced by the students of the 4th period of the Architecture and Urbanism Course of the same university where it happens. The article presents partial results and possibilities of analysis of the data to be systematized, as well as the main difficulties identified and future perspectives.
KEYWORDS: *morphological analysis; GIS; urban development; urban fabric; research.*

RESUMEN:
Este artículo trata de la experiencia de un proyecto de investigación acerca del estudio morfológico de la evolución urbana de la ciudad de Natal, con la utilización del Sistema de Información Geográfica (SIG) en la sistematización de datos sobre el análisis morfológico de Natal . La escoja por la utilización de SIG se dió por la posibilidad de, al georreferenciar los datos, generar mapas temáticos, cruzar informaciones y posibilitar más fácilmente la consulta al material producido. La investigación, que aún está en marcha, propone la sistematización de datos ya existentes, producidos por los alumnos del 4º período del Curso de Arquitectura y Urbanismo de la misma universidad donde la investigación sucede. El artículo presenta resultados parciales y posibilidades de análisis de los datos a ser sistematizados, así como las principales dificultades identificadas y las perspectivas futuras.
PALABRAS-CLAVE*: análisis morfológico; SIG; evolución urbana; tejido urbano; investigación.*

INTRODUÇÃO

O artigo tem como objetivo apresentar a experiência de um projeto de pesquisa, em desenvolvimento, que trata da análise morfológica da evolução urbana de Natal, a partir da sistematização do material produzido por alunos de um Curso de Arquitetura e Urbanismo.

Durante o 4º período, na disciplina de Planejamento e Projeto Urbano e Regional 2 (PPUR 2), são desenvolvidas diversas análises urbanas de Natal, ou de áreas pertencentes a municípios vizinhos mas que mantém relação direta com essa cidade, utilizando-se de diversas metodologias. O material produzido era armazenado pelo docente responsável por aquele componente curricular, sem nenhuma sistematização, o que dificultava a divulgação e complementação dos dados produzidos. O projeto de pesquisa busca possibilitar a sua organização e o acesso de outros pesquisadores a esse material.

Os dados produzidos pelos alunos utilizam diversas metodologias, entre elas a análise morfológica, e diversos softwares para facilitar a produção de dados, mapas, textos, tabelas etc. Entretanto, a forma como os resultados são apresentados não favorece a organização e divulgação do material.

A pesquisa busca, portanto, solucionar as dificuldades encontradas, principalmente em relação à sistematização do material produzido no que concerne à análise morfológica. Os demais dados serão ponderados em momento posterior da pesquisa. Assim, utiliza-se as ferramentas *Excel* para organização das informações e *ArcGis* para espacialização dos dados, no intuito de possibilitar o armazenamento das informações e possibilitar cruzamentos futuros. Apesar de algumas dificuldades, que serão apresentadas, a pesquisa está em andamento.

Utiliza-se como referencial teórico e conceitual para a primeira parte da disciplina – análise morfológica –, e também na pesquisa, autores como: Aldo Rossi, Carlos Coelho, Philippe Panerai, Stäel Costa e Maria Manoela Netto, Vicente Del Rio dentre outros. E para produção do banco de dados e espacialização das informações, os bolsistas fizeram cursos para manuseio das ferramentas.

O artigo, portanto, se estrutura em três partes: apresentação da disciplina, apresentação da pesquisa e análise dos primeiros resultados.

A DISCIPLINA

A disciplina de Planejamento e Projeto Urbano e Regional 2 (PPUR 2) faz parte do conjunto de componentes curriculares do 4º período de um Curso de Arquitetura e Urbanismo, e está inserida no Currículo A5 deste curso. Este currículo tem como um dos seus princípios a integração, tanto horizontal quanto vertical entre as disciplinas e componentes curriculares[1], tornando o aprendizado interdisciplinar. E com essas integrações acontece a disciplina.

Horizontalmente a disciplina integra, na Unidade 1, com Desenho Auxiliado por Computador 1 (DAC 1), disciplina que orienta os alunos com os primeiros contatos com a ferramenta *AutoCad*, e consequentemente com a elaboração dos primeiros mapas. Na Unidade 2 a disciplina integra com outras 3

[1] A integração horizontal acontece entre disciplinas e componentes curriculares de um mesmo período, e a integração vertical acontece entre disciplinas e componentes curriculares de períodos seguidos.

disciplinas: Psicologia Ambiental, Fundamentos Ambientais e Projeto de Arquitetura 2. Na Unidade 3 a disciplina não integra com nenhuma outra. Verticalmente a integração se dá com o 5º período, quando os alunos farão o primeiro exercício de projeto integrado – urbanismo, arquitetura e paisagismo – e usarão a mesma área trabalhada por eles no 4º período, aproveitando a análise urbana desenvolvida.

A disciplina tem como ementa a introdução ao Desenho Urbano, e como objetivo: "introduzir os conceitos elementares do Desenho Urbano através do conhecimento de algumas técnicas de apreensão do espaço, inseridas no âmbito da **Morfologia urbana**, do **Comportamento Ambiental**, da **Análise Visual** e da **Percepção Ambiental**" (EMENTA DA DISCIPLINA – grifos nossos).

Utiliza-se, incialmente, como definição para Desenho Urbano a conceituação de Vicente Del Rio, como: "campo disciplinar que trata da dimensão físico-ambiental da cidade, enquanto conjunto de sistemas físico-espaciais e sistemas de atividades que interagem com a população através de suas vivências, percepções e ações cotidianas" (DEL RIO, 1990, p. 9).

A partir dessa compreensão utiliza-se como encaminhamento da disciplina algumas teorias, metodologias e categorias de análise, trabalhando-se o conceito de "sentido de lugar", também construído por Del Rio (1990), a partir do conceito de David Canter, representado pela seguinte relação (Figura 1):



Figura 1. Conceito de Lugar
Fonte: DEL RIO (1990, p.70) adaptado pelos docentes da disciplina

Dessa forma, trabalha-se nas Unidades 1 e 2 – integradas com outras disciplinas – a Análise Morfológica, e na Unidade 3 – individualmente em PPUR 2 – a Percepção Ambiental (LYNCH, 1999) e a Análise Visual (CULLEN, 1998). Entretanto, inicialmente só está sendo considerada para sistematização da pesquisa a análise morfológica.

Para desenvolvimento das análises, e aplicação da metodologia, é escolhida uma área na cidade de Natal[2] (Figura 2)[3] sobre a qual os alunos se debruçarão o semestre inteiro. Os trabalhos são desenvolvidos em equipes de 3 ou 4 alunos, a depender do tamanho da turma e da área escolhida.

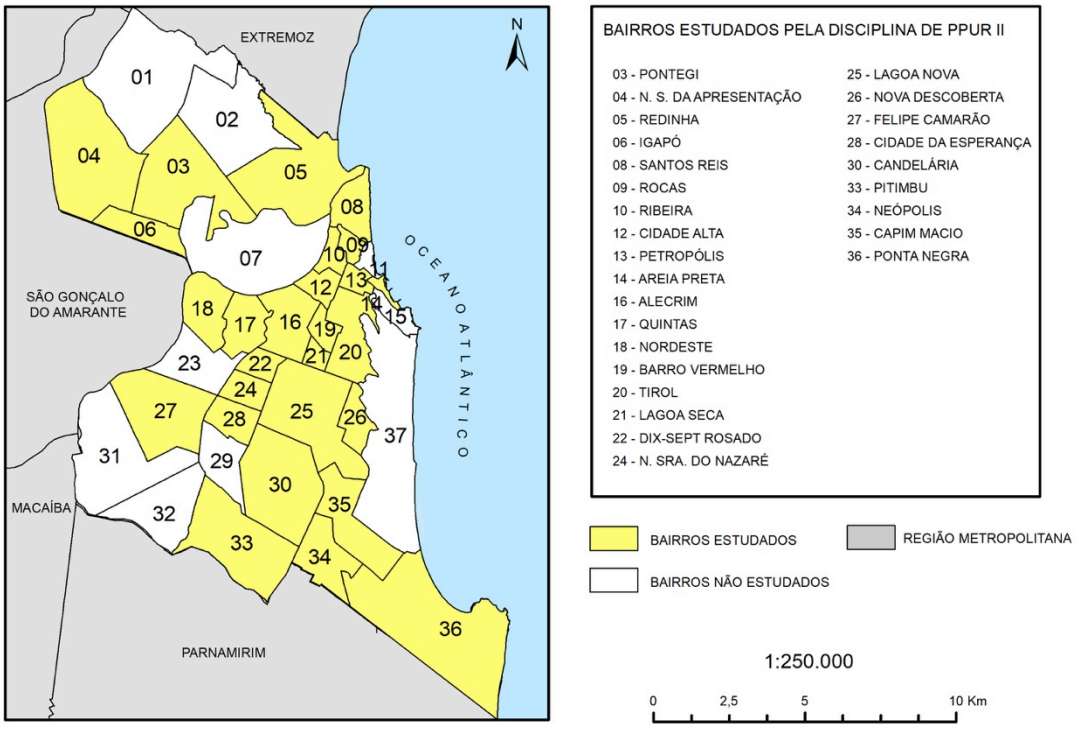


Figura 2. Bairros estudados de Natal
Fonte: Produzido pelo grupo de pesquisa, 2018

Para dar suporte teórico e conceitual à análise morfológica, compreende-se Morfologia Urbana como:

> o **estudo da forma urbana**, considerando-a um produto físico das ações da sociedade sobre o meio, que vão edificando-o, ao longo do tempo.
>
> o estudo da forma edificada das cidades, cujo estudo busca explicar o traçado e a composição espacial de estruturas urbanas e espaços abertos, de caráter material e significado simbólico, à luz das forças que as criaram, expandiram, diversificaram e as transformaram. (COSTA e GIMMLER NETO, 2017, grifo nosso).

Também considera-se o tempo para o desenvolvimento do estudo morfológico, e a transformação da forma ao longo de determinado período, baseado em Coelho (2015), que considera que a morfologia

[2] As áreas escolhidas são, em geral, bairros da cidade de Natal, diversificando em cada período. Entretanto, a extensão do recorte também é variável, dependendo da dimensão física do bairro, podem ser trabalhados mais de um por semestre. Também podem ser escolhidos relevantes eixos de deslocamento e seus entornos imediatos. Ainda podem ser escolhidos bairros ou eixos em municípios vizinhos à Natal, que façam relação direta com essa cidade.
[3] Os mapas apresentados utilizam além da escala gráfica, uma escala numérica. Entretanto, gostaríamos de salientar que a escala numérica, no caso desse artigo, é somente ilustrativa, visto que os mapas foram escalonados para caber nesse formato. Mantivemos a escala numérica para ilustrar as possibilidades de representação.

urbana é o "estudo analítico da ***produção e modificação da forma*** no tempo". Para ele, "o objecto urbano mesmo de um ponto de vista estritamente físico não pode ser definido apenas pelas três dimensões dos corpos físicos, mas pelas quatro dimensões, incluindo seu movimento" (COELHO, 2015, p. 14).

Também baseiam-se os estudos na obra de Aldo Rossi que afirma que "o que enriquece a cidade e os **fatos urbanos** – tantos antigos, quanto novos – é a sua constante transformação. Ou seja, os diferentes tempos presentes em um mesmo núcleo urbano, o que demonstrará uma cultura em transformação". (ROSSI, 2001 – grifos nossos).

A partir dessas compreensões, considerando a necessidade de entender a transformação do tecido urbano ao longo do tempo consolidando o espaço atual, durante a Unidade 1 é desenvolvida a análise morfológica da evolução urbana da área de estudo. Essa atividade se dá a partir da análise do tecido urbano de cada área, considerando que

> O tecido urbano é a **expressão física da forma urbana**. É constituído pelo conjunto dos elementos físicos que a constituem – o sítio, a rede viária, a divisão cadastral, a relação entre os espaços construídos e livres, a dimensão, a forma e o estilo das construções – e pelas relações estabelecidas entre estes elementos (...). (COELHO, 2015).

Assim, os alunos constroem a história da evolução urbana das áreas – sempre relacionando com Natal – a partir da construção de mapas figura-fundo dos tecidos em recortes temporais que variam de acordo com as informações encontradas, utilizando a metodologia de Giovanni B. Nolli – séc. XVIII (DEL RIO, 1990). A construção dos mapas é feita de forma integrada com a disciplina DAC 1, utilizando a ferramenta AutoCad.

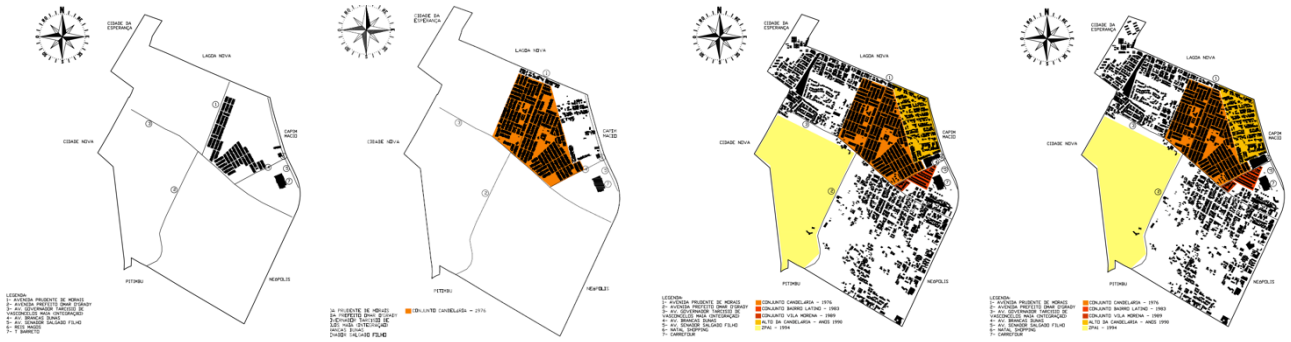


Figura 3. Evolução Urbana do Conjunto e Bairro Candelária
Fonte: SILVA et al, 2016

A análise dos mapas figura-fundo é feita considerando a metodologia de Panerai (2006), a partir dos elementos que compõem o tecido (a rede viária – vias e espaços públicos; o parcelamento; e as edificações). Dessa forma, os alunos consideram para a análise se o crescimento se deu de forma contínua ou descontínua, e também destacam as linhas e os polos de crescimento, e as barreiras e os limites.

A Unidade 2 constitui-se como uma sequência da unidade anterior, e caracteriza-se como a análise dos elementos do tecido urbano no momento atual. Para tanto, são analisados o traçado – considerando os espaços públicos e privados – o parcelamento e as edificações. Desenvolvem-se mapas e textos para facilitar a compreensão e explicação das análises.

Do traçado é analisada sua forma e a relação entre os eixos – principais e secundários – bem como o sistema viário e sua forma. Do parcelamento são analisadas as quadras e os lotes, e como sua forma se relaciona com o traçado. Por fim, das edificações são analisados os usos e os gabaritos. Também complementam essas análises os estudos da topografia e dos demais elementos naturais (incluindo recursos hídricos, vegetação, ventilação e insolação). Para todas essas análises são gerados mapas que especializam as informações de forma integrada com a disciplina de DAC 1, ainda utilizando a ferramenta AutoCad (Figura 4).

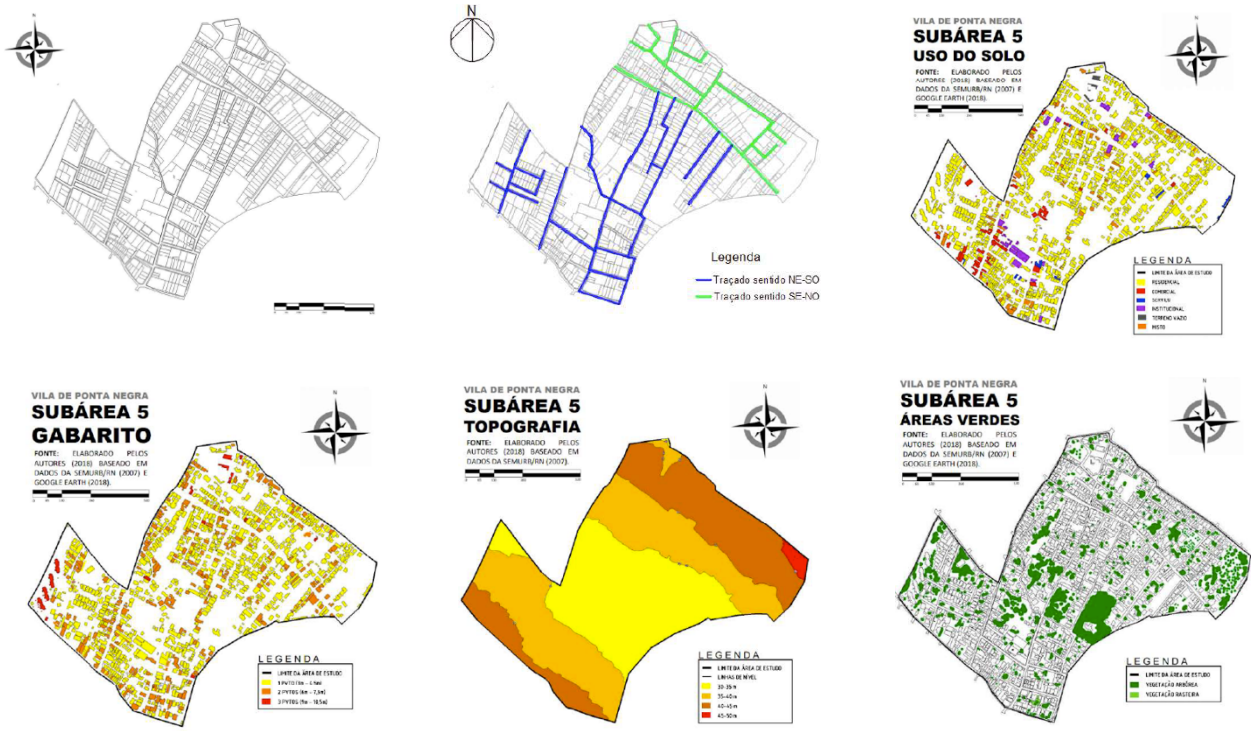


Figura 4. Mapas de Análise Urbana da Vila de Ponta Negra e entorno imediato
Fonte: ESPOSITO et al, 2016

Por fim é feita uma análise tipológica do parcelário e das edificações, utilizando-se a metodologia de Panerai (2006). Os alunos separam as características dos lotes e das edificações e criam tipos de cada um, o que permite compreender melhor como variam e como se assemelham os elementos urbanos dessa área.

Durante a Unidade 3 são feitos estudos de Percepção Ambiental (LYNCH, 1999) e Análise Visual (CULLEN, 1998) de recortes das áreas de estudo. Essas análises, entretanto, não serão tratadas aqui, visto que não são, ainda, objeto da pesquisa.

Os trabalhos são entregues pelos alunos, ao longo do semestre, impressos e em formato PDF junto com uma mídia digital contendo os mapas em AutoCad para serem analisados pelo docente da disciplina DAC 1. Assim, eles são guardados pelos docentes responsáveis pelas disciplinas. Entretanto, apesar da relevância dos dados produzidos, esses trabalhos não eram sistematizados, o que consequentemente dificultava a consulta quando outros alunos, ou demais interessados, necessitavam.

Em 2017.1 docentes do curso apresentaram a proposta de um projeto de pesquisa para sistematizar e divulgar o material produzido pelos alunos na disciplina de PPUR 2 – podendo ser complementado por materiais de outros períodos –, o que será apresentado a seguir.

A PESQUISA

O projeto de pesquisa tem como objetivo geral desenvolver a análise morfológica da evolução urbana da cidade de Natal, para contribuir com a compreensão desse processo histórico e da atual configuração urbana do município. A pesquisa trabalha, inicialmente, com dados advindos dos trabalhos desenvolvidos na disciplina de PPUR 2, conforme apresentado, mas pretende-se que, posteriormente, eles sejam complementados com dados de outras disciplinas, ou mesmo que sejam coletados novos para a própria pesquisa.

Os trabalhos recebidos correspondem a análises de recortes da cidade de Natal e por esse motivo os dados que alimentam a pesquisa são recebidos fragmentados, espalhados entre os memoriais e mapas produzidos. Dessa forma, inicialmente na pesquisa foi feito um levantamento para identificar de quais áreas da cidade haviam informações, que tipo de informações existiam, e qual o ano da informação. Para sistematizar esse primeiro passo foi desenvolvida uma tabela (Figura 5), o que posteriormente resultou no mapa da Figura 2.

BAIRRO	TURMA	INFORMAÇÃO	PERÍODO
Barro Vermelho	Turmas de 2008.2, 2015.1 e 2017.1	Gabarito	2015 e 2017
		Zona *Non Aedificandi*	1976, 1977, 1979, 1983
		Espaço Construído	Décadas de 70 e 80, 2006, 2008 e 2016
		Público-Privado	Décadas de 70 e 80, 1984, 2006, 2008, 2015, 2016 e 2017
		Parcelário	Décadas de 70 e 80, 2006 e 2017
		Malha Viária	1864, 1978, 1984, 2006, 2008 e 2017
		Perfil fundiário	2008
		Uso do solo	1984, 2017
		Vegetação	2017
		Linhas de crescimento do canal do Baldo e da Av. Prudente de Morais	2016
		Sentido da ocupação de Barro Vermelho	2016
		Topografia	2017
		Hierarquia das vias	2017
		Tratamento Viário	2017
		Residências unifamiliares e multifamiliares	2017
		Plano Serete e evolução do Parque Beira Canal	1976, 1977, 1979 e 1983

Figura 5. Tabela com a sistematização das informações existentes por áreas estudadas
Fonte: Produzido pelo grupo de pesquisa, 2018

Devido ao fato dos mapas serem produzidos de forma separada – cada área por uma equipe diferente, e cada mapa com uma informação diferente – para a análise intencionada pela pesquisa, é necessário juntar todas em um banco de dados e espacializá-las, facilitando o cruzamento de dados.

Para gerar os mapas os alunos da disciplina utilizam a ferramenta AutoCAD, criada pela Autodesk, que não permite a junção entre o desenho e a informação. Assim, são utilizadas hachuras para representar as informações, e cada mapa tem uma informação específica.

Optou-se por trabalhar na pesquisa com Sistema de Informação Geográfica (SIG) o que permitiria juntar os dados com os mapas, espacializá-los em mapas temáticos, e cruzar informações, gerando análises mais amplas. Além disso, as análises poderiam ser agrupadas em mapas da cidade inteira (ou recortes maiores do que os bairros produzidos pelos alunos), com um arquivo mais fácil de manusear.

Um Sistema de Informação Geográfica (SIG) pode ser definido como "um sistema computadorizado de gerência de dados espaciais destinado à aquisição, armazenamento, recuperação, manipulação e análise de dados com a exibição de informações", segundo a *National Science Foundation*[4] (1992). O SIG utiliza Base Cartográfica (dados gráficos) e Base Descritiva (atributos), permitindo dessa forma a integração de um grande volume de dados provenientes de fontes, épocas e formatos variados, em diferentes planos de informação, tendo como característica importante a análise de dados para geração de novas informações. Em outras palavras, o sistema utiliza informações associadas a um lugar geográfico usando coordenadas, e com as quais se produz material cartográfico.

Dessa forma, para uma análise mais ampla, os *softwares* de SIG, desenvolvidos para a cartografia digital, são mais indicados para a produção dos mapas utilizados na disciplina de PPUR 2 e estudados ao longo dos demais períodos do curso. Entretanto, os alunos do 4º período não têm domínio dessas ferramentas. Esse curso também não dispõe de nenhum componente curricular obrigatório que utilize o SIG, somente um componente optativo que não é ofertado com frequência[5].

Após o levantamento inicial dos bairros foi feita uma revisão no referencial teórico e conceitual que embasa a pesquisa – inicialmente o mesmo da disciplina – para alinhar os pesquisadores e bolsistas, e foram definidos os primeiros procedimentos metodológicos para início do trabalho. Dividiu-se em quatro etapas para a sistematização e tratamento das informações advindas do material recebido, mas que também poderão ser aplicadas às futuras informações que tenham outras fontes, visando a construção e a alimentação de um banco de dados com arquivos disponíveis em diversos formatos.

A primeira etapa é referente à seleção dos dados a alimentarem o banco de dados. O material é analisado e as informações pertinentes são identificadas, triadas e agrupadas. Em seguida, os arquivos em formato DWG são georreferenciados – caso não estejam –, ainda no AutoCad, usando como base um arquivo que contém informações diversas sobre a cidade de Natal, incluindo traçado completo das vias e loteamento,

[4] A National Science Foundation (Fundação Nacional da Ciência) é uma agência governamental independente dos Estados Unidos que promove a pesquisa e educação fundamental em todos os campos da ciência e engenharia (https://www.nsf.gov).
[5] Os alunos bolsistas da pesquisa fizeram cursos para aprender a utilizar a ferramenta ArcGIS, e utilizam tutoriais encontrados na internet para aperfeiçoar-se.

fornecido pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo (SEMURB), de 2007. Ao longo dessas duas primeiras etapas, são realizados pequenas atualizações e correções, para compatibilizar os dados e evitar erros. Muitos dos mapas apresentam alguns problemas, geralmente polígonos abertos, erros de implantação ou trechos incompletos. Quando possível, com base nos memoriais descritivos, *Google Maps* ou comparação de mapas, são feitos os ajustes necessários. Após esse processo, passa-se a trabalhar no *ArcGis*, onde aos arquivos de origem DWG é associada uma referência espacial e é feita sua conversão em arquivos s*hapefile*. Neste caso, é usado o sistema de coordenadas projetadas UTM, vinculadas ao sistema geodésico de referência oficialmente adotado no Brasil, o Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas (SIRGAS 2000), na zona 25S, onde se encontra a cidade de Natal. Após criação dos *shapefiles* devidamente georreferenciados, contendo os limites dos bairros/áreas e demais informações advindas de polígonos ou linhas do AutoCad, segue-se para outros dados essenciais que não são transportados na conversão, como uso do solo e gabarito. Nestes casos, são construídas tabelas no modelo do ArcGis (Figura 6), a serem associadas aos *shapes*, permitindo manipulação extremamente rápida das variáveis na construção de mapas.

FID	Id	Uso do Solo	Gabarito
0	0	Serviço	1 Pavimento
1	0	Residencial	1 Pavimento
2	0	Serviço	1 Pavimento
3	0	Serviço	1 Pavimento
4	0	Serviço	1 Pavimento
5	0	Comercial	1 Pavimento
6	0	Serviço	1 Pavimento
7	0	Comercial	2 Pavimentos
8	0	Serviço	1 Pavimento
9	0	Residencial	1 Pavimento
10	0	Misto	1 Pavimento

Figura 6. Modelo de tabela de atributos do bairro Barro Vermelho, a ser alimentada no ArcGIS
Fonte: Produzido pelo grupo de pesquisa, 2018

As etapas estão resumidas na Figura 7.



Figura 7. Fluxograma das etapas de alimentação da pesquisa
Fonte: Produzido pelo grupo de pesquisa, 2018

RESULTADOS

Até o momento a pesquisa tem resultados parciais, pois ainda não foi finalizado o primeiro ano de desenvolvimento. Os atrasos do cronograma se relacionam principalmente às dificuldades dos bolsistas em manipular os dados em formato SIG, visto que eles não conheciam as ferramentas. Após os cursos feitos os trabalhos tiveram início de forma mais eficaz.

Os principais resultados da pesquisa até então são: a organização dos trabalhos de PPUR 2 até 2017.2; a criação do banco de dados – mesmo que este precise ser atualizado com frequência – e o acervo de mapas. A partir desse trabalho conhecemos todos os bairros que já foram trabalhados e o banco de dados está sendo alimentado concomitante à sua criação e desenvolvimento.

A primeira informação a ser alimentada, em relação a todos os bairros trabalhados, foi aquela acerca da evolução urbana. Conforme podemos ver na Figura 8, muitos bairros não tem informação ainda, que precisarão ser complementadas, seja pela pesquisa, seja pela disciplina nos próximos semestres. Entretanto, é possível analisar que Natal tem tido, a partir de meados do século XX, um crescimento intenso no eixo sudeste – em direção ao município de Parnamirim e ao litoral sul do Rio Grande do Norte – o que se caracteriza principalmente pelo eixo de expansão do mercado imobiliário formal.

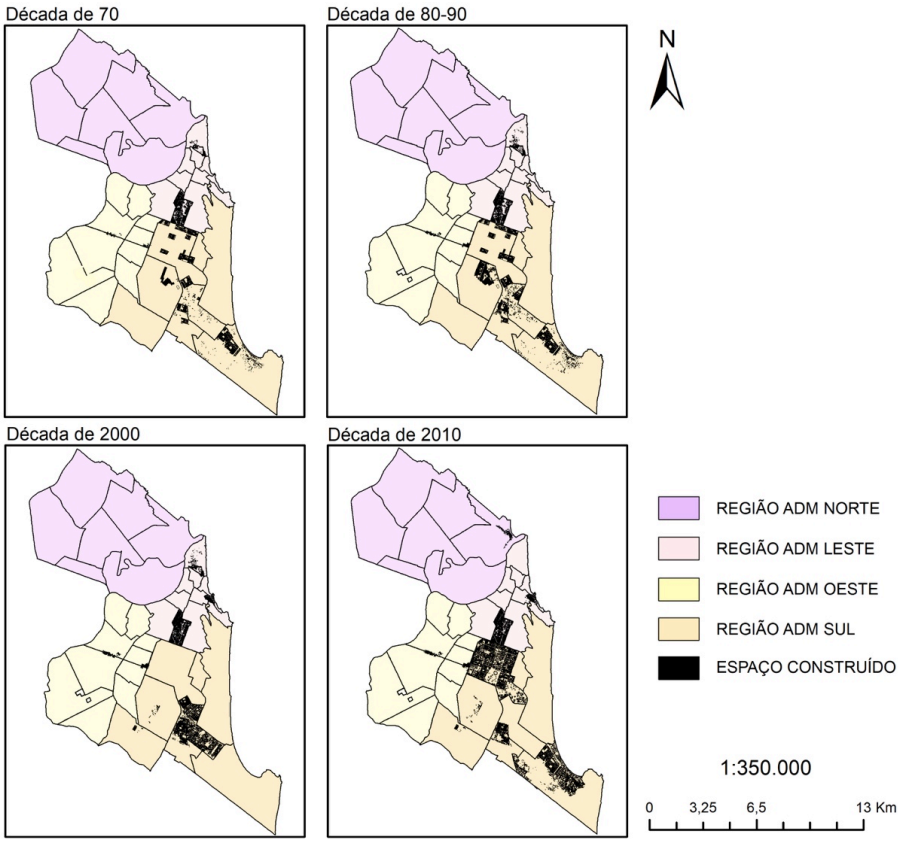


Figura 8. Evolução urbana de Natal a partir dos dados sistematizados na pesquisa
Fonte: Produzido pelo grupo de pesquisa, 2018, com base nos dados dos trabalhos da disciplina de PPUR 2

Os dados da evolução urbana serão complementados com dados da Prefeitura de Natal – além da alimentação com os dados dos próximos semestres da disciplina –, a partir dos mapas oficiais existentes. Até hoje nos foi disponibilizado, em formato *shape*, somente o mapa de 2007, que permitiu ser gerado um dado daquele ano, de acordo com a Figura 9. Entretanto, ainda possuímos imagens aéreas das décadas de 70 e 90, que serão vetorizadas posteriormente, possibilitando a produção da análise evolutiva.

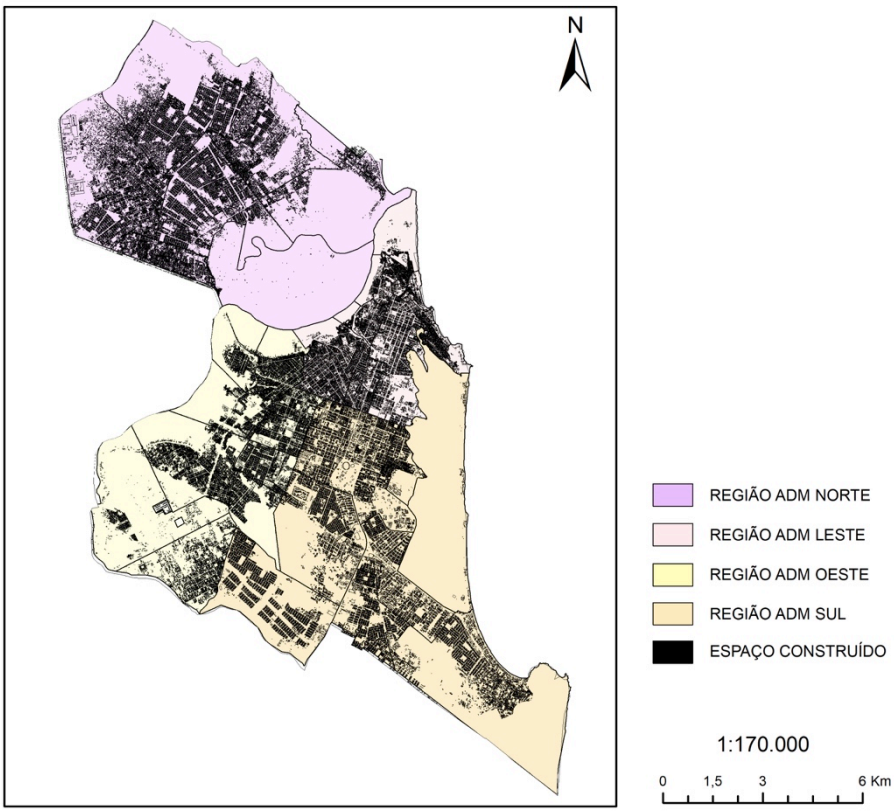


Figura 9. Espaço construído em Natal
Fonte: Produzido pelo grupo de pesquisa, 2018, com base nos dados da SEMURB, 2007

Para desenvolver a metodologia de análise dos demais dados, escolheu-se um bairro para construir os mapas no GIS, sendo este o Barro Vermelho, analisado no semestre 2017.1. A principal dificuldade da sistematização desses dados é que eles são colhidos no momento em que o aluno está cursando o 4º período, ou seja, cada trabalho possui informações de datas diferentes.

A primeira análise diz respeito à evolução urbana desse bairro (Figura 10), e algumas conclusões podem ser tiradas. Incialmente é visível o adensamento da área ao longo do tempo, e quando cruzamos a informação com o mapa de gabarito, percebemos que esse adensamento se deu também pela verticalização. É perceptível também que o traçado urbano já está bastante definido na década de 1970, o que nos demostra que esse é não é um bairro novo na cidade, sua origem remonta às décadas iniciais do século XX. Também é perceptível que o adensamento construtivo se concentra na porção central geográfica do bairro, onde há um pequeno recurso hídrico que alimenta o canal do Baldo, localizado na porção norte do bairro.

Esse recurso hídrico foi, principalmente a partir da década de 1970, tendo suas margens cada vez mais ocupada, até sobrar pouco de sua Área de Proteção Permanente (APP). Atualmente ele encontra-se canalizado também, e com as margens bastante pavimentadas. Se cruzarmos esses mapas com as legislações urbanas, percebemos que essa ocupação coincide com a redução do zoneamento ambiental estabelecido pelo município.

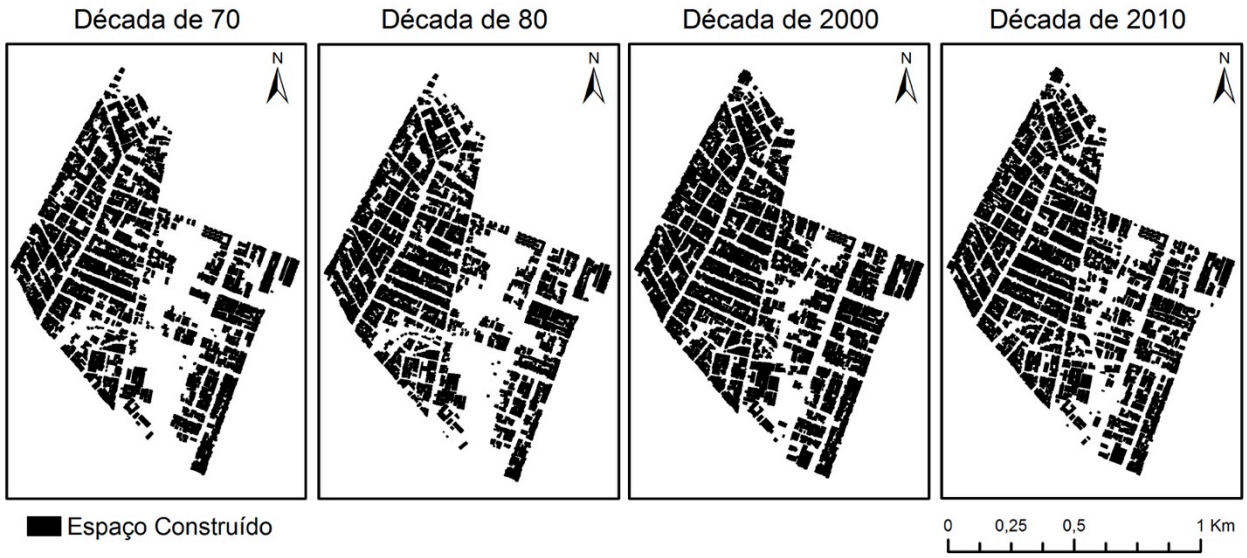


Figura 10. Evolução urbana do Barro Vermelho
Fonte: Produzido pelo grupo de pesquisa, 2018, com base nos dados de OLIVEIRA et al, 2017

As demais análises estão sendo feitas, a medida em que o banco de dados é alimentado, conforme pode ser visto na Figura 11. As bases e os dados permitem, inicialmente, localizar as áreas de estudo, na cidade, na Região Metropolitana de Natal, e no Rio Grande do Norte. Os dados permitem gerar mapas de uso do solo e gabarito, em relação às edificações, por exemplo. A partir desses da alimentação do banco de dados é possível cruzar esses dados e gerar mapas temáticos.

A alimentação do banco de dados em relação à essas informações é muito lenta, visto que é necessário que cada edificação seja um elemento na tabela para que possa ser agregada a ela a informação específica (o uso, o gabarito etc.). A alimentação do bairro de Barro Vermelho – de pequenas dimensões – utilizou um tempo extenso da pesquisa. Estamos, portanto, em contato com a Prefeitura para solicitar esses dados atuais.

Muitas tem sido as dificuldades encontradas, e a maior parte delas se relaciona com a utilização do SIG, visto que esses sistema ainda não é utilizado com frequência nas disciplinas do curso. Inicialmente, a não utilização do SIG em PPUR 2 faz com que os dados recebidos pela pesquisa tenha diversos formatos, inclusive mapas desenvolvidos a mão, o que dificulta a transcrição da informação para o ArcGIS. Outra dificuldade é que não há uma padronização das nomenclaturas dos dados ao longo dos anos, dessa forma, é necessário adaptar algumas para que seja possível juntar as áreas.

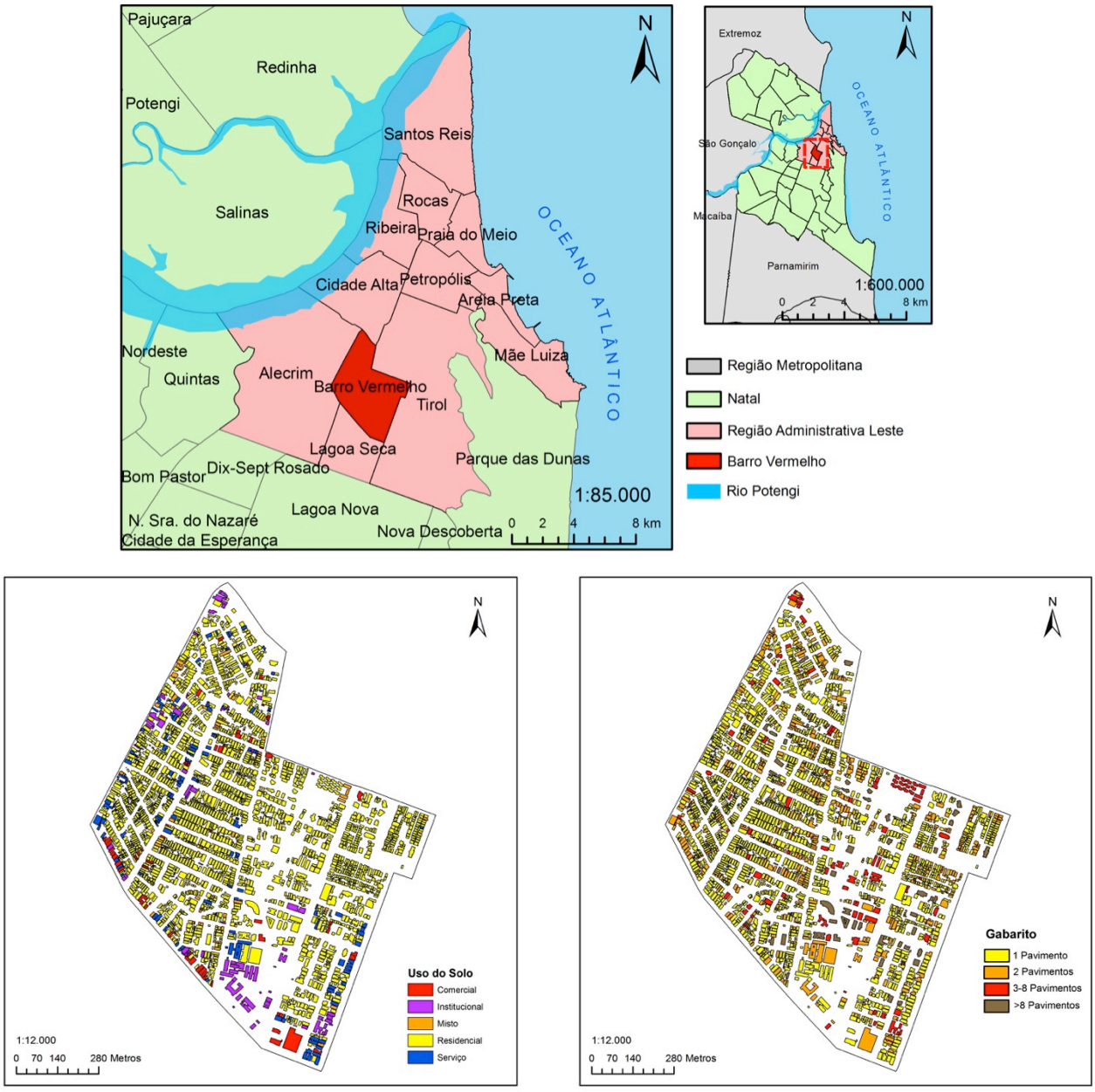


Figura 11. Demais mapas de Barro Vermelho: localização, uso do solo, gabarito
Fonte: Produzido pelo grupo de pesquisa, 2018, com base nos dados de OLIVEIRA et al, 2017

A quantidade de informações e variáveis utilizadas no trabalho dificultou a organização inicial do banco de dados, que, apesar de estar iniciado, necessita de constantes adaptações. Também tem dificultado o trabalho alguns mapas que deveriam servir de referência que estão no formato de imagem, o que faz com que os bolsista precisem cobri-los utilizando a ferramenta AutoCad, baseando-se nos mapas oficiais.

Por fim, é difícil também a importação de algumas informações dos mapas desenvolvidos em AutoCad pelos alunos para o ArcGIS, pois, devido à dificuldade deles em manipular esta ferramenta, por estarem

ainda conhecendo, faz com que aconteçam problemas nos arquivos como: polígonos abertos, mapas movidos das coordenadas originais, *layers* apagadas e não desligadas etc.

CONSIDERAÇÕES FINAIS: PERSPECTIVAS FUTURAS

As avaliações acerca do desenvolvimento da pesquisa até o momento e a identificação das primeiras dificuldades nos fizeram refletir acerca das perspectivas futuras para o projeto de pesquisa e para a disciplina.

Inicialmente destacamos a necessidade da utilização das ferramentas de SIG nas disciplinas deste curso, e em especial na disciplina de PPUR 2, específica acerca de análise urbana. A utilização do SIG facilitaria o desenvolvimento dos trabalhos por parte dos alunos, e permitiria a junção, comparação, complementação e análise mais completa do conjunto de bairros da cidade. A principal dificuldade em relação a essa perspectiva é que a maioria dos alunos do 4º período ainda não sabem utilizar o AutoCad e estão aprendendo a desenvolver mapas e analisá-los, o que dificulta o aprendizado do SIG. Essa perspectiva esbarra também em outra dificuldade, a revisão do currículo A5. Está em desenvolvimento o currículo A6, que tem como previsão de implantação o ano de 2019. Nele, essa disciplina deixa de existir como acontece hoje, e as metodologias de análise urbana passam a ser pulverizadas em diversos semestres. Dessa nova forma, há a possibilidade das análises tornarem-se mais superficiais, pois o tempo para desenvolvê-las será mais curto, dividido em cada componente curricular com exercícios de projeto.

Outra perspectiva é agregar à pesquisa dados produzidos por outras fontes além da disciplina PPUR 2, como advindos das demais disciplinas do próprio curso, ou mesmo da Prefeitura Municipal de Natal. Em relação às demais disciplinas, o acesso aos dados ficaria limitado ao fornecimento por outros professores, o que pode dificultar o seu acesso. Em relação aos dados da Prefeitura, identificamos a existência deles no início do processo de revisão do Plano Diretor de Natal, em meados do ano 2017. Entretanto, ainda não tivemos acesso à sua consulta.

Por fim, há a previsão de continuidade do projeto por pelo menos mais um ano para que as análises possam ser feitas na cidade como um todo, mesmo que complementadas por pesquisas feitas pelo próprio grupo da pesquisa. Também prevê-se a incorporação de outras demandas de análises, provenientes de pesquisas afins, o que poderia engradecer tanto esse projeto, com os demais.

REFERÊNCIAS:

CULLEN, Gordon. **Paisagem Urbana.** Lisboa: Edições 70, 2009.

DEL RIO, Vicente. **Introdução ao desenho urbano no processo de planejamento**. São Paulo: Pini, 1990.

ESPOSITO, Aline Tereso et al. **Análise urbana da Vila de Ponta Negra, Natal/RN.** Trabalho desenvolvido para a disciplina Planejamento e Projeto Urbano e Regional 2 – Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, 2018.

LYNCH, Kevin. **A imagem da cidade.** São Paulo: Martins Fontes, 1999.

OLIVEIRA, Danilo et al. **Estudo sobre Barro Vermelho.** Trabalho desenvolvido para a disciplina Planejamento e Projeto Urbano e Regional 2 – Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, 2017.

ROSSI, Aldo. **A arquitetura da cidade.** São Paulo: Martins Fontes, 2001.

SILVA, Alana Kelly Costa da et al. **Análise da evolução urbana do bairro de Candelária.** Trabalho desenvolvido para a disciplina Planejamento e Projeto Urbano e Regional 2 – Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, 2016.

Enanparq
Salvador - 2018

INTELIGÊNCIAS MÚLTIPLAS E AS METODOLOGIAS PEDAGÓGICAS ATIVAS NA ESCOLA DO SÉCULO XXI

MULTIPLE INTELLIGENCES AND ACTIVE EDUCATIONAL METHODOLOGIES IN THE SCHOOL OF THE XXI CENTURY

INTELIGENCIAS MÚLTIPLES Y LAS METODOLOGÍAS PEDAGÓGICAS ACTIVAS EN LA ESCUELA DEL SIGLO XXI

EIXO TEMÁTICO: INOVAÇÃO, TECNOLOGIAS E SOCIEDADE

SQUAIELLA, Roberta B. F.
Doutoranda em Arquitetura e Urbanismo da FAU Universidade Presbiteriana Mackenzie
robssquaiella@gmail.com

RIGHI, Roberto
Doutor em Arquitetura e Urbanismo; Professor Titular da FAU Universidade Presbiteriana Mackenzie
roberto.righi@mackenzie.br

INTELIGÊNCIAS MÚLTIPLAS E AS METODOLOGIAS PEDAGÓGICAS ATIVAS NA ESCOLA DO SÉCULO XXI[1]

MULTIPLE INTELLIGENCES AND ACTIVE EDUCATIONAL METHODOLOGIES IN THE 21ST CENTURY SCHOOL

INTELIGENCIAS MÚLTIPLES Y LAS METODOLOGÍAS PEDAGÓGICAS ACTIVAS EN LA ESCUELA DEL SIGLO XXI

EIXO TEMÁTICO: INOVAÇÃO, TECNOLOGIAS E SOCIEDADE

RESUMO:
Com as grandes mudanças na sociedade e os rápidos avanços das tecnologias é crescente o uso da expressão "escola do século XXI", para se referir a necessidade de transformação no modelo educativo, que seja compatível com as atuais necessidades. Infelizmente, verifica-se que as transformações ocorrem lentamente, apesar de sua emergência, com a permanência do modelo escolar obsoleto. Entretanto, há a ascensão de propostas pedagógicas pontuais e relevantes no Brasil que visam um aprendizado cada vez mais personalizado e participativo do aluno, com grande integração do uso dos recursos tecnológicos. O desejo é que estas experiências sejam estudadas e divulgadas visando o seu sucesso. As mudanças no trabalho, decorrente da quarta revolução industrial, exigem que a formação escolar dê o preparo e flexibilidade para diferentes competências, dentre elas desenvolver e utilizar bem as tecnologias. Para tanto, considera-se de grande potencial para atender a essa demanda, o aprofundamento e a aplicação da teoria das inteligências múltiplas de Gardner. Em síntese, o artigo apresenta o breve cenário da economia digital e o seu impacto para a educação, avalia as propostas da nova base comum curricular, para o ensino fundamental, e a sua relação com as metodologias ativas e a teoria das inteligências múltiplas. Considera-se que as metodologias ativas possuem potencial para incorporação desta teoria, com o apoio das tecnologias digitais, especialmente a inteligência artificial, aumentando sua eficácia.
PALAVRAS-CHAVE: educação, tecnologia, escola, metodologias ativas, inteligências múltiplas.

ABSTRACT:
With the great changes in society and the rapid advances of technologies, the use of the term "21st century school" is increasing, to refer to the need for transformation in the educational model that is compatible with current needs. Unfortunately, it turns out that transformations occur slowly, despite its emergence, with the permanence of the obsolete school model. Despite this, there is the rise of punctual and relevant pedagogical proposals in Brazil aimed at an increasingly personalized and participatory learning of the student, with a great integration of the use of technological resources. The desire is for these experiences to be studied and disseminated in order to achieve their success. The changes in the work, arising from the fourth industrial Revolution, require that school education give the preparation and flexibility for different competencies, among them develop and use the technologies well. For this reason, it is considered to be of great potential to meet this demand, the deepening and application of Gardner's multiple

[1] O artigo insere-se nas pesquisas em desenvolvimento do Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade Presbiteriana Mackenzie e tem apoio do Fundo MACKPESQUISA.

intelligence theory. In summary, the article presents the brief scenario of the digital economy and its impact on education, evaluates the proposals of the new common curricular basis for elementary education, and its relationship with active methodologies and the theory of multiple intelligences. Active methodologies are considered to have the potential to incorporate this theory, with the support of digital technologies, especially artificial intelligence, increasing its effectiveness.
KEYWORDS: *education, technology, schools, active methodologies, multiple intelligences.*

RESUMEN:
Con los grandes cambios en la sociedad y los rápidos avances de las tecnologías, el uso del término "escuela del siglo XXI" va en aumento, para referirse a la necesidad de transformación en el modelo educativo que sea compatible con las necesidades actuales. Desafortunadamente, resulta que las transformaciones ocurren lentamente, a pesar de su surgimiento, con la permanencia del modelo escolar obsoleto. A pesar de esto, existe un aumento de las propuestas pedagógicas puntuales y relevantes en Brasil dirigidas a un aprendizaje cada vez más personalizado y participativo del alumno, con una gran integración del uso de los recursos tecnológicos. El deseo es que estas experiencias sean estudiadas y diseminadas para lograr su éxito. Los cambios en el trabajo, que surgen de la cuarta revolución industrial, requieren que la educación escolar brinde la preparación y flexibilidad para diferentes competencias, entre ellas desarrollar y usar bien las tecnologías. Por esta razón, se considera que tiene un gran potencial para satisfacer esta demanda, la profundización y la aplicación de la teoría de la inteligencia múltiple de Gardner. En resumen, el artículo presenta el breve escenario de la economía digital y su impacto en la educación, evalúa las propuestas de la nueva base curricular común para la educación primaria, y su relación con las metodologías activas y la teoría de las inteligencias múltiples. Se considera que las metodologías activas tienen el potencial de incorporar esta teoría, con el apoyo de las tecnologías digitales, especialmente la inteligencia artificial, aumentando su efectividad.
PALABRAS-CLAVE*: educación, tecnología, escuelas, metodologías activas, inteligencias múltiples.*

INTRODUÇÃO

Os avanços tecnológicos revolucionaram a sociedade, como o uso do computador pessoal, dos dispositivos móveis e uma infinidade de recursos digitais. Entretanto, as maneiras pelas quais se ensina e aprende repetem, geralmente, processos ultrapassados que remontam, em alguns casos, os métodos de ensino empregados há séculos. Diante das mudanças da tecnologia educacional e dos estudos sobre as inteligências múltiplas, isso deve ser reexaminado. As estratégias de ensino apresentadas nos últimos anos descrevem como melhorar o desempenho dos alunos misturando as tecnologias digitais com as novas propostas pedagógicas.

Diante desse contexto, o presente artigo aborda, por meio de referencial teórico, as rápidas mudanças que ocorrem com o desenvolvimento e a adoção das tecnologias digitais e afetam a ciência, a inovação, a economia e, a forma como as pessoas vivem e trabalham. É preciso que os trabalhadores sejam capazes de propor novas soluções e que busquem constante atualização durante a vida profissional. Isso se deve, principalmente, ao processo de automação, possibilitado pelas tecnologias como a internet das coisas e a inteligência artificial, que altera a natureza dos postos de trabalho, com a eliminação de determinadas tarefas e a remodelação ou mesmo a criação de atividades novas. Na sequência, evidencia-se o cenário para a educação, diante destas transformações tecnológicas, considerando-se a proposta da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que contempla a inclusão e demanda uma adequação no processo educativo, desde os ambientes físicos, até os processos pedagógicos necessários para que a escola seja um espaço sem restrições. A teoria das inteligências múltiplas, de Gardner, corrobora para esse cenário, pois considera a existência de diferentes inteligências que manifestam as variadas habilidades de cada indivíduo e possibilitam que cada um aprenda de uma maneira que cumpra suas intenções particulares. Sincronizar os rápidos avanços do mundo digital com o aprendizado personalizado e significativo é um dos maiores desafios na atualidade, e o uso das metodologias ativas pode resultar em uma estratégia interessante para o desenvolvimento do aluno, pois parte-se do pressuposto de que não existe uma única forma de aprender e, por consequência, não existe uma única forma de ensinar.

Como exemplificação dessas discussões, são apresentadas algumas escolas inovadoras, que adotam metodologias ativas no seu processo de aprendizagem e possuem um espaço educativo diferenciado. Assim, busca-se compreender o desafio da escola do século XXI, onde a educação deve identificar que cada indivíduo é único e possui inúmeras habilidades e preferências e, essas mudanças devem ser transpostas para os espaços de aprendizagem.

BREVE PANORAMA SOBRE O TRABALHO NA ECONOMIA DIGITAL

O desenvolvimento das diversas tecnologias, existentes e que serão inventadas futuramente, se dão pela motivação humana de expandir suas diversas fronteiras, sejam elas físicas, financeiras, energéticas, etc. Tais tecnologias têm o poder de revolucionar toda uma sociedade e consequentemente um sistema educacional, tais como se verifica nas diversas revoluções industriais que aconteceram e na quarta revolução industrial que está ocorrendo atualmente (SUNAGA, 2018).

De acordo com Almeida (2018 a), em 2011 foi criado o termo “Indústria 4.0”, na feira de Hannover, na Alemanha, para se referir ao modelo de fábricas automatizadas e inteligentes, com reduzidas operações humanas no gerenciamento das máquinas, e não mais na sua operação. A partir daí já se discute a ideia da nova revolução industrial, baseada no avanço de um conjunto de tecnologias como a internet das coisas, o *big data*, a realidade aumentada, os hologramas, a robótica, o *blockchain*, etc. Entretanto, foi só em 2016, que o fundador e presidente executivo do Fórum Econômico Mundial, Klauss Schwab, anunciou a Quarta Revolução Industrial, fundamentada no mundo digital, ramificado pela internet, que possibilita a integração física, digital e até mesmo biológica, por meio dos dispositivos móveis ou de dispositivos implantados nos seres vivos. Isso se dá graças ao surgimento de sensores menores, mais poderosos e mais baratos, além da inteligência artificial e a infinidade de possibilidade de programação das máquinas. De acordo com Schwab (2016), num futuro próximo deverão surgir novas posições e profissões, devido aos avanços da quarta revolução industrial e também por fatores não tecnológicos, como por exemplo: pressões demográficas, mudanças geopolíticas, novas normas sociais e culturais. Ainda não é possível prever exatamente o que ocorrerá no futuro, mas acredita-se que a escassez de uma força de trabalho, capaz de acompanhar as novas transformações, poderá ser o maior limite para a inovação, a competitividade e o crescimento profissional (SCHWAB, 2016). Considerando esse contexto, se aponta para a necessidade urgente de uma reformulação na educação, a fim de garantir as competências necessárias para a sociedade do século XXI.

Descrevendo-se de maneira sucinta as etapas da evolução industrial, identifica-se que a primeira grande transformação tecnológica foi a domesticação dos animais, que possibilitou a transição da coleta para o cultivo de alimentos, há cerca de 10 mil anos. Mais tarde, a combinação do esforço dos animais ao das pessoas possibilitou a produção, o transporte e a comunicação, que estimulou o crescimento populacional devido as melhorias e ao aumento na produção de alimentos. Esse fato abriu caminho para as concentrações humanas e impulsionou o surgimento das cidades (SCHWAB, 2016).

Após esse período de revolução agrária, ocorreram uma série de revoluções industriais, sendo a primeira delas entre os anos de 1760 e 1840, com a invenção das máquinas a vapor e a construção de rodovias, quando se iniciaram a produção mecanizada. A segunda revolução industrial, que ocorrida entre o final do século XIX e o começo do século XX, possibilitou a produção em massa devido ao advento da eletricidade e da linha de produção. A terceira revolução, a partir da década de 1960, geralmente conhecida como a revolução digital, foi caracterizada pela chegada da eletrônica, da tecnologia da informação e das telecomunicações, destacando-se nela a década de 1990 quando ocorreu a disseminação da internet. Por fim, a quarta revolução, iniciada no século XXI, corresponde ao momento atual, baseado na revolução digital, e envolve máquinas inteligentes e conectadas, numa fusão das tecnologias digitais com a interação entre as dimensões física, digital e biológica. Nessa era, observa-se grandes avanços em diversas áreas, que vão do sequenciamento genético à nanotecnologia. Ressalta-se que as tecnologias emergentes e a inovação em grande escala têm se difundido mais rapidamente e de maneira mais ampla do que nas revoluções anteriores (SCHWAB, 2017). Essa revolução afetará profundamente de forma rápida o futuro do mercado de trabalho, que deverá ser caracterizado pelo emprego de sistemas de nanotecnologias, de neurotecnologias, de biotecnologia, de novos sistemas de armazenamento de energia, pelo intenso uso de robôs, da inteligência artificial, de *drones* e de impressoras 3D (PERASSO, 2016).

De acordo com a painel de avaliação da OECD (*Organisation For Economic Co-Operation and Development*) para a Ciência, Tecnologia e Indústria em 2017 (*Science, Technology and Industry Scoreboard 2017*), a mobilidade, a computação na nuvem, a Internet das Coisas (IdC), a Inteligência Artificial (IA) e a análise de *big datas* estão entre as tecnologias mais importantes na economia digital. Em conjunto e integradas, essas tecnologias possibilitam a construção de um futuro onde "tudo é inteligente" e estimulam a autonomia das empresas, dos consumidores e da sociedade como um todo. Destaca-se que a criação, a adoção e o uso efetivo de novas tecnologias requerem que os trabalhadores tenham habilidades apropriadas a elas. Porém, também são necessárias habilidades sociais e de gerenciamento para prosperar na economia digital, pois não basta ter apenas as habilidades cognitivas, é preciso desempenhar as funções sociais e não cognitivas, como a criatividade e a comunicação (OECD, 2017). Essas habilidades não são desenvolvidas plenamente nas escolas, que geralmente se concentram nas habilidades cognitivas, principalmente relacionadas às questões linguística e lógico-matemática, conforme abordado adiante. As demais habilidades vão estar relacionadas e desenvolvidas através das atitudes e da personalidade de cada um.

Apesar do aumento do acesso à internet permanecem diferenças significativas na absorção e no uso de tecnologias digitais. Para se ter a noção do aumento do acesso à internet no país, verifica-se através das pesquisas do Comitê Gestor da Internet no Brasil, que 54% dos domicílios brasileiros já possuíam acesso à internet em 2016 (NIC.BR, 2017), enquanto que em 2010 essa proporção era de apenas 27%, crescimento muito destacado para período tão curto (NIC.BR, 2011). Com relação ao acesso à internet pelas empresas brasileiras, a pesquisa aponta que em 2015 a internet era utilizada em 98% das empresas (NIC.BR, 2015), sendo que em 2010, essa proporção já era de 95% (NIC.BR, 2011).

Em decorrência, com o aumento do acesso à internet está ocorrendo a digitalização dos dados e informações que promove mudanças nos empregos e nos mercados de trabalho. De acordo com a OECD (2017), observa-se que são as indústrias que fazem uso intensivo das tecnologias digitais, onde os trabalhadores operam de maneira mais independente e descentralizada, por exemplo, por meio do teletrabalho, executando tarefas que não são rotineiras, ou tendo que lidar com a mudança contínua de configurações. Dessa maneira, as habilidades técnicas juntamente com a comunicação e as habilidades organizacionais são cada vez mais importantes. Além das indústrias o processo também atinge cada vez mais o setor terciário, formado pelo comércio e os serviços. Tudo isto é resultado do processo no qual as empresas adotam tecnologias de informação e comunicação que mudam a forma de organizar a produção, local e globalmente, que exigem um novo perfil de trabalhador. Essas economias onde os trabalhadores usam as TIC com maior intensidade são caracterizadas por uma maior participação de empregos não rotineiros, que envolvem o desempenho de tarefas relativamente mais complexas, como a programação ou tomada de decisões (OECD, 2017).

Destaca-se que a educação corporativa ajuda a preparar, motivar e recompensar os funcionários, além de alinhar com precisão as competências dos trabalhadores às necessidades das empresas. Com o investimento em treinamento para os trabalhadores é possível proporcionar as habilidades necessárias para realizar o trabalho e a transição e reciclagem entre empregos, numa era de rápidas mudanças tecnológicas. Essa formação também pode ajudar a reduzir a desigualdade e fornecer aos trabalhadores pouco qualificados as habilidades necessárias para se adequar à transformação digital. Dessa maneira, verifica-se que para produzir novos e melhores produtos é necessário investir no capital baseado no conhecimento, o que significa investir em pesquisa e desenvolvimento (PeD), e também em ativos complementares como *software*, *design*, capital

humano e capacidade organizacional das empresas. Esse capital intelectual baseado no conhecimento refere-se aos ativos não-físicos e dizem respeito à forma como o conhecimento é gerado, codificado e usado. Alguns desses ativos intelectuais já equivalem, em média, mais de um terço do investimento total em máquinas e equipamentos (OECD, 2017). Assim, observa-se que há vários fatores que envolvem a produtividade de novos e diferentes produtos, onde o capital humano é importante fator, que necessita educação contínua e adequada para responder a evolução técnica e os avanços na cadeia de produção.

Apesar de ser recente a denominação dada à quarta revolução industrial, verifica-se que muitos estudos estão se desenvolvendo a partir desse conceito, onde os especialistas avaliam o impacto desta revolução nas mais diversas áreas, como na sociedade, na economia, etc. Para tanto, Silva et al. (2018), fazem essa reflexão para o cenário brasileiro, a partir da leitura da obra de Klauss Schwab, e destacam que no Brasil nem foi alcançada a maturidade da terceira revolução industrial, caracterizada pela informatização das atividades. Assim, o país depara-se com um novo estágio global de desenvolvimento tecnológico que, se não for acompanhado, o deixará frente um grande atraso tecnológico. Para avançar nas atuais fronteiras tecnológicas é preciso inovar e, essa inovação deve ocorrer desde o incentivo às pesquisas, pura e aplicadas, até a transformação da educação, com o tão necessário e urgente salto qualitativo, além da reformulação dos conteúdos (SILVA et al., 2018). Assim, as transformações tecnológicas se propagam para todas as áreas da sociedade, como na saúde, na cidade e até mesmo na educação.

Conforme apontado por Dias (2018), a quarta revolução industrial pode parecer, a primeira vista, algo muito longínquo da realidade brasileira, pois se assemelha a um filme de ficção científica futurista, mas ela está mais próxima da realidade atual. É possível observá-la nas inovações trazidas pelos recursos como o aplicativo de trânsito *Waze*, os mercados automatizados, o *check-in* e o despacho de malas automáticos em aeroportos, etc. Tais inovações transformaram rapidamente as suas respectivas funções na sociedade, sendo necessário refletir e atentar para as próximas mudanças que estão por vir.

O CENÁRIO ATUAL PARA A EDUCAÇÃO

Avaliando-se, de maneira sucinta, as transformações da função da escola, verifica-se que nas comunidades mais primitivas, o ensino informal tinha como objetivo ensinar as coisas práticas da vida coletiva e perpetuar certos padrões culturais por meio da convivência em grupo, sem confinar as atividades em uma instituição específica e formal. Com a evolução da humanidade o ensino e aprendizagem passaram a ser vistos de maneira mais racional, como a partir da tradição greco-romana que visava formar os homens das classes dirigentes. O professor, geralmente o mestre filósofo, deveria ensinar a política, as artes, a aritmética e a filosofia, de acordo com as exigências da sociedade. Na Idade Média a educação, ainda elitizada, passou a ser desenvolvida nas escolas e nos mosteiros, com os religiosos como responsáveis pela transmissão do saber. Com o desenvolvimento do comércio, a burguesia estimulou um perfil de escola que proporcionava ensinamentos práticos para a vida e para os interesses da classe emergente, que possuía a necessidade de aprender a ler, a escrever e a contar. A partir da Revolução Industrial, surgiu a necessidade de instruir a mão-de-obra para operar as máquinas e a educação passou também a ser utilizada para disciplinar a grande massa de trabalhadores (SALES, 2016).

Hoje, as primeiras reflexões sobre os impactos da indústria 4.0 recaem sobre a questão dos milhões de postos de trabalho que sumirão no mundo todo. Além disso, há uma grande preocupação quanto ao número de profissionais realmente aptos a trabalhar em empresas automatizadas, que exigem novos e aprofundados conhecimentos sobre temas como programação e robótica (ALMEIDA, 2018 a). Isso exige um novo posicionamento da escola, que deve dar a possibilidade de formação contextualizada com as necessidades reais da sociedade.

No mundo atual, onde a internet se torna cada vez mais acessível e onipresente em praticamente todos os objetos e instâncias da vida humana, a produção e o acesso aos conteúdos em grande volume de informações se torna uma prática mais natural para as novas gerações. Não é mais necessário obrigar os alunos a aprenderem os conteúdos ao mesmo tempo, no mesmo ritmo e no mesmo lugar, pois eles podem ter fácil acesso aos conteúdos quando quiserem e precisarem. Os avanços das tecnologias digitais possibilitam a individualização e a customização da experiência de aprendizagem, por meio de um monitoramento do processo, que gera dados detalhados para a avaliação e melhorias das experiências. Os alunos devem se guiar mais pelos interesses particulares e pelos temas que os motivam, do que por um currículo padrão. Infelizmente, as escolas não conseguem acompanhar as mudanças que transformam a sociedade nas últimas décadas. Elas permanecem estruturadas no modelo criado com as primeiras indústrias, visando replicar o conteúdo por meio da memorização, e orientadas pela crença de que a sala de aula ainda é o lugar mais adequado para se aprender (ALMEIDA, 2018 a).

Considerando a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 1996), destaca-se que a educação escolar se compõe dos níveis básico e superior. A educação básica – formada pela educação infantil, ensino fundamental e ensino médio – tem por finalidade o desenvolvimento do aluno, por meio de uma formação comum, indispensável para o exercício da cidadania. O ensino infantil ocorre nos anos de vida iniciais até a chegada do ensino fundamental, que tem por objetivo a formação básica do cidadão, com duração mínima de nove anos. O ensino médio, etapa final da educação básica, com duração mínima de três anos, tem como finalidade a consolidação e o aprofundamento dos conhecimentos adquiridos no ensino fundamental, possibilitando o prosseguimento dos estudos e a preparação básica para o trabalho e a cidadania. A educação superior visa a formação profissional, nos diferentes níveis de abrangência (cursos sequenciais, graduação, pós-graduação ou extensão) e nas mais diversas áreas do conhecimento, para a inserção nos setores profissionais e para o desenvolvimento da ciência, da tecnologia, da criação e difusão da cultura.

Atualmente, além da formação tradicional, que vai da básica à superior, já se vivencia a necessidade de uma educação contínua ao longo da vida e agora, com a chegada da quarta revolução industrial, essa realidade se torna cada vez mais urgente. Tudo isto deve impulsionar os indivíduos a se desenvolverem com maior autonomia e a capacidade autodidata durante a vida. Diante desse contexto, as escolas deverão abandonar a postura de espaços de replicação de conhecimentos para se transformarem em centros de desenvolvimento de competências. Ali será possível desenvolver as habilidades fundamentais para o profissional do futuro, que trabalhará cada vez mais em atividades criativas e colaborativas a partir das redes da internet.

O ensino a distância (EAD), ou *e-learning*, é também uma resposta a esta demanda de aprendizado num processo contínuo, a qualquer hora e lugar. A sociedade está mudando como um todo e também na sua

forma de ensinar e aprender. Em um ambiente de crescente interconectividade, a educação é ainda o caminho mais adequado para transformar a sociedade para um futuro mais livre e edificante. O crescimento do EAD nas instituições de ensino e nas organizações empresariais é potencializado por vários fatores: custo elevado da educação tradicional e presencial; agilidade e flexibilidade nas alterações dos cursos de EAD; superação das limitações dos horários de trabalho; dinamização da formação continuada; diminuição dos deslocamentos e despesas de manutenção e evolução das tecnologias de informação e comunicações (TIC). Hoje as TIC contam com diversos recursos de comunicação como: *chats*, videoconferências, fóruns de discussão, *e-mails* e outros. As vantagens desta modalidade de ensino superam em muito as suas desvantagens, abrindo espaço para iniciativas empresariais em um campo de enorme oportunidade de crescimento. O EAD constitui uma oportunidade para a democratização do acesso ao ensino superior devido ao seu menor custo, a melhor oferta e abrangência espacial e temporal, possível com a evolução das TIC (SQUAIELLA, RIGHI, MARCHELLI, 2018).

Sempre relacionado à revolução tecnológica já surge o termo educação 4.0 para se referir aos novos processos de aprendizagem por meio da linguagem computacional, da inteligência artificial, da internet das coisas e do conceito *learning by doing*, que significa aprender fazendo por meio da experimentação, dos projetos, das vivências e da mão na massa. Assim, a imersão em educação e tecnologia aponta para a possibilidade de se realizar uma educação com criatividade e inventividade, por meio de vários recursos e num ambiente baseado em experimentação, tendo o aluno no centro do processo de aprendizagem. Apesar da grande importância dos dispositivos tecnológicos, destaca-se que as práticas pedagógicas devem possibilitar vivências significativas. Ressalta-se que não há modelo a ser seguido, sendo necessário se romper com os velhos padrões que estão descontextualizados com a realidade atual (GAROFALO, 2018).

BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR

Em atendimento a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional o Ministério da Educação (MEC) definiu Base Nacional Comum Curricular (BNCC), um documento de caráter normativo que determina as aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da educação básica, em conformidade com o Plano Nacional de Educação (PNE). Em dezembro de 2017, o MEC definiu uma nova proposta curricular e pedagógica para o ensino infantil e fundamental, em todas as escolas brasileiras, públicas e privadas, onde se estabeleceu os conhecimentos, as competências e as habilidades que se espera que todos os estudantes desenvolvam. Essa nova proposta busca oferecer diretrizes que transformem o sistema educacional, com a modernização das escolas, por meio de uma formação humana integral, que construa uma sociedade justa, democrática e inclusiva. Ao longo da educação básica, as aprendizagens essenciais, definidas na BNCC, devem assegurar aos estudantes o desenvolvimento de dez competências gerais, que devem mobilizar os conhecimentos, as habilidades, as atitudes e os valores necessários para se resolver as demandas complexas da vida cotidiana, e do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho (MEC, 2018).

Ao definir essas competências, que se alinham à “Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável”, da Organização das Nações Unidas (ONU), a BNCC reconhece que a educação deve afirmar valores e estimular ações que contribuam para a transformação da sociedade, tornando-a mais humana, socialmente justa e que preserve a natureza (MEC, 2018). Resumidamente, essas dez competências englobam os seguintes aspectos:

o conhecimento; o pensamento científico, crítico e criativo; o repertório cultural; a comunicação; a cultura digital; o trabalho e o projeto de vida; a argumentação; o autoconhecimento e o autocuidado; a empatia e a cooperação; e, a responsabilidade e a cidadania. Além dessas competências, a BNCC traz como principais mudanças a valorização da aprendizagem ativa – que reconhece que cada conhecimento está ligado a uma habilidade –, das experiências concretas da vida cotidiana dos alunos e da progressão das aprendizagens, que apesar de estar organizada ano a ano, não representa uma ordem ou hierarquia determinada.

Essa nova proposta da BNCC se alinha com a educação que está ocorrendo em todo o mundo, que tem como foco o desenvolvimento de competências. Espera-se que essas diretrizes alterem o cenário atual da educação, pois conforme destacado por Almeida (2018 b), nas últimas décadas predomina o modelo de escola que se concebeu para atender às demandas da indústria do vestibular, onde os alunos são vistos como candidatos, que precisam memorizar os conteúdos por meio de apostilas, listas de exercícios e simulados. Essa afirmação corrobora com o que já apontava Smole (1999), sobre o predomínio da educação classificatória na formação do aluno. Apesar dos testes de inteligência terem o potencial de ajudar os alunos no processo de aprendizagem, ao identificar as suas dificuldades, eles são adotados como instrumentos para rotular, classificar pessoas e gerar julgamentos a respeito das limitações dos indivíduos.

Nesse sentido, a nova proposta da BNCC se apresenta como a possibilidade de uma educação que tenha maior relevância para as competências individuais. E esse será o maior desafio para as escolas, pois ensinar competências é, didaticamente, muito mais complexo do que a memorização de conteúdos. Adotar a BNCC implica transformações além o modelo pedagógico, pois demanda mudanças mais profundas, como: a formação de docentes, a adoção de novos recursos didáticos, o desenvolvimento de novas experiências para os estudantes, o maior envolvimento com as famílias e, a reestruturação dos espaços físicos de aprendizagem. É possível associar a aprendizagem baseada em competências com a teoria das inteligências múltiplas de Gardner, a qual também traz importantes contribuições para o processo de aprendizagem, pois considera a multiplicidade de inteligências na construção do conhecimento, ao longo da vida de cada aluno, que se desenvolve a partir de uma combinação de fatores biológicos, culturais e sociais.

INTELIGÊNCIAS MÚLTIPLAS

Em 1983, o neurologista e psicólogo Howard Gardner publicou a sua teoria sobre as Inteligências Múltiplas (IM), como resultado de suas pesquisas no *Boston Veterans Administration Medical Center*, onde trabalhava e desenvolvia estudos com indivíduos que haviam sofrido alguma forma de dano cerebral, e no *Project Zero*, um grupo de pesquisa na Escola de Pós-Graduação em Educação de *Harvard*. Em sua teoria, ele propõe uma revisão revolucionária de como as pessoas processam informações, que podem ser ativadas em um ambiente cultural para resolver problemas.

A introdução dessa teoria entre os educadores gerou muita emoção, pois contrastava com visão tradicional de uma inteligência geral para todos os indivíduos e revolucionou a forma pela qual as pessoas compreendem a inteligência. Originalmente Gardner listou sete inteligências principais: linguística, lógico-matemática, espacial, musical, corporal-cinestésica, interpessoal e intrapessoal. Posteriormente, ele expandiu a lista acrescentando outras: a inteligência naturalista e a possibilidade da inteligência existencial (GARDNER, 2010).

Cada uma dessas inteligências manifesta variadas habilidades em cada indivíduo e permite que cada um aprenda de uma maneira que cumpra suas intenções particulares.

O princípio de sua teoria surgiu pelo questionamento sobre a ideia de uma inteligência geral, que era habitualmente baseada nas habilidades linguística e lógica, conforme se definiam os testes padrões de inteligência (Gardner, 1994). Destaca-se que a origem desses testes se deu na França, no início do século XX, pelo psicólogo Alfred Binet, e foi inovado pelo alemão Wilhelm Stern, que ficou conhecido como o teste de quociente de inteligência (QI) (em alemão, *Intelligenz-Quotient*). Entretanto, os estudos de Gardner são inovadores ao apresentar o cérebro formado por muitas facetas, cada qual voltada para uma determinada habilidade e função, possuindo assim inteligências múltiplas (PORTAL EDUCAÇÃO, 2012).

A inteligência é conceituada como o que permite os indivíduos realizarem uma série de coisas, mais ou menos bem. Para Gardner (1994), as pessoas nascem com um determinado potencial intelectual que é, em grande parte, herança familiar. Todas as pessoas possuem todas as inteligências, em diferentes graus de desenvolvimento, e não há dois seres humanos que possuam o mesmo perfil em suas qualidades e suas limitações em termos de inteligência, pois cada um passa por diferentes experiências e são motivados a se diferenciar um do outro (GARDNER, 2010).

Após anos de sua publicação sobre as IM, Gardner (2010) publicou uma análise sobre o reflexo de sua teoria na educação em todo o mundo, onde concluiu duas implicações fundamentais. Primeiro, que os educadores que assumirem a teoria da IM devem considerar as diferenças entre os indivíduos e devem, ao máximo possível, contribuir para o desenvolvimento ideal de cada criança. Destaca-se que a evolução dos dispositivos móveis torna a personalização da aprendizagem mais fácil do que era antes e contribui sobremaneira para esse processo. Em segundo lugar, deve haver várias formas de se ensinar qualquer ideia, disciplina ou conceito importante, que por meio de argumentos deve ativar diferentes inteligências ou combinações de inteligências. Apesar dessa abordagem garantir que se atinja um público maior no processo de aprendizado, ele sinaliza aqueles que têm uma compreensão frágil de um conteúdo ou assunto, ao ter o entendimento apenas por uma única visão (GARDNER, 2010).

Uma escola que leve em consideração a teoria das inteligências múltiplas deve possibilitar que os alunos desenvolvam as suas inteligências e competências com harmonia. De acordo com Smole (1999), uma educação baseada nas IM deve proporcionar aos alunos: o estímulo para o entendimento de algumas disciplinas básicas (como línguas, matemática, ciências, história, geografia e artes) que possam ser utilizadas para a realização de tarefas dentro e fora da escola; o incentivo para o desenvolvimento singular de inteligências em cada aluno; o apoio da comunidade para a realização de atividades extracurriculares; um ambiente onde os alunos possam se sentir livres para explorar novos estímulos e situações desconhecidas; propiciar o engajamento dos alunos para a realização de projetos coletivos e individuais; e, ensinar aos alunos a registrarem o seu trabalho e o seu processo de aprendizagem. O Projeto Âncora é o que mais se aproxima desta proposta, apesar deles não identificarem explicitamente que seguem a teoria de Gardner. Essa escola, localizada em Cotia/SP, se inspirou na metodologia de aprendizagem da Escola da Ponte, em Portugal, que adota um aprendizado baseado em projetos, no qual o aluno busca os seus conhecimentos de acordo com as suas vontades particulares. Assim, partindo de uma curiosidade ou de um projeto de vida, os tutores

auxiliam os alunos a desenvolverem um roteiro de estudos individualizado, onde são abrangidos os conteúdos das disciplinas básicas, geralmente, de maneira interdisciplinar.

Atualmente as tecnologias se misturam no mundo moderno e suscitam que os estudantes adquiriram habilidades para trabalhar com elas, sendo necessárias as competências como a conscientização global e a responsabilidade social, que demandam mudanças na educação tradicional. Diante disso, o professor deve focar no desempenho do aluno para que a integração com a tecnologia seja eficaz, e a diferenciação da instrução entre os alunos se dê por meio da diferenciação das múltiplas inteligências, que possibilita a flexibilidade ao fazer ajustes no currículo existente. O primeiro passo para incorporar a teoria das inteligências múltiplas em um currículo baseado em tecnologia é avaliar as inteligências fortes e fracas de cada aluno (MCCOOG, 2010). É importante avaliar a adoção de tecnologias no processo de ensino e aprendizagem segundo a demanda em mudanças nas práticas pedagógicas, que passam a ter o aluno como protagonista do processo e o professor como mediador da aprendizagem. Dessa maneira, é necessário que as metodologias pedagógicas e os espaços de aprendizagem acompanhem os objetivos pretendidos.

METODOLOGIAS ATIVAS E PERSONALIZAÇÃO DA APRENDIZAGEM NAS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS

Diante do cenário apresentado anteriormente e dos avanços tecnológicos na educação, os educadores questionam as formas tradicionais de aprendizagem, que não atendem as expectativas da sociedade atual e do futuro. De acordo com Moran (2018), para mudar esse quadro, é necessário que as metodologias pedagógicas contribuam para que os alunos sejam mais proativos e envolvidos em atividades cada vez mais complexas, o que exige a tomada de decisões e a avaliação dos resultados. Observa-se que muitas escolas atualmente buscam desenvolver a criatividade, a autonomia, o senso crítico e demais características que exigem o maior envolvimento do aluno no seu processo de estudo e aprendizagem. Num processo de experimentação, muitas atividades estão sendo inseridas e avaliadas, como recursos para atingir tais objetivos. Nesse sentido, as metodologias ativas se apresentam como um caminho que possibilita avançar mais no conhecimento profundo, bem como nas competências socioemocionais e em novas práticas educativas.

De acordo com Valente (2017), as metodologias ativas são tratadas, na maior parte da literatura brasileira, como estratégias pedagógicas que colocam o aluno no foco da construção do seu conhecimento, no qual eles são protagonistas do processo de ensino e aprendizagem. Por meio de práticas ativas, os alunos são estimulados a: criar e investigar coisas, ter pensamento crítico, saber se comunicar, desenvolver estratégias cognitivas, fornecer e receber o retorno sobre o seu aprendizado, aprender e trabalhar em equipe e, explorar atitudes e valores pessoais e sociais. Isso significa que o aluno desenvolve as competências que irão mobilizar os conhecimentos, os saberes, as atitudes e os valores necessários para que ele possa resolver os problemas reais.

Nessa era digital e conectada, as metodologias ativas se expressam por meio de modelos de ensino híbridos e flexíveis, que trazem importantes contribuições para a educação atual (MORAN, 2018). De acordo com Valente (2017), o ensino híbrido é uma abordagem pedagógica que combina atividades presenciais e virtuais que são apresentadas em diferentes situações e ambientes, e que visam a resolução de problemas, de projetos ou de discussões, com o apoio do professor e de maneira colaborativa com os colegas. Tais

atividades possibilitarão o maior engajamento e o aprendizado efetivo do aluno, sem a distinção entre as metodologias de ensino presencial e a distância. Conforme o aluno desenvolve a sua maior autonomia para os estudos, ele poderá se apoiar prioritariamente no ensino a distância, o que reduzirá a necessidade do espaço físico da instituição de ensino. Assim, para os cursos de formação contínua o aluno tende a depender cada vez mais do espaço virtual e cada vez menos do espaço real (SQUAIELLA, 2016).

O conceito de ensino híbrido é muito amplo e refere-se a tudo que é misturado e diverso na educação: currículo, metodologia, ferramentas educativas, processos formais e informais, entre outros. O ensino híbrido não se reduz ao planejamento intencional e institucional, pois possibilita a aprendizagem por meio de processos organizados, junto com processos abertos e informais, podendo estar relacionado também ao lazer (MORAN, 2015).

Dessa maneira, identifica-se que as metodologias ativas possibilitam o desenvolvimento das inteligências múltiplas ao aumentar a capacidade de se realizar diferentes tarefas, que se adaptam as mais diversas situações e, superam os modelos mentais rígidos e pouco eficientes. São exemplos de aprendizagem ativa: sala de aula invertida, *design thinking*, atividades de criação (*maker*), jogos e programação, aprendizagem baseada em investigação, em problemas e em projetos. De acordo com Smole (1999), para adotar um projeto que considere a teoria das IM, é importante analisar a forma de organização das atividades didáticas, avaliando aquelas que se julga mais adequada para cada fim.

O uso das tecnologias móveis na sala de aula tem sido cada vez mais crescente e isso traz tensões, bem como novas possibilidades, além de grandes desafios para o processo de aprendizagem. A cada novo lançamento, os dispositivos móveis se tornam mais fáceis de usar, mais rápidos e leves, o que permite a colaboração entre pessoas, por meio das redes da internet, que estejam próximas ou distantes. Isso amplia a noção de espaço escolar, que pode ser expandido globalmente e integrar os alunos e os professores de diferentes partes do mundo e, diferentes culturas e idiomas. Além disso, o acesso à internet amplia as possibilidades da aprendizagem formal para uma aprendizagem informal, na qual o aluno pode se engajar e aprender de maneira mais significativa para a sua vida (MORAN, 2018).

É interessante destacar que atualmente já existe escola internacional, como a *Avenues – The World School*, que visa a formação do aluno para o cenário global, por meio de uma estratégia educacional que conecta a sua comunidade de aprendizado através dos recursos das tecnologias de comunicação. Essa comunidade tem como base um currículo compartilhado, que integra uma visão comum de educação em todo o mundo. Com sede em Nova York, a *Avenues* inaugura a sua segunda unidade em São Paulo, em 2018, e possui projeto para a construção de aproximadamente 20 unidades nas principais capitais do mundo como Abu Dhabi, Beijing, Londres, Mumbai e Singapura (AVENUES, 2018). Nesta escola, os alunos têm a facilidade de se relacionar com os professores e alunos de todas as unidades, sendo necessário desenvolver a proficiência linguística. Outra experiência a ser destacada é a do Colégio Visconde de Porto Seguro que, por meio do Projeto Conexão: Sala de Aula no Mundo, desenvolve atividades pedagógicas em aulas conectadas com outras instituições, de várias partes do mundo, através de videoconferências (PORTO SEGURO, 2018). Essas experiências, proporcionadas por escolas de elite, estimulam a troca de conhecimentos e fomentam a consciência global, além de possibilitar a expansão da sala de aula física para o espaço virtual. Isso só é

possível graças a infinidade de oportunidades disponibilizadas pelas tecnologias digitais, que transformam as práticas e os padrões da educação, e reduzem, por exemplo, os custos de serviços de comunicação.

De acordo com Moran (2018), o processo de aprendizagem ocorre por meio do equilíbrio entre três principais movimentos: a construção individual, a grupal e a orientada. Na construção individual cada aluno percorre o seu próprio caminho, enquanto na grupal os alunos aprendem com os seus semelhantes. Já na aprendizagem orientada, o aluno aprende com alguém mais experiente, como um professor ou um especialista. A partir dos interesses, das curiosidades e das necessidades individuais, os alunos buscam múltiplas maneiras de aprendizado, que vão muito além de uma sala de aula. O papel do docente se torna mais complexo, dinâmico e flexível ao propiciar um aprendizado mais personalizado ao aluno.

Destaca-se como exemplos de instituições públicas que adotam um aprendizado por meio de roteiros de estudos, a EMEF Desembargador Amorim Lima e a EMEF Presidente Campos Sales, ambas em São Paulo. Nessas escolas, as atividades pedagógicas visam o desenvolvimento da autonomia e a personalização das etapas de aprendizagem. Em salas multisseriadas, os alunos de diferentes séries e idades são agrupados sob a tutoria de professores e realizam as atividades definidas no roteiro, conforme o seu progresso individual. Para isso, os alunos contam com o apoio do material didático, com a ajuda dos pares, ou com a orientação de um professor. Devido o aprendizado por roteiros ser pouco comum no Brasil, essas instituições ingressaram no Mapa da Inovação e Criatividade do Ministério da Educação (CORTEZ, 2016). Esse mapa, composto por 178 organizações brasileiras, identifica e reconhece as iniciativas inovadoras e criativas na educação básica para mensurar o quanto elas podem contribuir para a melhoria da qualidade da educação. Para tal identificação, as instituições são avaliadas a partir de cinco critérios: currículo, métodos, gestão, ambiente e articulação com outros agentes (MEC, 2015). Além destas instituições, o Projeto Âncora, citado anteriormente, é uma instituição filantrópica que também adota um aprendizado por meio de roteiros de estudos, no qual se diferencia o desenvolvimento de roteiros personalizados, enquanto na Amorim Lima e na Campos Sales esses roteiros são padronizados para todos os alunos.

A personalização da aprendizagem como metodologia de ensino já é adotada em algumas instituições de ensino, como nas escolas mencionadas anteriormente, onde os alunos são incentivados a encontrar respostas para as suas inquietações mais profundas, podendo relacionar o seu aprendizado com o seu projeto pessoal de vida e com a sua visão de futuro, o que possibilita o desenvolvimento das inteligências múltiplas. De acordo com Moran (2018), os profissionais da educação têm percebido cada vez mais a importância e a viabilidade do aprendizado por meio de roteiros individualizados conforme as necessidades e expectativas de cada aluno. Com isso, as propostas educativas buscam relacionar melhor o que está disperso, aprofundando as informações que são relevantes e estabelecendo relações mais complexas entre as diversas redes, grupos e ideias com a qual se convive. Gardner (2010) destaca a necessidade da escola fomentar as IM dos alunos, de modo a promover oportunidades variadas para o desenvolvimento e expressão das diversas competências necessárias para o acompanhamento das rápidas e constantes mudanças do mercado de trabalho.

Na educação massiva ou tradicional não era possível para a escola oferecer propostas mais individualizadas, com o monitoramento e a avaliação em tempo real. Porém, com o uso das tecnologias digitais esse processo se torna viável, possibilitando atividades diferenciadas para cada perfil de aluno, como aqueles que são mais

pragmáticos e os que são mais teóricos. Isso torna o processo de ensino e aprendizagem cada vez mais complexo, pois cada um dos alunos tem expectativas, motivações e atitudes diferentes. Num aprendizado personalizado, o educador deve descobrir quais são as motivações pessoais de cada aluno, o que o mobiliza mais para aprender e quais são os percursos mais adequados para o seu caso (MORAN, 2018). A identificação das diferenças individuais de cada aluno, a possibilidade de ensinar de diferentes maneiras, o foco nas atividades artísticas e criativas se alinham com as ideias das inteligências múltiplas (GARDNER, 2010).

De acordo com Almeida (2018 a), possivelmente cada aluno deverá ter o suporte de assistentes individuais de aprendizagem que, por meio da inteligência artificial, serão capacitados para diagnosticar os estilos cognitivos de aprendizagem, as motivações e habilidades de cada um, potencializando a capacidade cognitiva humana de uma maneira nunca imaginada anteriormente. Como exemplificação desses assistentes, é possível mencionar o uso de robôs humanoides, que já estão sendo testados num projeto piloto, em escolas primárias, para o ensino de línguas na Finlândia. De acordo com Cser (2018), esses robôs são programados para um modo de repetição de respostas, quantas vezes forem necessárias, para que o aluno não se sinta envergonhado e/ou desestimulado ao fazer uma pergunta. Além disso, eles reconhecem os níveis de habilidade do aluno para ajustar o nível das perguntas e dá o feedback aos professores sobre os possíveis problemas cognitivos de um aluno. O objetivo é verificar se esses robôs podem melhorar a qualidade do ensino. No Oriente Médio, na Ásia e nos Estados Unidos robôs também estão sendo usados nas salas de aula, com tecnologias modernas como serviços em nuvem e impressão 3D, dando um suporte às atividades de aprendizado (CSER, 2018).

Atualmente, o aluno que não tem o domínio digital e não se conecta nas redes da internet perde grandes oportunidades de se informar, ter acesso aos conteúdos disponíveis, se comunicar e se tornar visível para os demais, publicar as suas ideias e aumentar a sua empregabilidade futura. Para preparar o aluno para essa era digital as escolas precisam realizar profundas mudanças, a fim de garantir a convergência digital. Isso implica em mudanças em todas as suas dimensões que vai desde a formação docente e o projeto pedagógico, até a sua infraestrutura física (MORAN, 2018). Verifica-se, desta maneira, que equalizar a educação para o futuro não é tarefa fácil. Necessita de grandes mudanças, com o uso das tecnologias digitais de modo a promover uma melhoria na metodologia de ensino, o maior envolvimento e engajamento do aluno e o cuidado para que o seu uso não corresponda a uma simples transposição do cenário existente.

ESPAÇOS FÍSICOS DE APRENDIZAGEM NAS INSTITUIÇÕES DE ENSINO

Com as rápidas transformações propiciadas pelas redes da informática, observa-se que o lugar para o aprendizado passa por grandes transformações. Desde a instituição de ensino, que necessita de novas configurações nas salas de aula, a fim de propiciar um ambiente de aprendizado colaborativo, interativo e informatizado, alcançando o lugar de estudo do aluno que realiza atividades virtuais, que pode ser em sua residência ou qualquer outro lugar, tendo que as suas necessidades espaciais se resumem a uma infraestrutura mínima, sendo a peça fundamental o aparato eletrônico (computador, *notebook*, *tablet* ou *smartphone*) que possibilite a conexão com a internet (SQUAIELLA, 2016).

Smole (1999) destaca que o espaço da sala de aula deve ser um ambiente cooperativo e estimulante, que favoreça o desenvolvimento e as manifestações das diferentes inteligências, por meio da troca de

experiências, das discussões e das interações entre os alunos. Esse local pode ser visto como uma oficina de trabalho, estimulante e acolhedora, para professores e alunos realizarem um trabalho sério, organizado e motivador. Dessa maneira, os diferentes instrumentos para a realização das atividades devem estar ao alcance de todos. Tais instrumentos podem ser os livros, os jogos, os materiais para recorte e colagem, os dispositivos eletrônicos, etc.

Numa visão mais futurista, Almeida (2018 a) acredita que a escola do futuro será tão automatizada quanto as fábricas, com sistemas que permitirão o maior controle da eficiência operacional e conforto nos espaços escolares, com a geração de dados e informações que trarão novas dinâmicas para a gestão da aprendizagem. Com relação ao espaço físico, acredita-se que haverá sensores espalhados pelas escolas, que fornecerão milhares de dados sobre o processo de desenvolvimento do aluno e possibilitarão maior integração das famílias, que poderão acompanhar e participar do desenvolvimento das atividades, independente da distância e da presença física. A arquitetura do espaço escolar deverá privilegiar a colaboração, portanto os espaços coletivos e a fluidez deverão substituir o controle e a rigidez das escolas atuais. O espaço deverá propiciar maior autonomia e independência para os estudantes (ALMEIDA, 2018 a). É preciso promover a criação de novos espaços e oportunidades para essa aprendizagem.

EXPERIÊNCIAS DE ENSINO INOVADORAS E A ORGANIZAÇÃO ESPACIAL DAS INSTITUIÇÕES DE ENSINO

Escolas de elite em São Paulo, como a *Avenues* que apresenta uma proposta pedagógica pautadas no currículo em tempo integral e na internacionalização, estão adotando metodologias ativas de aprendizagem, como a sala de aula invertida e a aprendizagem por projetos. De acordo com Marques (2018), a proposta destas escolas está impactando as escolas tradicionais, que também estão alterando os métodos pedagógicos para uma aprendizagem ativa, defendendo o protagonismo do aluno, a flexibilidade no currículo, o professor como mediador, a autonomia e a fluência digital. Isso traz um impacto significativo para demais as escolas, que passam a repensar os métodos de ensino e aprendizagem para não ficarem obsoletas. Conforme aponta o presidente da Associação Brasileira de Escolas Particulares, Mauro de Salles Aguiar, para que ocorra a mudança nas instituições de ensino é necessário enfrentar os dois desafios principais: a formação do corpo docente e a adequação da infraestrutura física das instituições (MARQUES, 2018). Nesse cenário, as instituições estão transformando as salas de aula para possibilitar ambientes mais flexíveis, que se adequem aos múltiplos usos, com grupos maiores ou menores (CAFARDO, 2018).

Como exemplificação de experiências de instituições de ensino inovadoras, destaca-se duas escolas que representam os extremos socioeconômico, uma escola pública e uma escola privada, sendo respectivamente a EMEF Desembargador Amorim Lima e a *Avenues*. Ambas apresentam a proposta de uma pedagogia centrada no aluno, que visam o desenvolvimento da sua autonomia para o aprendizado, além da preocupação de prepará-lo para futuro por meio da instigação à criatividade e à inovação.

A EMEF Desembargador Amorim Lima, mais conhecida como Amorim Lima, ocupa um edifício que se configura como uma instituição pública tradicional da cidade. A partir de 1996, a instituição passou por algumas transformações físicas que favoreceu a convivência da comunidade escolar, porém a proposta pedagógica se mantinha da maneira tradicional, com alunos divididos em salas seriadas e aulas conduzidas pelo professor. Em 2003, as paredes das salas de aula foram derrubadas para se formar grandes salões de

aprendizagem, com classes multisseriadas, onde passou a se desenvolver um projeto pedagógico baseado em roteiros de estudos interdisciplinares. Em visita à escola, realizada em setembro de 2017, verificou-se como estão conformados os ambientes de aprendizagem para atender essa proposta pedagógica. Na ampla área externa há quadras de esportes (aberta e coberta), pista para *skate*, *playground*, horta, palco para as aulas de jogos teatrais ou outras atividades ao ar livre, além de espaço para as atividades comunitárias, com churrasqueira e forno à lenha. Internamente, verifica-se os salões de estudos, que ocupam o lugar das antigas salas de aula tradicionais, onde os alunos são divididos em grupos de aprendizagem, que se subdividem em pequenos grupos compostos por alunos de diferentes níveis e idade, com o intuito de que eles aprendam uns com os outros. Com as possibilidades de realização de pesquisas e desenvolvimento de atividades por meio da Internet, há alguns computadores no salão, além da disponibilização de *tablets* para que os alunos realizem as tarefas orientadas. Considerando a necessidade de inovação, a escola implementou mais recentemente um laboratório de produção (*makerspace*), equipado com *notebooks*, impressora 3D, além de ferramentas e dispositivos eletrônicos para que os alunos explorem a criatividade através da tecnologia. Além destes espaços, há biblioteca, laboratório de ciências, sala de múltiplo uso, refeitório e um pátio coberto. A Amorim Lima é um exemplo de escola que transformou os espaços existentes na instituição para incorporar novos projetos pedagógicos, com formas de ensino e aprendizagem colaborativas e inovadoras.

Em contraposição a esse cenário, analisa-se o espaço escolar da unidade paulistana da *Avenues*, inaugurada em 2018. O estudo é feito através do projeto arquitetônico realizado pelo escritório Aflalo e Gasperini e pelo material de divulgação da instituição. As diferentes séries do ensino fundamental e médio são distribuídas nos andares e, apesar das turmas estarem divididas em grau etário, observa-se que as salas de aula estão configuradas para atividades colaborativas, com espaços para o desenvolvimento de diferentes momentos de aprendizagem como o trabalho em grupo, o descanso e a exploração de atividades individuais. Nas áreas comuns há espaços projetados para incentivar os trabalhos colaborativos, as leituras individuais ou para promover a convivência entre os alunos. Grandes espaços irão abrigar as atividades complementares, tais como teatro, ginásio, pátio coberto, quadras e áreas externas descobertas. Nos laboratórios de ciências as paredes de vidro possibilitam a visualização das atividades que ocorrem com os grupos. Os *makerspaces* (espaços de produção) estão disponíveis para os alunos do ensino fundamental I, enquanto os laboratórios híbridos estão disponíveis para os alunos do ensino fundamental II e ensino médio, com o suporte para o *STEAM* (do inglês, *science, technology, engineering, art and mathematics*) e o *iLabs* (destinados à programação de computadores, impressão e engenharia 3D). Também há salas de aula para música, artes plásticas e aulas digitais.

Em suma, com base nestes estudos de casos e no referencial teórico abordado, identifica-se que as experiências de ensino inovadoras consideram a participação ativa do aluno no processo de aprendizagem, com a utilização de diversos recursos, incluindo as tecnologias digitais de informação e comunicação, que contribuam para a personalização do ensino. Destaca-se que um ambiente de aprendizagem deve proporcionar a possibilidade para instrução direta, por meio dos vários métodos de aprendizagem, com a combinação de abordagens menos direcionadas. Isso significa que a configuração do espaço, seja físico ou virtual, impacta na aprendizagem que pode ocorrer nas salas de aula ou em espaços informais. Compreende-se que a variedade de atividades contribuirá para o desenvolvimento das inteligências múltiplas, que devem ser identificadas e trabalhadas conforme as particularidades de cada aluno. Conforme apontado por Lange

(2016), a transformação inovadora em uma escola não consiste apenas em retirar paredes e fazer espaços flexíveis, mas também criar uma variedade de espaços que proporcionem um ambiente seguro e saudável, que atendam as necessidades específicas de aprendizagem e permita que os alunos se sintam valorizados.

CONSIDERAÇÕES

A transformação do mercado de trabalho e a reorganização do trabalho em nível mundial levam a maioria dos países a buscarem a competitividade internacional, por meio de novos produtos, serviços e perfis de mão-de-obra. Com isso, busca-se uma educação que esteja baseada nos conteúdos, nos processos, nas habilidades, nas competências e na noção de flexibilidade, que se adequam ao contexto atual.

O modelo de escola atual ainda está pautado na transmissão de conhecimentos e em ambientes que não estimulam o processo de aprendizagem. O mundo digital, amplamente utilizado e incorporado na vida cotidiana da sociedade, deve ser integrado à escola, sendo urgente a necessidade de exploração do seu potencial para promover a inovação e os avanços necessários na educação. A nova Base Nacional Comum Curricular vai de encontro a essas necessidades, ao ter como foco da aprendizagem as competências, que vão além dos conteúdos tradicionais. Busca-se a formação de alunos capazes de pensar crítica e criativamente, desenvolvendo habilidades socioemocionais e competências para serem cidadãos digitalmente conscientes. Destaca-se que essas competências também englobam a participação ativa do aluno no processo de aprendizagem e a maior abertura para um aprendizado personalizado.

Personalizar a aprendizagem significa adaptar as atividades de estudos ao ritmo e necessidade de cada aluno, dando a oportunidade de desenvolvimento das suas múltiplas inteligências. Isso parecia inviável de ocorrer no tempo e no espaço da sala de aula tradicional, entretanto, com o uso das tecnologias digitais para a educação esse processo se torna cada vez mais viável e importante para garantir um aprendizado significativo para o aluno, por meio da participação ativa na construção do seu conhecimento. Ressalta-se que a transformação e a integração da educação com a tecnologia devem ocorrer desde a educação básica até a formação superior, destacando-se a crescente importância da educação contínua para a geração atual.

Nesse cenário, o ambiente de aprendizagem deve proporcionar a possibilidade para instrução direta, por meio dos vários métodos de aprendizagem, com a combinação de abordagens menos direcionadas. Isso significa que a configuração do espaço, seja físico ou virtual, impacta na aprendizagem que pode ocorrer nas salas de aula ou em espaços informais, sendo necessária a remodelação do espaço escolar nas instituições de ensino.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Thiago. Como a educação 4.0 mudará nossas escolas? **InovEduc Folha Dirigida**, 24 jan. 2018 a.

ALMEIDA, Thiago. As Edtechs e a Base Nacional Comum Curricular. **InovEduc Folha Dirigida**, 21 fev. 2018 b.

AVENUES. **The world school**. Web site da instituição. 2018. Disponível em: <https://www.avenues.org/en/the-world-school/>. Acesso em 26 abr. 2018.

BRASIL. Lei n. 9.394 de 20 de dezembro de 1996. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. **Diário Oficial da União**, Brasília/DF, 23 dez. 1996.

CAFARDO, Renata. Escolas novas já pagam até R$ 20 mil para atrair professor. **O Estado de S. Paulo**, 07 jan. 2018.

CORTEZ, Ana Carolina. Alunos do lado de fora: como a escola Amorim Lima virou referência no país. **El País**. 14 jun 2016.

CSER, Attila. Escola do futuro: professor robô já dá aula em escola primária na Finlândia. **UOL Notícias Tecnologias**. 27 mar. 2018.

DIAS, Valéria. Automação rompe limites entre digital, físico e biológico. **Jornal da USP**, 16 mar. 2018.

MCCOOG, Ian J. Integrated Instruction: Multiple Intelligences and Technology. **The Clearing House**: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas, 2010.

GARDNER, Howard. **Estruturas da mente: a Teoria das Múltiplas Inteligências**. Porto Alegre, 1994.

GARDNER, Howard. **Inteligências múltiplas ao redor do mundo**. Tradução Roberto Cataldo Costa, Ronaldo Cataldo Costa. Porto Alegre: Artmed, 2010.

GAROFALO, Débora. Educação 4.0: o que devemos esperar. **Nova escola**. 07 mar. 2018.

LANGE, Catherine. **Architecture's Pivotal Role in the Future of K-12 Learning**. EdSurge, 2016.

MARQUES, Júlia. Novas escolas de elite fazem colégios tradicionais de SP se adaptarem. **O Estado de S. Paulo**, 25 mar. 2018.

MEC. Saiba como foi feito o Mapa da Inovação e Criatividade na Educação Básica. Brasília: Ministério da Educação, 22 dez. 2015.

MEC. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: Ministério da Educação, 2018.

MORAN, José Manuel. Mudando a educação com metodologias ativas. Coleção Mídias Contemporâneas. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens, v. 2, 2015.

MORAN, José Manuel. **Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda**. In: BACICH, Lilian; MORAN, José. Metodologias Ativas para uma Educação Inovadora: Uma Abordagem Teórico-Prática. Penso Editora, 2018.

NIC.BR. **Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação no Brasil: TIC Domicílios e TIC Empresas 2010**. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2011.

NIC.BR. **Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas empresas brasileiras 2015.** São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2015.

NIC.BR. **Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nos domicílios brasileiros: TIC domicílios 2016**. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2017.

OECD. **OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2017**: The digital transformation. Paris: OECD Publishing, 2017.

PERASSO, Valeria. O que é a 4ª revolução industrial – e como ela deve afetar nossas vidas. **BBC Brasil**, 22/10/2016.

PORTAL EDUCAÇÃO. **Inteligências múltiplas em EaD**. Campo Grande: Portal Educação, 2012.

PORTO SEGURO. Porto Seguro participa do BVB Evonik Soccer School. **O Estado de S. Paulo**. 05 fev. 2018.

SALES, Antonia de Jesus. A escola através dos tempos. **UOL Educação**. 2016. Disponível em: http://m.meuartigo.brasilescola.uol.com.br/educacao/a-escola-atraves-dos-tempos.htm. Acesso em: 08 set. 2017.

SCHWAB, Klaus. A quarta revolução industrial. **São Paulo: Edipro**, 2016.

SILVA, Elcio Brito da, et al. **Automação e sociedade: quarta revolução industrial, um olhar para o Brasil**. Rio de Janeiro: Brasport, 2018.

SMOLE, Kátia Cristina Stocco. **Múltiplas Inteligências na Prática Escolar**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação a Distância, 1999.

SQUAIELLA, R. B. F. **O desenvolvimento do ensino superior a distância no Brasil** – diretrizes para o projeto dos edifícios e redes espaciais. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) na Universidade Presbiteriana Mackenzie, 2016.

SQUAIELLA, Roberta B. F., RIGHI, Roberto; MARCHELLI, Maria Victoria. A path to the democratization of access to higher and continued education: distance education in Brazil. **International Journal of Education and Research.** Vol. 6, No. 1, 2018.

SUNAGA, Alexsandro. **Tecnologias na educação**. Educadores para o século XXI. Issuu, 2018.

VALENTE, José Armando; DE ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini; GERALDINI, Alexandra Flogi Serpa. Metodologias ativas: das concepções às práticas em distintos níveis de ensino. **Revista Diálogo Educacional**, v. 17, n. 52, p. 455-478, 2017.

Salvador - 2018

MÉTODO E TÉCNICA DA EDUCAÇÃO NA CIDADE

METHOD AND TECHNIQUE OF EDUCATION IN THE CITY

MÉTODO Y TÉCNICA DE LA EDUCACIÓN EN LA CIUDAD

Inovações, Tecnologias e Sociedade

EGLER, Tamara Tania Cohen
Doutor em Sociologia; Professora do IPPUR - UFRJ
tamaraegler@gmail.com

Vera Lúcia Silva
Mestre em Educação; Professor da SEEDUC-RJ.
veralumag@gmail.com

MÉTODO E TÉCNICA DA EDUCAÇÃO NA CIDADE

METHOD AND TECHNIQUE OF EDUCATION IN THE CITY

MÉTODO Y TÉCNICA DE LA EDUCACIÓN EN LA CIUDAD

EIXO TEMÁTICO: Inovações, Tecnologias e Sociedade

RESUMO:
Quais são as relações entre tecnologia da informação e comunicação (TICs) e educação? Para responder a essa pergunta a problemática é examinada a luz de um pensamento que considere a teoria do conhecimento, por um lado, e, por outro, a invenção de tecnologia de comunicação e informação. O que exige a identificação de novos atores que atuam no campo, reconhecer como as TICs podem afetar as possibilidades de produção e apropriação do conhecimento, de práticas pedagógicas e da relação da escola com a cidade. Nessa direção foi possível investigar as relações que se estabelecem entre o sujeito e o objeto da pesquisa, lidas no corpo biológico do indivíduo, nas suas relações com a inovação tecnológica, e na transformação da política de educação no contexto do espaço urbano, para, assim, analisar seus efeitos sobre a educação no espaço de vida na cidade. Trata se de examinar possibilidades alternativas de produção de políticas pública para a educação no contexto da sociedade do conhecimento, para levar adiante a enorme tarefa de educar crianças e jovens na atualidade.
PALAVRAS-CHAVE: *Política Pública. Tecnologia. Educação. Cidade.*

ABSTRACT:
What are the relations between information technology and communication (ICT) with education? To answer this question the problem is examined in the light of a thought that considers the theory of knowledge, on the one hand, and, on the other, the invention of technology of communication and information. This requires the identification of new actors working in the campo of knowledge, recognizing how ICTs can affect the possibilities of production and appropriation of knowledge, pedagogical practices and the relations between the school and the city. In that direction it was possible to investigate the relations between the subject and the object of the research, read in the biological body of the individual, in their relations with technological innovation, and transformation of education policy in the context of urban space, in order to analyse its effects on education in the city life space. It is a question of examining alternative possibilities for producing public policies for education in the context of the knowledge society, in order to carry out the enormous task of educating children and young people in the actuality.
KEYWORDS: *Public policy. Technology. Education. City.*

RESUMEN:
¿Cuáles son las relaciones entre la información y la comunicación (ICT) con educación? Para responder a esta pregunta, el problema se examina en la luz de un punto de vista que considera la teoría del conocimiento, en la mano y en el otro, el contenido de la tecnología de la información y la información. En el caso de las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación, las personas con discapacidad y las personas con discapacidad. En este caso, es posible investigar las relaciones entre el tema y el objeto de la investigación, leer en el cuerpo de los individuos, en sus relaciones con la tecnología tecnológica, y la transformación de la política de la política en el contexto del urbanismo, para analizar sus efectos sobre la educación en el espacio de la vida. Es una cuestión de examinar alternativas alternativas para elaborar políticas públicas para la educación en el contexto de la conciencia de la sociedad, con el fin

*de llevar el grupo de trabajo de educando a niños y jóvenes en la actualidad.**PALABRAS-CLAVE**: directrices, sumisión, artículo, modelo, arquitectura.*

Introdução:

Podemos começar este texto formulando a seguinte pergunta: Quais são as relações entre tecnologia da informação e comunicação (TICs) e os processos espaciais? Para responder a essa pergunta a problemática deve necessariamente ser enunciada à luz de um pensamento que considere a teoria do conhecimento, por um lado, e, por outro, a invenção de tecnologia de comunicação e informação.

Trata-se de examinar os avanços do conhecimento sobre cognição no contexto da sociedade da informação e comunicação, o que exige uma análise alternativa, capaz de precisar como podemos transformar as políticas públicas de educação e suas práticas pedagógicas. Para tanto havemos de atualizar o debate para encontrar caminhos alternativos de análise. O que exige a identificação de novos atores que atuam no campo, reconhecer como as TICs podem afetar as possibilidades de produção e apropriação do conhecimento, e propor ações necessárias para levar adiante a enorme tarefa de educar crianças e jovens na atualidade. Nossa proposta aqui é investigar as relações que se estabelecem entre o sujeito e o objeto da pesquisa, a ser lidas no corpo biológico do indivíduo, e nas suas relações com a inovação tecnológica, para, assim, analisar seus efeitos sobre a educação.

Há, no contexto da sociedade da informação e comunicação, dois processos de transformação em curso. O primeiro está associado ao avanço da Ciência da Cognição, do processo mental e intelectual, que podemos localizar tanto na linguagem quanto na percepção e na memória, de cada indivíduo. O segundo reconhece no advento das Tecnologias de Informação e Comunicação - TICs uma inovação, tanto no que se refere à transformação das relações espaço-temporais, por que rompe com os muros da escola, quanto à transformação do processo de ensino e aprendizagem, pela conectividade ao banco de dados e pela acessibilidade à informação e à comunicação. Essas duas modalidades de transformação fazem parte de um mesmo processo histórico, contextualizado na sociedade da informação e da comunicação e que exige uma transformação na educação.

A literatura tem trabalhado essas duas variáveis separadamente. Os autores que pesquisam os efeitos das TICs na educação empreendem uma análise que valoriza a infraestrutura física e examina suas potencialidades e limites. Seus resultados destacam a eficiência da infraestrutura, associada a dados

estáticos e ao funcionamento das operações técnicas, levando em conta o bom funcionamento da base técnica e da infraestrutura física como condição para o desenvolvimento da educação (LAVINAS, 2013). Já a dimensão física é compreendida como uma variável, consistindo a nossa contribuição examinar a imprescindível dimensão do método de pensamento na educação (MORIN, 1992). A proposta de nosso trabalho consiste, exatamente, em considerar essas duas abordagens unificadas no mesmo objeto.

Para dar conta dessa tarefa – em que se observa o efeito da técnica na sua condição instrumental e também a relação do método com o processo de ensino-aprendizagem –, há que se construir um objeto capaz de analisar ambas dimensões, método de pensamento e técnica de informação e comunicação, numa mesma totalidade inseparável. E isso deve ser realizado, vale frisar, no contexto de uma epistemologia das ciências sociais que propõe a superação das disciplinas, para examinar a importante interdisciplinaridade de objetos e campos (BOURDIEU, 1998, 2007).

O ponto de partida metodológico para delimitar o objeto de pesquisa proposto é a identificação dos *atores, processos e fatos* que transformam as formas de educar. A nossa pesquisa revela como o avanço da ciência da cognição, e das TICs, ampliam a capacidade de educar, por que os processos de ensino—aprendizagem valorizam uma educação por categorias e ampliam a possibilidade de subjetivação do conhecimento. Ao mesmo tempo, os processos gerados pela inovação das TICs produzem fatos que transformam a relação da escola, no espaço da cidade, e que resultam uma acessibilidade ampliada à informação e ao conhecimento.

Ler o espaço significa atribuir significado aos *objetos, fluxos e ações* (SANTOS, 1994) que nos rodeiam, permitindo a ampliação das possibilidades de compreensão do espaço e da sociedade em que vivemos. Se a compreensão antecede à ação, podemos levar adiante a ideia segundo a qual educar na cidade significa ampliar a capacidade de ação dos indivíduos no espaço público, onde se faz a defesa do interesse coletivo.

Para compreender o processo de transformação da educação, o percurso na literatura revela duas vertentes: na primeira, a análise enfoca a transformação como produto da intervenção do Estado, centralmente organizada e politicamente autoritária; a segunda reconhece a importância da ação política dos indivíduos no cotidiano, estimulando a continuidade e a transformação das condições de existência social. Na primeira interpretação, estamos no domínio da materialidade, da dimensão física, econômica e

instrumental da existência, como determinante do processo de transformação. Já na segunda se reconhecem as dimensões política, imaterial e relacional que instituem o fundamento da ação política transformadora.

A primeira vertente valoriza o poder das prerrogativas do Estado, como ator capaz de formular e propor uma transformação social, de *cima para baixo.* Essa forma de pensar é subjacente às principais instituições nacionais, e pode ser percebida nos governos, nos partidos políticos e nas organizações da sociedade civil. Na segunda vertente, a educação é considerada na sua dimensão imaterial da existência (LEFEBVRE, 1999; FREIRE 2009; RIBEIRO; 2012), uma vez que a formação dos *nós* está inscrita no espaço público da vida coletiva. É preciso, pois, ir além do indivíduo, entrar no mundo da alteridade e reconhecer no *outro* a condição social da existência. E é esse movimento que admite, na relação que se estabelece de *baixo para cima*, considerar a importância da ação dos sujeitos no mundo da vida (Habermas, 1987) e o sujeito como principal ator de sua transformação.

A extraordinária extensão territorial do Brasil e a sua diversidade cultural requerem uma reflexão que contemple suas diferentes regiões, de modo a tornar efetiva uma política de educação capaz de focar as especificidades culturais, políticas, econômicas e geográficas que configuram a complexidade do nosso país. Foi Lalita Kraus (2016), quem primeiro analisou a Rede de educação do semiárido brasileiro, formada por gestores, professores, estudantes e pais para analisar sua importante participação no desenvolvimento da região. Em que os processos de comunicação se fazem por práticas tradicionais, como jornal impresso, cartilhas, seminários, encontros.

Como Paulo Freire já havia proposto décadas atrás, em 1984, a educação deve ser contextualizada no espaço em que se vive. Sendo assim, o desígnio é fazer uma análise do método e da tecnologia de informação e comunicação na educação contextualizada. Cabe, igualmente, identificar e analisar as possibilidades dadas para a associação dos diferentes atores governamentais e sociais, em rede colaborativa e considerar a sua participação na educação.

Método na educação

A pesquisa desenvolvida no bojo do projeto "Política, técnica e interação na educação" nasce da necessidade de respondermos à seguinte questão básica: se aprendemos a andar, comer, falar, escrever, por que não podemos ensinar a pensar? Por sua vez, essa pergunta remete à nossa experiência como professora do Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano e Regional, da Universidade Federal do Rio de Janeiro (IPPUR/UFRJ) e pesquisadora do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (Faperj), Essa condição me possibilitou reconhecer a importância do método para a produção e a apropriação do conhecimento (RIBEIRO, 2012).

Os recursos disponibilizados pela Capes , no programa Observatório da Educação_ OBEDUC , de 2010- 2012 e 2013 a 2016, para a pesquisa possibilitaram a montagem de um grupo de professores do ensino fundamental de diferentes disciplinas. Na primeira etapa a pesquisa se desenvolveu em diferentes escolas com professores de diferentes áreas do conhecimento. Sendo a pergunta fundamental associada ao uso de tecnologias e seus resultados na política pública, e na pedagogia. Na segunda etapa, a pesquisa se desenvolveu em uma só escola, com novo grupo de professores. O desafio a eles proposto foi produzir uma pesquisa sobre um objeto específico de seu *campo*, com método e tecnologia próprios, tendo como ponto de partida a formação do professor/pesquisador como *oficio* (BOURDIEU, 2007), como trabalho artesanal construído ao longo da experiência de fazer a pesquisa.

Existe uma tensão conceitual entre pedagogia e educação. É necessário considerar que a pedagogia é uma disciplina, e a educação é um campo. A disciplina é um conjunto de normas e regras que organizam o conhecimento; quer dizer, trata-se de focar e recortar uma parte do conhecimento adquirido para condensar um conjunto de saberes. Ela tem regularidade e normatividades que se reproduzem ao longo do tempo e de forma constante. Quando avança na compreensão do campo, Bourdieu (1998; 2007) revela que essa forma de traduzir o conhecimento está associada à pesquisa dos objetos e pode ser aplicada em diferentes campos. Ele fornece alguns exemplos de campo, como os de educação, religião, alta costura, literatura, filosofia e política.

O trabalho com o conceito de campo, resultado de uma produção coletiva que opera o pensamento sobre uma determinada essência do social, deixa à mostra sua interdisciplinaridade. Estão presentes aí duas categorias distintas: a primeira tem por metodologia normas e leis, enquanto a segunda está associada ao exercício de uma análise que valoriza o presente, aquilo que existe na realidade objetiva (Freire, 1974; Ribeiro, 2012). Enquanto a primeira é normativa e disciplinar, a segunda é reflexiva e remete à análise da realidade objetiva. A pesquisa desenvolvida pelo grupo considerou o sentido de campo, propondo uma investigação sobre educação que observa, reflete e analisa a realidade objetiva, o que existe no presente.

Para tanto, foi realizada uma pesquisa-ação voltada para a produção de uma experiência com a participação de professores tanto das chamadas ciências exatas – matemática, química, física – quanto das humanas – português, filosofia, geografia e história. Para levar essa experiência adiante, ao grupo de professores, já mencionado, foi atribuída a missão de analisar os objetos por eles mesmos previamente definidos. O método utilizado está associado à organização do pensamento: acontece no cérebro, é interno ao sujeito da pesquisa, está associado ao ato de pensar a realidade. Daí a importância de pensar o corpo, o outro, na cidade.

Os resultados alcançados com esse trabalho puderam ser verificados nas experiências realizadas pelo professor de matemática Carlos de Andrade São Pedro, quando saía com a turma da sala de aula para o espaço da cidade, munido de um transferidor de plástico para medir os edifícios. Ou nos percursos trilhados na cidade pela arquiteta Fabiana Mabel de Oliveira (2015), e as geografas Raquel de Pádua (2016), e Jessica Tamara Andrade, para ler e representar o espaço urbano. Ou ainda nos escritos de Vera Magalhães (2015; 2016), ao lançar mão de tecnologia para ensinar o português. Nas aulas de Claudia Viegas (2015; 2016), lecionando língua inglesa por mediação de um software. Na sala de aula de Antonio Carlos Napoleão, transmitindo ensinamentos de história pelo uso de imagens cinéticas. Ou de Florinda Cordeiro de Brito, que demonstra a energia elétrica pela mediação de um site na internet. E não se pode deixar de registrar a pesquisa de Emerson Felipe Ferreira, que também recorre à mediação tecnológica para ensinar química.

As experiências bem-sucedidas levadas adiante por esses professores comprovam que é possível incluir o método e a tecnologia de informação e comunicação para ampliar a capacidade de conhecer, pensar e

desenvolver capacidade analítica. Nossa intenção foi propor práticas de ensino-aprendizagem alternativas à educação tradicional, entre as quais as seguintes: centrar o foco da educação na pesquisa, no intuito de ampliar as possibilidades de reflexão e proposição; sair da sala de aula para educar na cidade, para capacitar estudantes a conhecer a interdisciplinaridade; capacitar os alunos a analisarem os objetos de pesquisa; considerar alternativas na linguagem, mediante o uso da narrativa imagética.

A invenção de motores de informática, instrumentos para a busca de objetos de pesquisa transforma as condições de educar pela criação de palavras-chaves. Nela está plasmada uma forma alternativa de produção de conhecimento, difusão e subjetivação do conhecimento por objetos. Trata-se de, por um lado, compreender a organização do conhecimento pela definição de objetos do conhecimento, e, por outro, de usar motores de busca para educar para a pesquisa. Quer dizer, o cérebro humano, assim como o sistema informático, A necessidade de princípios, processos e procedimentos pela pesquisa dos objetos se define tanto pela cognição quanto pela técnica.

É a cidade em que se vive que torna possível objetivar a realidade, ou, em outras palavras, é nela que se pode decupar os objetos a serem examinados: a sua história, dimensões, localização, geografia, cultura; ou ainda sua química, física, ou matemática, tudo junto, tudo ao mesmo tempo, no mesmo objeto. Trocando em miúdos, na sala de aula o professor deve estimular o estudante a fazer perguntas. É a partir daí, se orienta o processo de objetivação para produzir e subjetivar o conhecimento e sua transformação em pensamento.

Quando método e técnica fazem parte de uma mesma totalidade, as etapas do processo de produção do conhecimento não se separam. Ao contrário, elas se condensam no mesmo tempo e se combinam numa mesma totalidade. A separação ente pesquisa e informática, é apenas uma abstração, por que na realidade elas estão presentes em todo o ciclo da operação de ensino-aprendizagem.

O ponto de partida considera o processo de ensino-aprendizagem como produto da experiência vivida, é ela que permite a subjetivação do conhecimento, quando se transforma em pensamento e passa a fazer

parte do cérebro e da mente de cada um dos estudantes. Para ensinar a compreender o mundo, é preciso se dispor de um método capaz fazer a análise da realidade, do que acontece concretamente na cidade.

Para levar adiante a possibilidade para que se possa romper com a forma tradicional de pensar a educação, o ponto de partida do método deve contextualizar as práticas de educação na atualidade. Trata-se de substituir uma educação conteudista, bancária – burocratizada e repetitiva – que reproduz um discurso descolado do contexto histórico, por uma educação reflexiva, capaz de fazer a análise da realidade em que se vive. No lugar da reprodução, pura e simples, do conhecimento, que pouco ou nada acrescenta ao cérebro e à mente, é necessário ampliar as possibilidades de fazer análise para ampliar e capacidade de produzir sinapses, única forma que conhecemos para apropriar conhecimento.

A espinha dorsal da pesquisa realizada[1] permitiu desenvolver práticas e contribuir ao campo, no sentido de elevar as condições de ensino-aprendizagem e do sistema educacional público, em escolas do Rio de Janeiro. Seu pressuposto é a valorização da experiência dos estudantes, a partir de uma educação focada na sua própria existência.

A nossa demonstração avança com a enunciação das seguintes perguntas:

- Como ampliar a capacidade de pensar dos estudantes nas práticas de educação?
- Quais são os princípios do método de fazer educação e como operacionalizá-los?
- É possível produzir transformações na interação social e na ação criativa dos indivíduos pelo uso de tecnologias da informação e comunicação na educação?
- Quais são as potencialidades e os limites da mediação tecnológica e da interação social na educação?
- É possível ampliar as relações entre os atores da escola e da cidade pela mediação de uma rede sociotécnica?

[1] A pesquisa "Política pública e tecnologia na educação" foi premiada pelo programa Observatório da Educação (OBEDUC) da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), 2011. A pesquisa "Política Pública e interação social na educação" foi premiada pelo programa OBEDUC da CAPES, 2103.

- Como implementar as políticas públicas de digitalização da educação?

A construção do objeto está estruturada em dois eixos. O Eixo 1 diz respeito ao método para construir o objeto e a como sua operacionalização pode formar o pensamento capaz de compreender o objeto. O Eixo 2 refere-se à conectividade técnica e interação social, tornadas possíveis pela atenção à inovação das Tecnologias de Informação e Comunicação – TICs e às possibilidades que elas abrem na educação.

Eixo 1 - Método para construir o objeto

Na modernidade, a educação é disciplinar. Isso quer dizer que suas práticas promovem a memorização do conhecimento depositado nas disciplinas (Freire, 1974). Por exemplo, o objetivo das ciências exatas é estudar as teorias, fazer exercícios de matemática, química, física, biologia, resolver teoremas, equações, decorar fórmulas. Para as disciplinas sociais, é preciso memorizar nomes de lugares para estudar a geografia; datas e fatos na história, teorias na sociologia. Em outras palavras, no contexto da modernidade a educação resulta da fragmentação das disciplinas. A proposta alternativa aqui apresentada é uma operacionalização do método desenvolvido por Bourdieu (2014) e Ana Clara Torres Ribeiro (2012) para as ciências sociais e tem por objetivo sua aplicação na educação básica.

O questionamento da utilização de teorias e práticas na análise dos objetos visa a demonstrar que não se trata de decorar teorias e fazer a interpretação da realidade a partir delas. O desafio é subjetivar os conceitos das ciências sociais e reintroduzi-los na análise da existência, tendo por meta fazer a análise do objeto definido para o desenvolvimento da pesquisa (BOURDIEU, 1998, 2007; ARENDT, 1994).

O método visa a trazer para a educação uma prática que estimula o pensamento (Morin, 1992). O desafio consiste, precisamente, em construir o objeto do conhecimento. Para tal, é preciso ensinar a fazer pesquisa: partir de perguntas, interrogar as pessoas, ler documentos, levantar dados, conhecer categorias e conceitos, para então reintroduzir tudo isso na realidade e fazer a sua análise.

Não se pode confundir método e metodologia. Enquanto o primeiro é interno, cerebral, a segunda é externa e está associada aos procedimentos que são utilizados para fazer a pesquisa. É esse o momento em

que se definem os instrumentos de trabalho e as operações que serão produzidas para traduzir a realidade examinada.

Objetivação

Por isso a importância dos objetos de conhecimento que devem ser recortados na realidade em que se vive. O desafio é considerar que apenas a produção do conhecimento pode e deve ser tomado como experiência pelos estudantes. O objetivo é *ver e ler* o objeto, enunciar as perguntas e fazer a sua análise, única forma ao nosso alcance para subjetivar o conhecimento.

Liberar o pensamento para que o pensar possa ser exercitado livre de ideologias e de conhecimento preconcebido. Pensar de forma sistemática, para compreender o mundo e interagir com ele positivamente. O pensamento é associativo e relacional (Bourdieu, 1998), quer dizer, interno e externo, cerebral e social. Nós não pensamos individualmente, apenas socialmente, e essa capacidade de produzir conhecimento está associada ao acervo produzido na nossa existência e que temos acumulado no nosso cérebro. É também relacional, por ser produto de uma interlocução ininterrupta que fazemos com os outros, lendo, falando e/ou escrevendo.

Bourdieu (1998) define o ato de objetivar como pensamento capaz de construir um objeto, quer dizer observar no mundo social os seus problemas concretos, conceitos, instrumentos de conhecimento e registrá-los como um dado empírico. O professor é, nessa perspectiva, um orientador, que mostra os caminhos necessários para fazer pesquisa. As perguntas, porém, devem nascer exclusivamente dos estudantes e são elas que estimulam o ato de pensar e compreender o mundo.

Para decupar o objeto é preciso proceder à identificação e à compreensão dos atores, processos e fatos. Entendemos que os atores são aqueles que vivem uma realidade do objeto e os processos aquilo que faz a mediação entre atores e fatos (Ribeiro, 2011). Em outras palavras, não é possível entender uma realidade

se não observarmos como se fazem as *coisas* que se deseja examinar. Já os fatos é aquilo produzido pelos atores por mediação de processos, e acontecem na experiência de cada um, no espaço em que se vive.

Pensar "campos" é pensar a interdisciplinaridade. Sua importância está associada à compreensão da necessidade de romper com a fragmentação do conhecimento da modernidade, para avançar na proposta que considera a objetivação do mundo. Cada objeto contém em si diferentes disciplinas, para avançar na interdisciplinaridade é _preciso fazer avançar a ideia que permita a construção do objeto empírico e a ampliação do objeto teórico, e incluir categorias e conceitos das diferentes disciplinas. Esse exercício garantirá a produção de uma interação conceitual e o alargamento da capacidade de pensar, analisar, propor alternativas de ação no intuito de transformar o mundo em que vivemos.

A experiência da Finlândia nessa seara merece registro. Ali a proposta ganhou o nome, em inglês, de *phenomenal learning, que* pode ser traduzido pela observação do fenômeno no processo de ensino/aprendizagem. Para tanto, a estratégia foi substituir aulas por projetos temáticos: ao invés de ter aula de matemática e depois de literatura, são oferecidas duas, três, quatro disciplinas juntas (OLIVEIRA, 2017). Essa ação dialoga com a interdisciplinaridade dos *campos,* e é de fundamental importância para a transformação da política pública de educação naquele país escandinavo. Trata-se de uma proposta exitosa, que dialoga de perto com o sentido da objetivação e de campo, de Bourdieu, e de educação contextualizada, de Paulo Freire.

O objetivo é trazer para o ensino fundamental o sentido de fenômeno presente na experiência acadêmica, nos níveis mais elevados de ensino e pesquisa. Os estudantes passam a ter um papel ativo, desenvolvendo experiências, fazendo pesquisa e análise da realidade, participando de diferentes etapas da produção do conhecimento. Chamados a produzir e analisar o sentido da totalidade, eles são considerados pesquisadores e são efetivamente.

Essa é uma alternativa real à sala de aula, desconectada do mundo lá fora, e na qual os alunos deixam de ser espectadores e se tornam produtores do conhecimento. Ao invés de escutarem sobre matemática, ciências, história, eles são chamados a analisar os objetos da realidade e produzir análise a partir das diferentes disciplinas. Nesse "modelo", os professores têm menos poder de controle da sua disciplina, uma

vez que deverão lecionar de forma colaborativa. Eles passam a ser considerados mais como “mentores” ou “instrutores” do que como “professores”. Em poucas palavras, é trazer o sentido da pesquisa para o ensino fundamental. Para fazer avançar a educação é necessário substituir disciplinas por objetos, que condensem as disciplinas.

A percepção da educação associada à definição de objetos desafia o estudante a refletir sobre como proceder à sua própria análise, algo muito diferente de estudar uma teoria que será aplicada a todo e qualquer objeto. A realidade é muito complexa para que a sua compreensão seja reduzida a uma teoria. Trata-se de pensar a realidade para interagir com ela positivamente. Por isso a importância da cidade, do contexto espacial, por que a realidade é produto da experiência vivida ali, que pode, então, ser examinada. É nela que professores e estudantes vivem sua experiência, da qual nascem as perguntas e permitem a produção de sua objetivação, para alcançar o objetivo de produzir a sua análise. Em síntese, a cidade é o lugar onde acontece a experiência e ela se transforma em conhecimento (MIRANDA, 2017).

A proposta analítica é fazer aparecer as múltiplas determinações do espaço da cidade, da dimensão física lida nos objetos materiais, e também compreender a complexidade relacional entre as pessoas e os grupos sociais e as conexões políticas e culturais que fundamentam a história à qual elas pertencem. O espaço urbano é o resultado de uma ação complexa e contínua. Para sua análise, há que se compreender a ação dos diferentes atores urbanos, pois só assim será possível se educar à luz de um pensamento que valoriza as condições de existência, quer sejam físicas, químicas ou sociais e históricas.

Eixo 2 - Conectividade técnica e interação social

Sabemos como a inovação tecnológica produz transformações na relação espaço-temporal, e gera um *meio técnico científico informacional* (SANTOS, 1994) em que se condensa uma dimensão vital e outra virtual. Além de permitir a transversalidade entre as diferentes esferas econômica, política e social, a inovação

tecnológica tem a capacidade de unificar tudo numa mesma totalidade e transformar a relação da escola com a cidade.

A escola tradicional é autista e cega, visto que não observa a realidade do mundo. Focada no conhecimento teórico em sala de aula, observa apenas o que fica dentro dos muros da escola, desconhecendo as possibilidades de interação com outros atores que estão no bairro, na cidade, no país e no mundo.

Na atualidade, o grande desafio dos professores em sala de aula é trabalhar a mediação dos conhecimentos com estudantes já familiarizados com a TDIC. Porém, a simples apreensão dos recursos tecnológicos pelos professores em sua formação não implicará, por si só, em resultados positivos e inovadores durante a prática docente. Somente com o desenvolvimento de um método que ensine a pensar será possível transformar o processo de ensino/aprendizagem no contexto da sociedade da informação e comunicação.

Para analisar o lugar da inovação na educação, devemos examinar duas dimensões: a primeira, associada à conectividade e à acessibilidade à informação; e a segunda, referida à comunicabilidade pela potencialidade de colocar em comum diferentes atores que participam da vida urbana. Para examinar a primeira, e importante reter como o acesso à informação permite a busca autônoma de objetos do conhecimento, liberta o pensamento, e a capacidade de produzir e subjetivar o conhecimento. A segunda dimensão envolve a possibilidade de promover a interação social com outros atores, não se limitando a professores, funcionários e pais de alunos. Nessa perspectiva, é importante atentar para o potencial da TICs na produção de redes sociotécnicas, uma vez que elas ampliam a capacidade de colocar em comum deferentes atores que participam do campo da educação, como por exemplo empresários, funcionários governamentais, organizações da sociedade civil aposentados, pais de estudantes , para citar os mais importantes.

Informática na educação

Na primeira dimensão, é necessário observar como a técnica cumpre a função da memória, liberta o cérebro para o pensamento. Se o pensamento antecede e sucede o conhecimento, é nossa

responsabilidade libertá-lo para produzir conhecimento e permitir a subjetivação do conhecimento pela objetivação da realidade. O mundo mudou. A técnica informática abre caminho para acessar a informação depositada em bancos de dados na Internet. Já não se trata de reproduzir teorias; o que importa agora é acessar e decodificar a informação e, através do método, produzir uma análise que desemboque em conhecimento.

A invenção das tecnologias de banco de dados é importante, uma vez que permite uma alta conectividade e acessibilidade à informação. A tecnologia da imagem digital disponibiliza ferramentas tecnológicas tanto para os professores quanto para os estudantes, para criar formas nunca antes imaginadas de representação do conhecimento. Ela permite, ademais, a apropriação da tecnologia de produção e difusão do conhecimento por textos imagéticos.

Os conteúdos desenvolvidos por professores podem ser disponibilizados em banco de dados, e os motores de busca permitem a sua acessibilidade à informação, e as memórias organizam a documentação. São muitos os programas e vídeos produzidos, que podem ser usados pelos professores que participam do campo da educação básica.

Diante do exposto, é preciso considerar que os estudantes podem e devem conhecer conteúdos para além das disciplinas tradicionais que fazem parte dos currículos. A produção do conhecimento na sociedade é muito ampla e necessita ser reconhecida dentro das escolas. Trata-se de criar condições favoráveis para realizar a proposta de incluir as potencialidades representadas pelas TICs na educação.

Rede na cidade

A segunda dimensão permite a transversalidade entre os espaços da cidade e a inclusão de profissionais, empresários, produtores de cultura que podem e devem participar do ensino/aprendizagem. Esse é o nosso objetivo revelar como a rede é uma organização social que define os membros que participam do campo. Elas podem ser vitais e virtuais, ou as duas ao mesmo tempo.

Sabemos que as redes existem antes da Internet. Já em 1939, Norbert Elias identificou as relações sociais em rede, conceituando as redes como grupos sociais responsáveis pela mediação entre indivíduo e sociedade. Elas existem em todo campo, Se a experiência é a fonte do conhecimento, podemos ensinar a teoria dos conjuntos em um supermercado; a química na cozinha, a física nos passeios da cidade. Trata-se de ensinar fazendo. As TICs, pela sua conectividade, podem derrubar os muros da escola para abrir portas aos *outros*, e levar adiante a tarefa de formar rede de educação.

A rede sociotécnica possibilita a emergência de um espaço de comunicação virtual de *todos para todos* – formas de conectividade que permitem que a qualquer momento possamos nos conectar a qualquer pessoa ou a um banco de dados. O significado de campo proposto por Bourdieu (1998; 2005) está em relação ao pertencimento a um grupo social que tem um modo compartilhado de *pensar, ser e agir.* As redes são coletivos que se organizam em torno de sentidos de compartilhamento, colaboração e solidariedade, e em torno de um objeto comum de ação. Em outras palavras, redes e campos podem ser aplicados no mesmo objeto. A rede é o fato concreto e pertence ao objeto empírico, enquanto campo é *categoria* e pertence ao objeto teórico. A inovação está na compreensão que considera a importância de usar as TICs para fazer redes.

Por isso a importância do contexto espacial, uma vez que nele está condensada a realidade presente, na qual professores e estudantes vivem sua experiência, da qual nascem as perguntas que permitem a produção de sua objetivação para fazer sua análise. Na pesquisa já realizada foi possível analisar como a cidade é o lugar onde acontece a experiência e como ela se transforma em conhecimento (MIRANDA, 2015;

Referências

ANDRADE, Jéssica Tamara. Bairro educador e formação de professores. Relatório de pesquisa (encaminhado ao projeto “ Política, tecnologia e interação social na educação”). Rio de Janeiro: OBEDUC, 2014.

ARENDT, Hannah. *A dignidade da política*. Rio de Janeiro: Relume-Dumará, 1994.

BOURDIEU, Pierre. *O poder simbólico*. Rio de Janeiro: Bertrand, 1998.

*BOURDIEU, P. A distinção. Critica social do julgamento. São Paulo: EDUSP; Porto Alegre: Zouk, 2007;

BOURDIEU - Ofício de sociólogo. Metodologia da pesquisa na sociologia. Petrópolis, Vozes, 2007.

CASTELLS, Manuel. *A sociedade em rede*. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

CESAR, Maria Helena Macedo. O programa UCA em Rio das Flores. 2013. Relatório de pesquisa encaminhado ao projeto "Política, tecnologia e interação social na educação". Rio de Janeiro: OBEDUC, 2014.

Elias, Norbert . A sociedade dos individuos, Rio de Janeiro, Jorge Zahar Editora , 1994.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia do oprimido*. 1. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1974.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2009.

FREIRE, Paulo; GUIMARÃES, Sérgio. *Aprendendo com a própria história*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2000.

HABERMAS, Jungen. A nova intransparência. Do esgotamento das energias utópicas. *Novos Estudos CEBRAP*, n. 18, p.103-114, 1987.

KRAUS, Lalita. *Tecendo a rede: democracia e desenvolvimento no semiárido brasileiro*. Tese de doutoramento, defendida junto ao Programa de Pós-Graduação em Planejamento Urbano e Regional da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016.

LAPA, Andrea Brandão; BELLONI, Maria Luiza. Educação a distância como mídia-educação. *Perspectiva*, v. 30, n. 1, p. 175-196, 2012.

Lavinas, L., & Veiga, A. (Maio/Agosto de 2013). Desafios do modelo brasileiro de inclusão digital pela escola. *Caderno de Pesquisa, 43*(149), 542-569.

LEFEBVRE, Henri- A vida cotidiana no mundo moderno, Madrid, Alianza Editorial, 1984.

MAGALHÃES, Vera Lúcia Silva. Tecnologias a serviço da educação básica, relatório apresentado à pesquisa "Política, tecnologia e interação social na educação". Rio de Janeiro: OBEDUC, 2014.

MIRANDA, 2017. Politicas Publicas de educação e sensorialidades do lugar, Rio de Janeiro, Letra Capital, 2017.

MORIN, Edgard. *O método, vol.3. O conhecimento do conhecimento.* São Paulo: Publicações Europa-América, 1992.

OLIVEIRA, Fabiana Mabel. Escola e rede sociotécnicas: novas formas de subjetividade na cidade, no presente livro,

PÁDUA, Raquel. Da escola para a cidade: literatura, geografia e arte como caminhos interdisciplinares. 2013. Relatório de pesquisa (encaminhado ao projeto "Política, tecnologia e interação social na educação"). Rio de Janeiro: OBEDUC, 2013.

RIBEIRO, Ana Clara Torres. *Sociologia do presente: ação, técnica e espaço*. Rio de Janeiro: Letra Capital Editora, 2012.

SANTOS, Mílton. *Técnica, espaço, tempo*: *globalização e meio técnico-científico informacional*. São Paulo: Hucitec, 1994.

SARAIVA. Claudia Viegas. Tecnologias e aulas de Francês no Cap/USP. 2013, RELATÓRIO DE PESQUISA, encaminhado ao projeto "Política, tecnologia e interação social na educação". Rio de Janeiro: OBEDUC, 2014.

V enanparq
Salvador - 2018

NOVAS CENTRALIDADES EM CIDADES MÉDIAS: UM ESTUDO DAS NOVAS DINÂMICAS URBANAS

NEW CENTRALITIES IN MEDIUM-SIZED CITIES: A STUDY OF NEW URBAN DYNAMICS

NUEVAS CENTRALIDADES EN CIUDADES MEDIA: UN ESTUDIO DE LAS NUEVAS DINÁMICAS URBANAS

EIXO TEMÁTICO: INOVAÇÃO, TECNOLOGIAS E SOCIEDADE.

COIMBRA, Mayara Henriques
Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade Estadual de Maringá - UEM
mayaracoimbra.arq@hotmail.com

BELOTO, Gislaine Elizete
Doutora em Arquitetura e Urbanismo; Professora da Universidade Estadual de Maringá - UEM
gebeloto@uem.br

NOVAS CENTRALIDADES EM CIDADES MÉDIAS: UM ESTUDO DAS NOVAS DINÂMICAS URBANAS

NEW CENTRALITIES IN MEDIUM-SIZED CITIES: A STUDY OF NEW URBAN DYNAMICS

NUEVAS CENTRALIDADES EN CIUDADES MEDIA: UN ESTUDIO DE LAS NUEVAS DINÁMICAS URBANAS

EIXO TEMÁTICO: INOVAÇÃO, TECNOLOGIAS E SOCIEDADE.

RESUMO:
As novas centralidades, dentro de um contexto mundial, se inserem como elementos urbanos decorrentes das transformações das cidades contemporâneas. Neste sentido, são caracterizadas como estruturas fundamentais à constituição das novas dinâmicas urbanas, compondo-se em diversas escalas territoriais. Originalmente, os conceitos de centro e centralidade estavam vinculados somente aos centros tradicionais, porém com a reconstrução dos centros europeus bombardeados e o surgimentos de áreas metropolitanas estes conceitos precisaram ser revistos. Visto isto, este artigo trás um esforço reflexivo na discussão destas terminologias no contexto das cidades contemporâneas.
Justamente por ser um assunto de pouca discussão, o objetivo principal deste artigo é analisar o processo de surgimento das novas centralidades, embasando nas suas alterações econômicas e territoriais, assim como explanar o surgimentos destes elementos na escala das cidades médias. A hipótese que embasa este artigo são que estas centralidades possuem características se distintas das metropolitanas, baseando esta diferenciação no tipo do capital envolvido no seu surgimento. Metodologicamente será apresentado uma revisão bibliográfica de seus conceitos, e posteriormente serão discutidos as suas repercussões na escala das cidades médias.
PALAVRAS-CHAVE: novas centralidades; cidades médias; centralidade urbana.

ABSTRACT:
The new centralities, within a global context, are inserted as urban elements resulting from the transformations of contemporary cities. In this sense, they are characterized as fundamental structures to the constitution of the new urban dynamics, being composed in diverse territorial scales. Originally, the concepts of center and centrality were linked only to traditional centers, but with the reconstruction of bombed European centers and the emergence of metropolitan areas these concepts needed to be revised. Viewed from this, this article brings a reflexive effort in the discussion of these terminologies in the context of contemporary cities.
Precisely because it is a subject of little discussion, the main objective of this article is to analyze the process of the emergence of the new centralities, based on their economic and territorial changes, as well as to explain the emergence of these elements in the scale of the medium-sized cities. The hypothesis that supports this article is that these centralities have characteristics if different from the metropolitan ones, basing this differentiation in the type of capital involved in its emergence. Methodologically, a bibliographic review of its concepts will be presented, and later its repercussions will be discussed on the scale of medium-sized cities.
KEYWORDS: *new centralities; medium-sized cities; urban centrality.*

RESUMEN:
Las nuevas centrales, dentro de un contexto mundial, se insertan como elementos urbanos resultantes de las transformaciones de las ciudades contemporáneas. En este sentido, se caracterizan como estructuras fundamentales a la constitución de las nuevas dinámicas urbanas, componiéndose en diversas escalas territoriales. Originalmente, los

conceptos de centro y centralidad estaban vinculados solamente a los centros tradicionales, pero con la reconstrucción de los centros europeos bombardeados y el surgimiento de áreas metropolitanas estos conceptos necesitaban ser revisados. En vista de esto, este artículo tras un esfuerzo reflexivo en la discusión de estas terminologías en el contexto de las ciudades contemporáneas.
En el caso de que se produzca un cambio en las condiciones de trabajo, se debe tener en cuenta que, en el caso de las mujeres, La hipótesis que embasa este artículo son que estas centrales poseen características si distintas de las metropolitanas, basando esta diferenciación en el tipo del capital involucrado en su surgimiento. Metodológicamente se presentará una revisión bibliográfica de sus conceptos, y posteriormente se discutirán sus repercusiones en la escala de las ciudades medias.
PALABRAS-CLAVE: *nuevas centrales; ciudades medias; centralidad urbana.*

INTRODUÇÃO

As novas centralidades são elementos urbanos que surgem a partir de conseguintes transformações das cidades contemporâneas. Dentro deste processo de transformação, impulsionados pela reconstrução das cidades europeias do pós-guerra e do surgimento de áreas metropolitanas, os centros urbanos sofreram mudanças sociais, culturais, econômicas e principalmente territoriais, as quais resultaram num crescimento disperso e fragmentado, se caracterizando como um "território em movimento". Neste sentido, as novas centralidades surgem, dentro de uma revisão de conceitos dos estudos dos centros urbanos, como elementos fundamentais à constituição das novas dinâmicas urbanas.

No fim do século XIX com o desenvolvimento das redes de transporte e comunicações, um dos maiores propulsores do desenvolvimento urbano da época, as relações de distâncias mudaram, fazendo com que surgissem as primeiras regiões metropolitanas com a formação de grandes empreendimentos industriais e concentrações de capitais (REIS, 2006). Foi durante este período em que as instalações industriais ganharam mais liberdade na sua implantação, não possuindo mais a necessidade de estar vinculada geograficamente à sua produção. Consequentemente, mudaram a forma do crescimento urbano, tomando conta da ocupação do solo urbano e suburbano. Esta movimentação deu início aos primeiros abandonos das áreas centrais, começando, portanto, um movimento de descentralização do centro. (TOURINHO, 2007; SOMEKH e CAMPOS, 2005)

O término da Segunda Guerra Mundial também se põe como um marco importante uma vez que gerou discussões e uma ampla revisão da forma de entendimento dos centros urbanos, já que estes ao fim da guerra não apresentavam mais as mesmas características. As reconstruções das áreas centrais das cidades europeias bombardeadas e a ampla escala atingida por algumas cidades metropolitanas do mundo ocidental, em seu acelerado processo de expansão periférica, exacerbaram a sua mancha pelo território em expansões dispersas e fragmentadas. (TOURINHO, 2004).

Uma das principais características fundamentais das cidades metropolitanas é justamente a rápida e crescente multiplicação de seus centros, que substituíram a compartimentação do zoneamento funcional através da fragmentação. Nesta propagação de centros, fica explícito de que o centro tradicional deixa de ser o referencial da centralidade. A partir dos anos 1990, o conceito de centralidade é revisado nos estudos urbanos e passa a ter um significado próprio, como substantivo, ou seja, a centralidade passou a ter um entendimento mais complexo, na qual deixa de ser atributo exclusivo do centro tradicional. (TOURINHO, 2004; 2007)

Nos anos de 1950 até os anos 1970, em paralelo com os planos de descentralização e descongestionamento dos centros urbanos, assistiu-se uma intensificação no esvaziamento das áreas centrais criando situações de deteriorização forçada. Foi durante este mesmo período, sobretudo nos anos 70, que se teve o surgimento da problematização do conhecimento do centro, não mais se questionavam apenas de seu descongestionamento, mas também indagavam sua essência e o seu papel, tornando uma discussão de dimensão e relevância até então desconhecida. (TOURINHO, 2004; 2007)

A partir dos anos 1980, os discursos referentes à crise e abandono das áreas centrais, passaram a ser substituídos pelos discursos de valorização desses espaços, os quais, por meio de projetos urbanos, iriam se tornar pontos estratégicos para atender à demanda da competitividade entre os grandes centros urbanos.

(TOURINHO, 2007) Deste modo, as mudanças na organização espacial com a criação de novas centralidades se tornaram cada vez mais presentes, ora pelo espraiamento da mancha urbana no território, ora pela inserção de suas áreas centrais no panorama mundial. Em alguns casos, a dinamização do espaço urbano foi financiada pelos governos como uma forma de atratividade para o local, surgindo, por consequência, planejamentos para ajudar na reinserção de empresas nos mercados altamente competitivos. (SOMEKH e CAMPOS, 2005)

As propostas de fortalecimento do papel polarizador de certas áreas, fora dos centros tradicionais, com características funcionais semelhantes aos centros reforçou o questionamento das modalidades de conceituação de centro que até então se colocavam como únicas, fomentando, portanto, uma interpretação mais complexa dos novos rearranjos das estruturas urbanas. Sendo assim, o discurso sobre a cidade ganhou um novo componente denominado "novas centralidades", em um contexto em que se tinha uma forte dispersão das atividades metropolitanas e a aglutinação de atividades especializadas e de finanças, as quais reforçavam o papel estratégico dos centros urbanos. (TOURINHO, 2007)

As mudanças engrenadas pela III Revolução Industrial - uso intensivo da tecnologia e o rápido processo de globalização das cidades - afetaram de maneira rápida e intensa a distribuição espacial das atividades produtivas e da população. Sendo assim, as noções clássicas de centralidade, pautadas somente em um dualismo entre centro e periferia, tiveram a necessidade de serem revistas. Portanto, as concepções de centro, centralidade e rede urbana começaram a emergir como uma forte discussão, sendo estas tratadas não somente de maneira conceitual, mas também como elementos estruturantes das novas dinâmicas urbanas. Estes elementos são capazes de transitar em diferentes escalas: à medida que as aglomerações urbanas se expandem de forma dispersa mais complexa fica o entendimento de seus elementos. (LIMONAD e COSTA, 2015) A partir deste período, o termo centralidade não era mais visto como atributo exclusivo dos centros, e sim como substantivos, ou seja, eram novas estruturas urbanas com características distintas aos centros já existentes.

> “Hoje nos defrontamos com uma crescente complexidade em que redes de interações materiais e imateriais se superpõem a outras preexistentes, desconstruindo hierarquias consagradas historicamente. O corolário é uma reorganização espacial da distribuição das atividades produtivas e da população em diferentes escalas, à medida que lugares historicamente reputados como não centrais articulam-se diretamente aos fluxos globais. (...) A separação territorial de centros de decisão, administração e produção resulta em um entrelaçamento interescalar de redes e lugares de diferentes tipos e níveis.” (LIMONAD e COSTA, 2015, p.280).

A análise dos processos de descentralização, dispersão associado ao espraiamento urbano, e a polinucleação dos centros trouxe um aspecto de preocupação em identificar quais são os centros e o seu papel na nova conformação espacial. A realidade que se tinha na literatura era que cada autor tratava do assunto com a sua respectiva abordagem sem sistematizar ou deixar claro a sua conceituação dos termos. Sendo assim, a identificação destas novas estruturas, por falta de ferramentas conceituais, ficavam cada vez mais complexas e de difícil atribuição. (TOURINHO, 2007)

A sistematização da urbanização contemporânea contribui, mesmo que não intencionalmente, para refletirmos sobre o caráter contemporâneo agregado aos conceitos de centro e centralidade. Sendo assim, ao associarmos estas características às teorias já desenvolvidas sobre as novas formas urbanas, como as de simultaneidade de Henri Lefebvre (1969); às de redes, horizontalidades e verticalidades de Milton Santos

(1996); às de cidade difusa e de dispersão da urbanização de Francesco Indovina (1990; 2005); e às de multipolaridade e de policentrismo, de Edward Soja (1989), nos deparamos com uma gama de termos e conceitos que permeiam a discussão das centralidades na contemporaneidade em diversos contextos e escalas. (LIMONAD e COSTA, 2015)

Sendo assim, o presente artigo conceituará os termos centro e centralidade dentro da complexidade da realidade das cidades contemporâneas. Dentro desta conceituação, será apontado o importante papel das cidades médias na rede urbana e na territorialização, assim como, o surgimento das novas centralidades nesta escala. Também se discutirá a diferenciação destas novas centralidades quanto inseridas na escala das cidades médias. O fenômeno do surgimento de novas centralidades ainda é um assunto pouco discutido com relação ao panorama brasileiro, principalmente ao nos afastarmos das regiões metropolitanas.

DISCUSSÃO

Centro e centralidade: uma questão de conceituação

Existem muitos trabalhos que abordam assuntos referentes as configurações do centro e a centralidade, principalmente os seus papéis na estruturação urbana. Contudo, poucos são aqueles estudos que analisam os conceitos destes temas em suas diferentes temporalidades. Neste sentido, discutir a estruturação urbana implica compreender as terminologias de centro e suas estratificações, assim como as novas centralidades ao entendimento do crescimento territorial das cidades.

Para Milton Santos (1981) os centros, nos países subdesenvolvidos, possuem a característica de construir o nódulo principal da rede de vias urbanas e apresentar forte concentração de serviços, especialmente o comércio. Sendo assim, nas cidades de importância média ou até mesmo nas que se desenvolveram rapidamente, o centro é único e monopoliza todas as funções correspondentes a serviços urbanos e a serviços da escala da região em que ele está inserido. Corroborando com esta definição, Spósito (1991a, pg.02 ; 1991b, p.06) também define o centro como:

> "O centro não está necessariamente no centro geográfico, e nem sempre ocupa o sítio histórico onde esta cidade se originou, ele é antes de tudo ponto de convergência, é o nó do sistema de circulação, é o lugar para onde todos se dirigem para algumas atividades, e em contrapartida é o ponto de onde todos se deslocam, para a interação destas atividades aí localizadas com as outras que se realizam no interior da cidade ou fora dela. Assim, o centro pode ser qualificado como integrador e dispersor ao mesmo tempo.
>
> Esta qualidade pressupõe, provoca e reforça o traço concentrador desta área, permitindo dizer que mesmo que a dimensão ou uma nova dinâmica da divisão territorial do trabalho provoque a emergência de outros “centros”, o principal e cada um deles desempenha um papel de concentricidade, ou seja, é para diferentes setores da cidade e para diferentes escalas de atuação/atração, uma área de interesse e de convergência."

Nas cidades metropolitanas, o processo de expansão do centro foi acompanhado pela emergência de subcentros ou centros secundários. Esta estratificação ocorreu devido o aumento das distâncias ao centro principal e a ineficiência do transporte coletivo com relação ao crescimento territorial, como também à

impossibilidade de permanência de um único centro cumprindo o papel de concentrador de todas as atividades comerciais e de serviços disponíveis. (SPOSITO, 1991a)

Os denominados subcentros podem ser caracterizados como "áreas onde se alocam as mesmas atividades do centro principal com diversidade comercial e de serviços, mas em escala menor, e com menor incidência de atividades especializadas." (SPOSITO, 1991a, pg.04; 1991b, p.10) Na maioria dos casos, surgiram em áreas distantes do centro e de densidade habitacional alta, constituindo-se como centros "regionalizados" no interior da estrutura urbana, como também surgiram como pequenos nódulos de convergência do transporte coletivo. (SPOSITO, 1991a) Já os centros de bairros possuem uma característica diferenciada dos subcentros. Estes também são resultados de um processo de descentralização do centro tradicional, porém, correspondem a atividades que complementam o centro, e estão alocados em áreas com características morfológicas próprias e distintas das centrais.

O movimento de expansão do centro principal também pode acabar incorporando os centros de bairros. Pode ser uma expansão contínua e concêntrica a partir do centro, ou inicialmente descontínua, quando as atividades mais especializadas começam um processo de migração para alguns centros de bairros. Neste segundo exemplo, os dois centros tendem a se aproximar e, quase sempre, a linha de amarração entre ambos é formada pelas vias de circulação de grande fluxo, para onde o comércio tende a se localizar. Outro processo que surge na estruturação recente das cidades brasileiras, é o esparramamento comercial, de atividades tipicamente centrais, ao longo de vias de maior circulação de veículos, configurando-se como eixos comerciais. (SPOSITO 1991a)

Nos anos 1980, o centro entra definitivamente para a agenda da preservação, consolidando-se o conceito de centro histórico, é aquele que apresenta importância na formação das cidades e apresentam características morfológicas singulares de acordo com a época de sua formação. Subsequentemente, surge o termo centro expandido, que concebe uma expansão do centro já existente, este carrega as mesmas características funcionais do centro original, mas apresenta forma diferente. O centro expandido das cidades brasileiras quase sempre foi instigado pelas diversas fases de verticalização das cidades.

De qualquer forma, o que precisa ficar claro é que "o centro, os subcentros e o centro expandido fazem parte de um mesmo sistema - ainda que não possuam a mesma abrangência territorial- caracterizados pela complementariedade de suas partes, que é o resultado de uma forma de crescimento da cidade contínua e interligada". (TOURINHO, 2007, pg. 23) Dizemos isto pelo fato de que a estrutura de crescimento e organização, tanto das cidades grandes como as médias, atiginram um padrão de complexidade que tal sistema sozinho não consegue englobar as dinâmicas territoriais contemporâneas.

As centralidades, ou conforme optamos por denominar neste artigo *novas centralidades*, constituem a redefinição da centralidade original, como o próprio nome sugere. Segundo Silva (2008) as novas centralidades, são acompanhadas por processos de descentralização e recentralização, que movimentam fixos e fluxos e atribuem novas dinâmicas ao espaço urbano, portanto, relacionam-se a movimentos e a tendências. Ainda sim, de acordo com Tourinho "o centro continua centro, uma vez que a centralidade do centro não é mais uma centralidade operativa ou funcional. Trata-se também de uma centralidade representativa." (TOURINHO, 2007, p.23)

Conforme Tourinho (2004; 2007), neste novo conceito, a centralidade exerce um papel fundamental na ordenação do território; é capaz de gerar espaços urbanos que podem atuar de forma similar aos centros,

quando este se refere a sua funcionalidade (concentração de atividades e pessoas), sem apresentarem componentes de identidade dos centros. Ou seja, o centro historicamente construído - ou centro tradicional - deixa de ser o lugar referencial da centralidade.

Corroborando com esta ideia Spósito, com o seu trabalho na investigação da definição e a caracterização das centralidades nos centros urbanos contemporâneos, traz a discussão o conceito das novas centralidades:

> "Centralidades não são áreas contínuas ao centro principal ou aos subcentros, não podendo, portanto, ser caracterizadas como de expansão geográfica das mesmas. [...] Caracterizam-se pela localização de atividades tipicamente centrais, mas de forma especializada. Ou seja, nelas não se reproduz a alocação de todas as atividades tradicionalmente centrais, mas selecionadamente de algumas destas. Daí, a caracterização do processo como de desdobramento da centralidade (ao invés de reprodução da localização das atividades centrais em menor escala, como o que se observa nos subcentros)". (SPOSITO, 1991b, p.04)

As novas centralidades, com um caráter fragmentado, criadas fora dos centros e de seus centros expandidos e subcentros, surgiram como um forte resultado de operações imobiliárias e urbanísticas, ou ainda como produto da revitalização urbana (TOURINHO, 2004; 2007). Complementando os conceitos apresentados, as geógrafas Ester Limonad e Heloisa Costa (2015, p.282) trazem ainda o conceito de centralidade como áreas de concentração de serviços e fluxos, e como característica principal a sua desvinculação espacial:

> "A ideia de centro, de centralidade, pressupõe a existência de uma aglomeração, de acessibilidade, de concentração de emprego, de riqueza, de conhecimento, de informação, de cultura, de inovação e de ação política, legal, econômica e social. [...] Centralidades emergem fora das aglomerações urbanas, em decorrência da diversidade de fluxos econômicos materiais e imateriais, que demandam rearranjos políticos e econômicos no território. São aglomerações fragmentadas, dispersas, extensivas, difusas – segundo as inúmeras designações que se multiplicam e sobrepõem, com significados diferentes, para caracterizar essas mudanças das aglomerações urbanas."

A reestruturação urbana não se encontra restrita ao uso do solo e ao que está fixo no território, mas sobretudo aos fluxos gerados pelos rearranjos do mesmo. Embora o centro se revele por determinados atributos fixados no território, a centralidade se revela justamente pelo movimento do mesmo. Sendo assim, não apenas a descentralização do comércio correspondem ao surgimento das novas centralidades, mas também têm a sua essência decorrente dos fluxos que estas atividades geram (OLIVEIRA, 2008 apud SPOSITO 2001). Uma outra ocorrência de centralidade é derivada da multiplicidade temporal da própria centralidade, ou seja, ela pode ser redefinida continuamente em curtos intervalos de tempo, pode ser acentuada ou dissipada momentaneamente em diferentes intensidades (OLIVEIRA, 2008).

As novas centralidades podem ser abordadas em duas escalas territoriais: intra-urbana e a regional. Na primeira, é possível identificar as diferentes formas de expressão da centralidade tomando como referência o território da cidade e a sua aglomeração urbana. No segundo, a análise toma como referência a aglomeração urbana principal em relação ao conjunto de cidades em rede, que por sua vez pode ser vista em diferentes escalas. Neste sentido, as centralidades tornam-se complexas gerando ao mesmo tempo um

reforço e uma modificação na articulação dos fluxos entre a escala intra-urbana e regional, pois compreendem uma lógica da "escolha de localizações que possam ser estratégicas de sorte a atrair mercados consumidores de mais de uma cidade. Por isso, reforçam a centralidade da cidade ao mesmo tempo em que multiplicam a centralidade na cidade." (SPOSITO, 1998, p.34)

A análise da centralidade na escala intra-urbana ganha cada vez mais relevância em função de quatro dinâmicas que marcam as transformações em curso: as novas localizações de equipamentos comerciais e de serviços de grande porte; a rapidez das transformações econômicas que se expressam; o impacto das transformações atuais e a sua ocorrência não apenas em metrópoles; e por fim a difusão do uso do automóvel e o aumento da importância do lazer e a lógica da localização e o uso dos equipamentos comerciais e de serviços. (SPOSITO, 1998)

A extensão dessas dinâmicas impõe novas formas de centralidade, ao mesmo tempo, redefinem a estrutura interna das cidades. Assim como, também promovem conexões e articulações de diferentes escalas, cuja dinâmica de gestão do território se delibera a partir do centro urbano, mas influencia a territorialização de outras cidades. (SPOSITO, 1998) Além disso essas centralidades também sugerem um processo de revalorização do espaço urbano, ou seja, a atração destas novas áreas implicam na alteração do preço do solo principalmente no seu entorno imediato. (OLIVEIRA, 2008)

Avaliando a descentralização das cidades, na sua escala intra-urbana, não revelam uma dispersão ou distribuição das atividades tradicionalmente centrais, mas ao contrário, revela novas formas de centralidade mais especializadas. Sob vários aspectos, estas novas centralidades - normalmente em áreas periféricas - acentuam a composição em mosaico, que caracterizam a estrutura recente de muitas cidades, especialmente no Brasil. De acordo com Sposito (1991a; 1991b) o conjunto de as novas centralidades parecem que mais se justapõe do que se articulam, e acabam produzindo paisagens urbanas recortadas, com forte desequilíbrio, e sem ligações entre habitação, trabalho, comércio e serviços. Há uma estreita relação entre estas novas dinâmicas com o que se refere a expansão territorial, a criação destas paisagens e a locação de equipamentos comerciais e de serviços produz um crescimento urbano centrífugo, no qual as bordas ficam cada vez mais afastadas de seus centros originais.

Novas lógicas territoriais e os potencializadores de novas centralidades

Goulart Reis (2006) define que a cidade metropolitana se caracteriza em duas distintas porções, a cidade tradicional contínua e com seus limites definidos, e a suas áreas de dispersão, difusão e fragmentação pelo território onde há "simultaneamente um processo de fusão e integração entre suas áreas urbanizadas dos municípios da região e um processo de dispersão". (Reis, 2006, p.81) Ou seja, em termos morfológicos, a mancha urbana pode se apresentar contínua na escala regional e descontínua na escala urbana. Estas áreas fragmentadas, aliadas aos processos de descentralização e multiplicação de centros, são os elementos fundamentais para a constituição de novas territorializações urbanas.

Dinâmica semelhante, porém como origem mais recente, é o que aconentece nas cidades médias. Como parte de um processo de concentração econômica nas metrópoles que se acompanha com a desconcentração espacial, as cidades médias surgem como elementos importantes na articulação econômica nacional e global, pois estas competem entre si para o recebimento de investimentos que se

desconcentram espacialmente. Estas cidades são responsáveis pela intermediação em redes urbanas complexas e equilibradas, no qual estas ditam o planejamento territorial da rede em que se inserem.

Antes de discutir os novos rearranjos das cidades médias, e a influência das novas centralidades no seu crescimento, tem-se a definição das mesmas. Para Bellet Santelíu e Llop Torné (2004), as cidades médias se convertem em um centro de equipamentos e serviço que servem tanto para os habitantes do mesmo núcleo urbano como aqueles que residem na sua área de influência. Para isso, desenvolvem funções de distribuição, interlocução entre as cidades metropolitanas às pequenas cidades, sendo dotadas de uma série de infraestruturas coletivas, com destaque ao transporte. Mas vale ressaltar que não é somente o tamanho demográfico que deve ser levado em conta para se identificar cidades médias, como também o seu sistema de transporte, a sua importância econômica e grau de urbanização, além da qualidade de vida urbana como forma de atração de pessoas. (Castello Branco, 2006)

A autora também reforça que é preciso considerar a não inclusão das cidades que se encontram inseridas em regiões metropolitanas ou polarizadas por capitais de estados ou províncias por justamente não conseguirem condições de polarizarem por si só uma região e exercer função de centralidade e intermediação com outras escalas. Compreende-se que a centralidade resulta num princípio de estruturação como área ou região, sendo assim, a cidade para ser categorizada como uma cidade média necessariamente precisa estar inserida em uma rede de articulação de diferentes escalas, o que não significa que esta seja territorialmente contínua.

Uma ruptura significativa com as estruturas urbanas, caracterizada pela intensificação do processo de urbanização para fora das áreas metropolitanas, consiste num processo de descentralização territorial de equipamentos e de atividades para espaços diversos ao que constitui o centro tradicional. Estes além da descentralização, têm-se mostrado capaz de gerar e manter fluxos de forma a desencadear uma recentralização territorial, ou seja, têm-se mostrado capar de criar áreas de *novas centralidades* fora do centro. Neste sentido, Sposito (2001, p.238) indica que nesta movimentação "não há uma mera mudança na localização das atividades que se encontravam no centro principal ou uma dispersão dessas atividades, mas uma lógica locacional profícua à dinâmica econômica de determinadas atividades que expressam uma concentração descentralizada, expressando uma redefinição da centralidade intra-urbana".

As alterações territoriais e econômicas têm sido verificada não somente em cidades metropolitanas, estes processos de reestruturação urbana também aparecem nas cidades médias, "o que denota uma alteração nas formas contemporâneas de reprodução do capital adentrando a dinâmica espacial de outras categorias de cidades". (OLIVEIRA, 2008, p.215). Esse processo, além de alterar e ampliar o papel das cidades médias, alteram e ampliam o papel de centralizador do capital financeiro das grandes metrópoles, pois geram uma recentralização do capital dos centros de comando. (OLIVEIRA, 2008)

No caso brasileiro, temos vertentes distintas de descentralização de atividades que embasam e configuram o surgimentos de novas centralidades. A primeira é a lógica do capital industrial, que se desloca no espaço estabelecendo novos núcleos, que normalmente instaladas em cidades médias, acabam por impulsionar o desenvolvimento da área. Exemplos desta movimentação são as indústrias automobilísticas da General Motors em Gravataí no Rio Grande do Sul, Audi/Wolkswagem e Renaut em São José dos Pinhais no Paraná e Mitsubichi em Catalão Goiás. (OLIVEIRA, 2008)

A segunda lógica, como já foi mencionado, é a implantação de equipamentos de cunho regional que atuam no setor comercial e de serviços. Neste estão vinculados diretamente a expansão urbana e o adensamento populacional de uma região, pois estes equipamentos são capazes de se consolidar como concentradores de fluxos e fixos, como também, estão vinculados investimentos de capital privado, como de grandes redes de grupos comerciais e os grupos de construtoras e investidores imobiliários.

Para Meyer et al (2013, pg. 182), a nova centralidade é "precisamente alternativa de localização do investimento imobiliário que até então tinha no centro a sua localização preferencial", o que leva a autora a considerar que "o deslocamento das funções centrais não corresponde a um processo de desenvolvimento urbano propriamente dito, mas apenas a um movimento baseado em interesses especulativos". Assim, o capital imobiliário se diversifica e se multiplica por meio da reinvenção da cidade com suas novas localizações, novas funções e novo arranjo territorial.

O processo de concentração de capital dos grandes grupos que atuam no setor comercial e de serviços, como por exemplo os shoppings centers e hipermercados, atuam diretamente no setor da produção imobiliária, ou seja, implicam novas estratégias econômicas e locacionais na própria estrutura urbana. (SPOSITO, 1998) No panorama brasileiro, este o processo emergiu nos anos 70 nas grandes metrópoles e a partir dos anos 80 nas cidades de médias, como um aspecto importante na nova dinâmica urbana vigente, pois respaldam o surgimentos de centralidades a partir da implantação de grandes equipamentos de uso coletivo. Edificações como aeroportos, estações, centros comerciais, complexos desportivos e centros culturais agregam a si a capacidade de gerar e manter novas centralidades em áreas que nem sempre possuem características comerciais e de serviço redefinindo seus usos. (BARRETO, 2010)

Os shoppings centers poderiam ser identificados como herdeiros dos hipermercados, justamente pela frequente associação locacional destas modalidades comerciais. Contudo, quando se compara as atividades que se desenvolvem em ambos equipamentos, contata-se que os shoppings centers, além fornecerem locais de compras, reproduzem atividades que tradicionalmente ocupavam os centros, subcentros e eixos comerciais das cidades, tais como cinemas, restaurantes, lanchonetes e até serviços bancários.

Sendo assim, este equipamento comercial é classificado como uma expressão da centralidade, ou seja, tem a capacidade de reunir em outro local as mesmas qualidades de concentração de um centro tradicional, criando e recriando novas áreas de centralidade. Estes equipamentos conseguem se fortalecer no território pois, normalmente são alocados próximos a vias expressas e se conjugam a grandes áreas de estacionamento, o que facilita a concentração de pessoas (SPOSITO, 1991a; 1991b). Além disso, possuem um caráter de valorizador do solo urbano, este tipo de equipamento tem a característica de voltar os interesses mobiliários ao seu entorno, valorizando portanto, porções da cidade que até então estavam esquecidas.

Muitos destes shoppings centers acabam instigando uma maior verticalização do seu entorno, sendo explícito o interesse do capital imobiliário no local. E justamente por apresentarem características comerciais e de serviços que também estão presentes nos centros tradicionais, este equipamento junto a lógica do capital, moldam uma nova dinâmica local, a qual instiga uma maior adensamento da área, assim como a sua verticalização. Sendo assim, os shopping centers, acabam se tornando não só expressões das centralidades, mas também equipamentos que potencializam o seu surgimento.

CONCLUSÃO

Em vista do que foi apresentado, temos que as novas centralidades constituem-se de forma diferente e espacialmente desvinculadas dos cetros tradicionais. Temos que estas estruturam, embora constituintes de uma mesma mancha urbana, são elementos distintos encravados no território e resultam de diferentes formas de crescimento e estruturação urbana. Os centros e suas estratificações são resultados de um crescimento contínuo e concêntrico, enquanto as novas centralidades resultam de crescimentos fragmentados e dispersos, como também, formam novas áreas urbanizadas e concentradoras nas bordas das cidades.

Por se consolidarem essencialmente substanciadas pelas atividades comerciais e de serviços, as novas centralidades constituem-se de equipamentos que geram e mantém padrões e necessidades de consumo que correspondem a reprodução do capital. Portanto, as novas centralidades apresentam-se como movimentos da dinâmica espacial relevantes ao debate dos novos rearranjos territoriais, as quais se sobressaem na paisagem e no tecido existente.

Nas cidades médias, as novas áreas centrais são criadas para estas cidades atenderem às mudanças decorrentes da dinâmica econômica e da sua descentralização espacial. Sendo assim, foram possíveis identificar dois tipos de formação de centralidades: a primeira vinculada ao deslocamento das atividades industriais, que buscam interiorizar a sua produção e acabam gerando novas estruturações nas cidades em que se alocam. Como também o surgimento das novas centralidades a partir da implantação de equipamentos regionais, estes normalmente alocados em áreas de fácil acesso e rápida conexão aos centros existentes, acabam por desenvolver e valorizar a porção da cidade em que foi implantado.

As cidades médias apresentam-se então como espaços privilegiados para o atendimento dessas necessidades de reprodução do capital no momento em que ocorre a descentralização espacial do capital produtivo ou terciário. Isso porque estas cidades, além de situarem em localizações relevantes, possuem requisitos importantes quanto as suas redes de transporte e comunicações, como também se inserem dentro de uma rede urbana que articulam grande parte do território. Sendo assim, exercem um papel de centralidade de nível regional atraindo não só os investimentos financeiros para o seu desenvolvimento, como também consumidores, o que faz estes investimentos rentáveis. Estes equpamentos, ao se instalarem nas cidades reforçam a própria centralidade existente, como também otimizam e impulsionam o surgimento de novas centralidades no território.

Outro ponto importante que foi possível observar foi a diferenciação destas novas centralidades com relação aquelas formadas nas cidades metropolitanas e a potencialização do surgimentos destas a partir da implantação dos equipamentos regionais. Mesmo que superficialmente, já que a pesquisa ainda não se encontra com maturidade para o reconhecimento específico do fenômeno, vemos uma diferenciação destas centralidades quando envolvidas em escalas diferenciadas.

As novas centralidades em cidades metropolitanas normalmente tem suas atividades voltadas a uma especialização das atividades tipicamente centrais, normalmente são polos de concentração de empresas especializadas. Já nas cidades médias, estas novas centralidades também podem surgir a partir do investimento imobiliário, que causam uma diferenciação de suas funções. Não são mais atividades especializadas do setor terciário, mas sim, atividades resultantes da implantação dos equipamentos regionais (shoppings centers, hipermercados, complexos esportivos e etc.), como também resultantes dos

investimentos imobiliários, que resultam na construção de edificações verticais dessoantes do entorno existente.

Por fim, vemos que a criação de novas centralidades evidencia também a questão do planejamento e da gestão urbana, devido ao fato de que a análise do surgimento destas implica compreender as formas de articulação e o papel exercido pela ação de setores externos da iniciativa privada. Tem-se portanto, um caminho ainda a ser percorrido que é o de aprofundamento da investigação destas influência na formação destas novas centralidades, já que as mesmas apontam diversos panoramas em que as novas centralidades são potencializadas por ações do capital e equipamentos regionais.

REFERÊNCIAS:

BARRETO, R. O centro e a centralidade urbana – aproximações teóricas a um espaço em mutação. In: **Cadernos: curso de doutoramento em geografia**, No. 2, 2010, p. 23-41.

BELLET SANFÉLIU, C.; LLOP TORNÉ, J. M. Ciudades intermedias: entre territorios concretos y espacios globales. **Ciudades y territorios - estudios territoriales**, Madrid, Vol. 36, 2004, pp. 141-142.

CASTELO BRANCO, M. L. Cidades médias no Brasil. In SPOSITO, E. S; SPOSITO, M. E. B.; SOBARZO, O. (Org.). **Cidades médias: produção do espaço urbano e regional.** São Paulo: Expressão Popular, 2006.

INDORVINA, F. **La cittá diffusa**. Venecia: DAEST, 1990.

_____. La nuova dimensione urbana: L'arcipelago metropolitano. In MARCELONI, Maurizio. (ed.) **Questioni della città contemporanea**. Milano: FrancoAngeli, 2005.

LÉFÈBRE, H. **O direito à cidade**. São Paulo: Documentos, 1969.

LIMONAD, Ester; COSTA, Heloisa Soares de Moura. Cidades excêntricas ou novas periferias? **Revista Cidades: urbanização difusa,** Vol. 12, No. 21, 2015 p. 278-305.

MEYER, R. M. P; GROSTEIN, M. D; BIDERMAN, C. **São Paulo Metrópole**. São Paulo: Edusp: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2013.

OLIVEIRA, G. A. "Redefinição da Centralidade Urbana em Cidades Médias". In **Sociedade & Natureza**, vol. 1, N. 20,2008, pp. 205-220.

REIS, Nestor Goulart. **Notas sobre urbanização dispersa e novas formas de tecido urbano**. São Paulo: Via das Artes, 2006.

SANTOS, M. **Manual de Geografia Urbana**. São Paulo: Hucitec, 1981

_____. **A natureza do espaço**. São Paulo: Loyola, 1996.

SILVA, W. R. A redefinição da centralidade em cidades médias. Londrina e Maringá no contexto da reestruturação urbana e regional. Diez años de cambios en el Mundo, en la Geografía y en las Ciencias Sociales, 1999-2008. **Actas del X Coloquio Internacional de Geocrítica**, Universidad de Barcelona, 2008.

SOJA, E. W. **Post-modern geographies**. London/New York: Verso, 1989.

SOMEKH, Nadia; CAMPOS, Candido Malta. Desenvolvimento local e projetos urbanos. **Vitruvius**. Abril, 2005. http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/05. 059/470. Consultado em 08.05.2018.

SPOSITO, M. E. B. "Estructuração urbana e centralidade". **Anais do III Encontro de geógrafos da América Latina**. México-Toluca, 1991a.

_____. "O Centro e as formas de expressão da centralidade urbana". In **Revista de Geografia**. São Paulo, vol. 10, 1991b , pp. 1-18.

_____. A gestão do território e as diferentes escalas da centralidade urbana. **Território**. Rio de Janeiro, Ano III, No. 4, 1998, p. 27-37

_____. Novas formas comerciais e redefinição da centralidade intra-ubana. In SPOSITO, M. E. B. (Org.). **Textos e contextos para a leitura geográfica de uma cidade média.** Presidente Prudente: Pós-Graduação em Geografia da FCT/UNESP, 2001.

TOURINHO, Andrea Oliveira. **Do centro aos centros:** bases teórico-conceituais para o estudo da centralidade em São Paulo. Tese (doutorado Arquitetura e Urbanismo) - FAUUSP. São Paulo, 2004.

TOURINHO, Andrea Oliveira. "Do centro às novas centralidades: uma trajetória de permanências terminológicas e rupturas conceituais". **Arquiteses 2.** Cidade: impasses e perspectivas. Annablume, vol. 2, 2007, p. 11-28.

3 - SIMPÓSIOS TEMÁTICOS

V enanparq
Salvador - 2018

ESPAÇO E FRONTEIRAS DA MODELAGEM DA INFORMAÇÃO DA CIDADE (CIM)

SPACE AND BOUNDARIES OF THE CITY INFORMATION MODELING (CIM)

ESPACIO Y FRONTERAS DEL MODELADO DE LA INFORMACIÓN DE LA CIUDAD (CIM)

INOVAÇÃO, TECNOLOGIAS E SOCIEDADE

COORDENADORES
CARDOSO, Daniel
Doutor em Semiótica; Professor do Departamento de Arquitetura, Urbanismo e Design da UFC; Pesquisador da Faculdade de Arquitetura da Universidade de Lisboa; danielcardoso@ufc.br
FREITAS, Clarissa
Doutora em Urbanismo; Professor do Departamento de Arquitetura, Urbanismo e Design da UFC; urbcla@gmail.com

DISCUTINDO A RELAÇÃO:
A IMPORTÂNCIA DAS ONTOLOGIAS NA MODELAGEM DA INFORMAÇÃO DA CIDADE
ALMEIDA, Fernando
Mestre em Desenvolvimento Urbano pelo MDU-UFPE; fernando.almeida@ufpe.br

MODELANDO A CIDADE: O USO DE MODELOS DE INFORMAÇÃO
COMO MÉTODO DE REPRESENTAÇÃO E ANÁLISE DO ESPAÇO URBANO
MOREIRA, Eugênio
Mestrando em Urbanismo e Design da Informação; PPGAU+D UFC ; eugeniomoreira@dau.ufc.br
ANDRADE, Davi
Mestrando em Urbanismo e Design da Informação; PPGAU+D UFC; daviramalho@dau.ufc.br

MODELAGEM DA CIDADE COMO SISTEMA ADAPTATIVO COMPLEXO:
ATIVIDADE, ESPACIALIDADE E EMERGÊNCIA DA CIDADE
LENZ, Daniel
Doutorando em Arquitetura e Urbanismo; PROURB UFRJ; daniel.lenzcl@gmail.com

CIDADE COMO MÚSICA
A ANALOGIA COMO BASE PARA ANÁLISE DE ESPAÇO URBANO-ARQUITETÓNICO
ČAVIĆ, Ljiljana
Doutora em Arquitetura; Pesquisadora da Faculdade de Arquitetura da Universidade de Lisboa; lj.cavic@fa.ulisboa.pt

MODELOS DE SIMULAÇÃO PARA A MEDIÇÃO E ESPACIALIZAÇÃO DO CAPITAL CRIATIVO
BEIRÃO, José
Doutor em Urbanismo e Computação; Professor da Faculdade de Arquitetura da Universidade de Lisboa; jnb@fa.ulisboa.pt
CARDOSO, Daniel
Doutor em Semiótica; Professor do Departamento de Arquitetura, Urbanismo e Design da UFC; danielcardoso@ufc.br

V enanparq
Salvador - 2018

ESPAÇO E FRONTEIRAS DA MODELAGEM DA INFORMAÇÃO DA CIDADE (CIM)

SPACE AND BOUNDARIES OF THE CITY INFORMATION MODELING (CIM)

ESPACIO Y FRONTERAS DEL MODELADO DE LA INFORMACIÓN DE LA CIUDAD (CIM)

INOVAÇÃO, TECNOLOGIAS E SOCIEDADE

DISCUTINDO A RELAÇÃO:
A IMPORTÂNCIA DAS ONTOLOGIAS NA MODELAGEM DA INFORMAÇÃO DA CIDADE

CONSTRUÇÃO E CIDADE:
DIFERENÇAS ONTOLÓGICAS NA ELABORAÇÃO DE UM CONCEITO DE CIM

MODELAGEM DA CIDADE COMO SISTEMA ADAPTATIVO COMPLEXO:
ATIVIDADE, ESPACIALIDADE E EMERGÊNCIA DA CIDADE

CIDADE COMO MÚSICA
A ANALOGIA COMO BASE PARA ANÁLISE DE ESPAÇO URBANO-ARQUITETÓNICO

MODELOS DE SIMULAÇÃO PARA A MEDIÇÃO E ESPACIALIZAÇÃO DO CAPITAL CRIATIVO

ESPAÇO E FRONTEIRAS DA MODELAGEM DA INFORMAÇÃO DA CIDADE (CIM)

As dinâmicas das sociedades contemporâneas têm nos mostrado que premissas de planejamento da cidade podem se tornar obsoletas em curto período de tempo. Para Beirão (2012) assim como para Asher (2010), tornaram-se comuns as abordagens que se esforçam pelo desenvolvimento de sistemas adaptáveis que permitem flexibilidade na proposição e visualização de cenários, sem entretanto deixar de lado questões como transparência e acesso a informação. É nesse contexto que o City Information Modeling (CIM) vem se constituindo como um novo paradigma na representação da cidade, capaz de informar políticas urbanas. Ora entendido como extensão do Sistema de Informação Geográfica (SIG), ora entendido como um equivalente aos sistemas de Modelagem da Informação na Construção (BIM) voltado para a escala urbana, o CIM necessita de aprofundamento e de acertos conceituais, teóricos e metodológicos que facilitem sua adequada aplicação e desenvolvimento. Amorim, em seu artigo "*Discutindo City Information Modeling (CIM) e Conceitos Correlatos*", traz relevante contribuição ao propor o início da discussão sobre o tema. Sem intenção de esgotá-lo, aponta para uma vastidão das questões envolvidas, ressaltando o reduzido espaço de reflexão - o que por si justifica a proposição deste Simpósio. Seguindo a esteira da mesa temática proposta no Enanparq 2016, que teve como foco a reflexão sobre conceitos, teorias, ferramentas e metodologias para a Modelagem da Informação da Cidade, ora se propõe apresentar resultados parciais de duas pesquisas em andamento, sendo um mestrado e uma aplicação a partir de um trabalho de doutorado, bem como resultados de pesquisas concluídas como exemplo da consolidação da linha de pesquisa nos programas de pós-graduação em arquitetura e urbanismo. Ademais, ainda no viés de apresentar resultados da modelagem da informação, juntam-se dois resultados de aplicação do CIM como sistema de apoio ao planejamento da urbano como justificativa para o Simpósio Espaço e Fronteiras da Modelagem da Informação da Cidade (CIM). Esperando reconstituir o espaço de integração, reflexão e maior aprofundamento dos conceitos e teorias relacionadas, articularam-se os cinco trabalhos:

1. Discutindo a relação: a importância das ontologias na modelagem da informação da cidade;

2. Construção e Cidade: diferenças ontológicas na elaboração de um conceito de CIM;

3. Modelagem da cidade como sistema adaptativo complexo: atividade, espacialidade e emergência da cidade;

4. Cidade como música: a analogia como base para análise de espaço urbano-arquitetônico;

5. Modelos de simulação para a medição e espacialização do capital criativo.

Todos os resumos expandidos, incluindo o desenvolvido como suplente, foram selecionados entre as possíveis contribuições do Simpósio por apresentarem desenvolvimento em níveis distintos de formação – mestrado, doutorado e pós-doutorado – bem como em instituições nacionais e estrangeiras, para demonstrar o estado da arte do tema em diversos programas. Num arbítrio inicial da temática, sugeriu-se aos autores o desenvolvimento sobre fundamentos e aplicações do CIM. Foram 8 resumos expandidos propostos, sendo selecionados 5 a partir das temáticas sugeridas restando 3 sobre abordagem teórica e de fundos do CIM e 2 trabalhos no âmbito do espaço de aplicação. Numa leitura inicial dos resumos, percebe-se uma aparente heterogeneidade, mas logo se delineia a coerência temática. O primeiro e segundo apresentam fundamentos para uma ontologia para o CIM. O primeiro, resultado de mestrado em urbanismo com ênfase em modelagem da informação, propõe uma abordagem sobre uma ontologia para o CIM. Seguindo a mesma temática vê-se o segundo resumo, reflexão colateral suscitada pelas discussões de

dois mestrados em andamento em um programa de pós-graduação em arquitetura, urbanismo e design. Este resumo fôra desenvolvido em um grupo de pesquisa em modelagem da informação de uma das universidades brasileiras e apresenta o arcabouço para o entendimento geral e ontológico no domínio do CIM. O terceiro resumo expandido trata-se de uma pesquisa de doutorado em andamento que traz o resultado parcial da sistematização de conceitos necessária ao entendimento da cidade como um sistema complexo e, a partir desta visão, vir a propor representações coerentes das dinâmicas de transformação da cidade. Os dois últimos são aplicações a partir do desdobramento de doutorado e pós-doutorado em que se aplicou o CIM para simulação de cenários urbanos pautados em indicadores espaciais, correlacionando-os com indicadores humanos, culturais, sociais e econômicos. Especificamente o quarto artigo, apresenta através da analogia entre espaço da arquitetura urbana e da música, uma apreensão da qualidade dos espaço público através de conceitos advindos da Sintaxe Espacial para o Terreiro do Paço e Baixa Chiado - Lisboa. O quinto e último, após apresentar a estrutura do sistema CIM, traz a inserção de indicadores morfológicos, humanos, sociais e econômicos para apoio a decisão de implantação de Distritos Criativos em uma metrópole brasileira.

Ademais, com o propósito de ajustes teóricos conceituais, o primeiro e segundo resumos apresentam os conceitos básicos e novas revisões necessárias à ontologia do CIM. Os resumos ainda se propõem a uma reflexão sobre os possíveis desdobramentos do uso do sistema de modelagem da informação no processo de planejamento e projeto da cidade considerando como desígnio as *Smarts Cities*. Estando localizado no espaço das traduções intersemióticas, visando a construção de uma representação mais adequada, o terceiro leva o CIM ao encontro de ferramentas computacionais existentes e formalizações de sistemas complexos relacionando-os a dinâmicas da cidade. Os dois últimos contribuem de forma relevante, com aspectos conceituais, tecnológicos e operacionais do CIM, visando apresentar o estado da arte de aplicação do CIM. Ou seja, quarto e quinto resumos apresentados aproximam o CIM como prática efetiva ao planejamento, trazendo a modelagem para simulações considerando índices, taxas e indicadores reais e pretendidos no planejamento.

Por fim, partir das contribuições das discussões a serem suscitadas sobre os conceitos, as ferramentas e as competências necessárias à Modelagem da Informação na Cidade, espera-se, com o Simpósio temático Espaço e Fronteiras da Modelagem da Informação da Cidade (CIM), avançar e - talvez de forma pretensiosa - estabelecer as linhas finais de identidade do que vem se designando por CIM.

REFERÊNCIAS:

AMORIM, A. L. Discutindo City Information Modeling (CIM) e conceitos correlatos. In: **Gestão e Tecnologia de Projetos**, São Paulo, v. 10, n. 2, p. 1-13 , jul./dez. 2015

ASCHER, F. **Os novos princípios do urbanismo**. São Paulo: Romano Guerra, 2010. 104 ISBN 978-85-88585-25-6.

BEIRÃO**,** José Nuno Dinis. City Information Modelling: parametric urban models including design support data. In: **PORTUGUESE NETWORK URBAN MORPHOLOGY - PNUM**, 2012a, Brussels; Ljubljana. **Anais**... Brussels; Ljubljana: ISCTE - Instituto Universitério de Lisboa, 2012. p.1122–1134.

DISCUTINDO A RELAÇÃO:
A IMPORTÂNCIA DAS ONTOLOGIAS NA MODELAGEM DA INFORMAÇÃO DA CIDADE

A cidade, como macrossistema, gera um volume de dados massivo, diversificado e produzido de forma veloz, e os agentes envolvidos no seu planejamento e manutenção são igualmente diversos e valem-se de metodologias distintas e específicas de ação. Estas características têm provocado um sem-número de debates acerca do futuro das cidades, e um dos vieses mais explorados é o do papel das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) como panorama de soluções, particularmente em meio ao emergente paradigma que se vê em difusão cada vez mais patente sobre as cidades ditas 'inteligentes', ou as *Smart Cities*. Em contrapartida, há que se pesar, de fato, se os resultados entregues dentro do mercado destas chamadas *Smart Cities* têm de fato participado efetiva e positivamente da melhoria das cidades, ainda que em áreas específicas de atuação. Apesar do grande investimento destinado ao desenvolvimento econômico e ao comércio eletrônico, governança e administração digitais, otimização de transportes e de consumo de energia, domínios estes frequentemente abordados nas soluções destinadas às *Smart Cities*, a existência de documentação detalhada sobre impacto destas soluções é parca. Os estudos existentes acerca de soluções 'inteligentes' para sistemas de energia e transporte, por exemplo, têm demonstrado um espectro muito limitado de melhorias reais. Uma das razões alegadas para a ausência de efetividade em grandes mudanças urbanas nas *Smart Cities* é, portanto, a ausência de um tratamento sistêmico mais amplo dos sistemas de informação envolvidos. A predominância de iniciativas de baixo para cima, que partem de indivíduos e organizações, voltadas à construção de soluções e aplicações de TICs orientadas à cidade, é realizada sem planejamento central ou sequer algum controle da municipalidade. Faz-se necessária, portanto, que esta lacuna sistêmica seja tratada de modo que se construa um modelo de informação da cidade, constituído com a finalidade de ordenar e permitir uma maior interoperabilidade entre estas soluções, aumentando coeficientes de compatibilidade, gerando dados mais uniformes e permitindo tomadas de decisão melhor fundamentadas. Esta visão integrada das redes de informação urbanas é aqui entendida como a base para a estruturação e implementação de uma *Smart City* plena, sendo nomeada como Modelagem da Informação da Cidade (CIM – *City Information Modeling*). A questão do desempenho urbano e do uso da modelagem da informação, por sua vez, não é uma pauta exclusiva da agenda contemporânea das *Smart Cities*. Embora na literatura não se discorra explicitamente sobre o termo 'modelagem da informação', argumenta-se que a prática dos meios de aperfeiçoamento do desempenho das cidades, caso deseje ser bem-sucedida, deveria pautar-se pelo reconhecimento de padrões de comportamento relacional entre os diversos componentes e processos urbanos. Podemos observar a cidade como um macromodelo de informação manifestado como um sistema composto por vários subsistemas inter-relacionáveis hierarquicamente, ora de forma mais explícita, ora mais discretamente. A ênfase deste artigo é dada, assim, à natureza semântica da modelagem da informação das cidades, buscando demonstrar que esta aproximação tecnológica ultrapassa uma acepção meramente numérica da fenomenologia urbana e aproxima-se de uma construção mais ampla e complexa de significados por meio da construção de relações entre objetos urbanos, estabelecendo conceitos comuns, por meio de ontologias. Busca-se, assim, conduzir a uma reflexão mais ampla acerca do termo 'modelagem da informação', entendendo o modelo de informação como uma descrição formal de tipos de ideias, fatos e processos que modelam uma porção de interesse do mundo real e fornecem um conjunto explícito de regras de interpretação de dados. Propõe-se, portanto, esclarecer a noção da modelagem da informação à luz de uma percepção relacional dos fenômenos urbanos, com o propósito de

se apresentar a relevância de uma aproximação ontológica à problemática urbana. A importância dada à justa noção da modelagem da informação e da relevância da visão sistêmica e relacional (ou seja, ontológica) dos fenômenos urbanos vem no sentido de reconhecer outro aspecto da aplicação de TICs na tratativa das problemáticas urbanas. E em razão da relevância da informação nesta senda, a ideia de trazer o urbanista para o cerne do desenvolvimento e uso de ontologias aplicadas à cidade parece ser a forma mais consistente de trazê-lo à condição de protagonista na elaboração de soluções inovadoras, colocando-o à frente do processo criativo junto aos demais profissionais das ciências da computação, engenharias e afins. A ênfase nas ontologias é pertinente porque nelas revela-se a compreensão dos diversos sistemas urbanos e como eles podem vir a se conjugar, e está nas práxis do urbanista a atuação diante os diversos arranjos entre os sistemas físicos, econômicos e sociais das cidades. Seu enquadramento, portanto, é o de articulador entre distintos níveis ontológicos dentro da realidade urbana, seja no âmbito do monitoramento das infraestruturas físicas, seja na percepção integrada de uma estrutura organizacional de gestão urbana. Em uma livre especulação a longo prazo sobre o futuro do papel do urbanista nas cidades, em um cenário fortemente regido por sistemas de inteligência artificial, vê-se-lhe basicamente em duas atuações de maior resiliência: uma na concepção, manutenção e revisão de ontologias (que são a estrutura básica dos sistemas de inteligência artificial) urbanas; e a outra na mediação de ações de fortalecimento de comunidades e vizinhanças, pelo suporte à manutenção dos lugares e pela inclusão relevante da livre iniciativa cidadã nas decisões de impacto urbano. Em um prazo mais curto, portanto, cabe aos urbanistas a imanência exploratória e proativa na construção colaborativa de soluções que conjuguem tecnologias, processos e políticas urbanas em prol de sistemas cada vez mais aperfeiçoados (e aperfeiçoáveis) dentro das cidades, de forma participativa, sustentável e competitiva.

REFERÊNCIAS:

ALMEIDA, F. **Modelando a informação da cidade: do estado da arte à construção de um conceito de City Information Modeling (CIM)**. 2018. 111 (MSc). Departamento de Arquitetura e Urbanismo, UFPE, Recife, PE.

ALMEIDA, M. B.; BAX, M. P. Uma visão geral sobre ontologias: pesquisa sobre definições, tipos, aplicações, métodos de avaliação e de construção. **Ciência da Informação,** v. 32, p. 7-20, 2003. ISSN 0100-1965. Disponível em: < https://goo.gl/q36hhL >. Acesso em: 21/10/2016.

ARUP. **The Smart City Market: Opportunities for the UK**. The Department for Business Innovation & Skills. London, UK, p.140. 2013

ASCHER, F. **Os novos princípios do urbanismo**. São Paulo: Romano Guerra, 2010. 104 ISBN 978-85-88585-25-6.

BATTY**,** M.; AXHAUSEN, K. W.; GIANNOTTI, F.; POZDNOUKHOV, A.; BAZZANI, A.; WACHOWICZ, M.; OUZOUNIS, G.; PORTUGALI, Y. Smart cities of the future. **The European Physical Journal Special Topics,** v. 214, n. 1, p. 481-518, November 01 2012. ISSN 1951-6401. Disponível em: < https://doi.org/10.1140/epjst/e2012-01703-3 >.

BORST, W. N. **Construction of Engineering Ontologies for Knowledge Sharing and Reuse**. 1997. 243 (PhD). Centre for Telematics and Information Technology, Universiteit Twente, Enschede - The Netherlands.

CASTELLS, M. **A sociedade em rede**. 8ª edição revista e ampliada. São Paulo: Paz e Terra, 1999. 575.

DUARTE, J. P.; GIL, J.; BEIRÃO, J. N.; MONTENEGRO, N. City Induction: A Model for Formulating, Generating, and Evaluating Urban Designs. In: ARISONA, S. M.;ASCHWANDEN, G.*, et al* (Ed.). **Digital Urban Modeling and Simulation**. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2012. p.73-98. ISBN 978-3-642-29758-8.

JONES, D.; BENCH-CAPON, T.; VISSER, P. **Methodologies for Ontology Development**. IT and KNOWS Conference of the 15th IFIP World Computer Congress. TRAUNMÜLLER, R. e CSUHÁJ-VARJÙ, E. B. Budapest, Hungary: FIP**:** 14 p. 1998.

KILOV, H.; ROSS, J. **Information Modeling: An Object-Oriented Approach**. New Jersey, USA: Prentice Hall, 1994. 268 ISBN 013083033X. Disponível em: < https://goo.gl/qiNy45 >.

MONTENEGRO, N. **Building a Pre-Design Ontology**. 2010. 175 (MSc). Faculdade de Arquitectura, Universidade Técnica de Lisboa

_____. **CityPlan: Contributo para o desenvolvimento de uma metodologia e ferramenta computacional para apoio ao desenho urbano**. 2015. 440 (PhD). Faculdade de Arquitectura, Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal.

MORAIS, E. A. M.; AMBRÓSIO, A. P. L. **Ontologias: conceitos, usos, tipos, metodologias, ferramentas e linguagens**. Universidade Federal de Goiás. Goiânia - GO, p.22. 2007

TRZECIAK, D. S.; AYRES, N. M.; NETO, M. A.; ABREU, P. F. D.; FERREIRA, M. P.; KERN, V. M. **Modelagem da informação: uma abordagem voltada à integração de dados**. Revista Alcance. Itajaí: Univali. 9**:** 26 p. 2003.

Construção e Cidade: diferenças ontológicas na elaboração de um conceito de CIM

Embora conte com pelo menos uma década de discussões, a definição do que seria um Modelo de Informação da Cidade (*City Information Modeling* - CIM) ainda se apresenta como um campo em disputa. Desde o desejo despretensioso de Khemlani (2005) sobre o surgimento de tal tecnologia, muitos tem sido os autores que abordam a questão, sob diversos enfoques. A discussão sobre o uso de tecnologias para lidar com um grande número de informações, gerenciar uma grande quantidade de atores e modelar um processo complexo é algo que vem sendo enfrentado há algumas décadas pela indústria AECO, o que faz com que a analogia entre as soluções de Modelagem da Informação da Construção (*Building Information Modeling* – BIM) e aquelas que se referem ao enfrentamento das questões urbanas seja inevitável. Entretanto construção civil e cidade, para além da diferença de escalas, possuem diferenças significativas entre os níveis de complexidade sistêmica, o que faz com que a transposição dos conceitos de BIM para CIM enfrente certos problemas de ordem ontológica.

Dessa forma, entendendo que a construção do conceito de CIM representa uma quebra paradigmática para as disciplinas do Urbanismo e do Planejamento Urbano e buscando afastar-se da execução de uma ciência normal (KUHN, 1998), o presente trabalho busca contribuir para a discussão vigente partindo de uma análise ontológica da questão, o que proverá uma base mais sólida para analisar as propostas conceituais divergentes. Se admitirmos, dentro de uma abordagem sistêmica (VIEIRA, 2008b, c, a), que a cidade é um sistema complexo, dotado de características de não-ergodicidade, transição de fase, emergência e universalidade (BATTY, 2007, 2009; DURLAUF, 2005), a criação de um construto que incorpore certos aspectos do objeto real, seja de sua aparência ou de seu comportamento, que permita representar essa complexidade, experimentá-la, em suma, a criação de um modelo, passa a ser de grande interesse para os urbanistas.

> Essencialmente, um modelo é uma representação da realidade. Geralmente, é uma declaração simplificada e generalizada do que parecem ser as características mais importantes de uma situação do mundo real; é uma abstração da realidade que ganha clareza conceitual – para reduzir a variedade do mundo real a um nível que possamos compreender e definir. O valor de um modelo reside no fato de que ele pode ser usado para melhorar nosso entendimento de como um sistema se comporta em circunstâncias que não seriam possíveis (por razões, técnicas, econômicas, políticas ou morais) de construir ou experimentar em uma situação no mundo real. (LEE, 1973, p. 7, tradução nossa)

Se pensamos em fomentar uma discussão sobre um “modelo de informação da cidade”, faz-se útil entender sobre quais paradigmas tal modelo se assenta, o que começa por definir como se pode representar uma cidade, que informações são úteis para essa representação e quem são os sujeitos que lidarão com estas informações, performando quais tipos de atividade. Tais questões envolvem diretamente questões ligadas ao uso de tecnologias da informação no processo de planejamento urbano, onde são importantes as abordagens trazidas por Laurini (2001), Ayeni (1997) e Klosterman (1997, 1999), que além de contribuírem com o debate sobre requisitos para a construção de uma ontologia regional[1], trazem à tona questões mais amplas e abordadas de maneira parcial por boa parte das discussões sobre atuais CIM, como aquelas voltadas para a gestão e participação. Importante também é destacar o esforço dos autores em definir

[1] Utiliza-se aqui o adjetivo “regional” para designar um subdomínio de conhecimento, que se preocupa em desenvolver conceitualmente os agregados, relações e propriedades do “sistema cidade”.

termos muito presentes e pouco discutidos, como “dados”, “informação”, “conhecimento” e “inteligência”, nos permite posicionar-se criticamente em relação à aproximações com os conceitos de *Smart City* – que Goodspeed (2015) advoga ser apenas uma releitura do que nos anos 1970 era conhecido como *urban cybernetics* – e *parametric urbanism* (FUSERO *et al.*, 2013; SILVA, 2009).

Esse arcabouço constrói o entendimento geral do domínio de problemas que um CIM deve abordar, entendendo sua tarefa de contribuir para a construção de processos de análise e predição, bem como suporte na criação de regras de prescrição (WEBSTER, 1993). Isso nos leva a debater as teorias que têm sido utilizadas como paradigmas representação da cidade e dos fenômenos urbanos, onde são importantes os trabalhos de Batty (2008) e Oliveira (2016) que, através de um amplo levantamento, articulam e explicam teorias como modelos locacionais, física social, abordagem histórico-geográfica, abordagem tipológica projetual, sintaxe espacial, autômatos celulares, modelagem baseada em agentes e fractais.

Seguindo a linha de raciocínio proposta, pode-se, então, abordar a produção recente de trabalhos que se utilizam e discutem o conceito de CIM (ALMEIDA; ANDRADE, 2016; AMORIM, 2015, 2016; BEIRÃO, 2012a, b; DUARTE *et al.*, 2012; GIL; ALMEIDA; DUARTE, 2011; SCHIEFELBEIN *et al.*, 2015; STOJANOVSKI, 2013), percebendo em que medida as propostas são capazes de formular uma ontologia regional sobre a cidade, articular teorias de representação e aferição dos fenômenos urbanos e estabelecer um fluxo de informação entre os diferentes atores do processo de planejamento, seja do ponto de vista teórico (onde os autores se propõe a discutir requisitos que um CIM deve ter), seja do ponto de vista prático (onde os autores constroem modelos operacionais para enfrentar as questões de maneira pragmática).

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Fernando; ANDRADE, Max. CIM ou não? Considerações sobre City Information Modeling. In: **IV ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO, 2016**, Porto Alegre. **Anais**... Porto Alegre: PROPAR/UFRGS, 2016.

AMORIM, Arivaldo Leão De. Discutindo o City Information Modeling (CIM) e conceitos correlatos. **Gestão & Tecnologia de Projetos** v. 10, n. 2, p. 87 , 6 nov. 2015.

AMORIM, Arivaldo Leão De. Estabelecendo requisitos para a modelagem da informação da cidade (CIM). In: **IV ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO, 2016,** Porto Alegre. **Anais**... Porto Alegre: PROPAR/UFRGS, 2016.

AYENI, Bola. The design of spatial decision support systems in urban and regional planning. In: TIMMERMANS, Harry (Org.). . **Decision Support Systems in Urban Planning.** London: Spon Press, 1997. p. 2–15.

BATTY, Michael. Cities as complex systems: scaling, interaction, networks, dynamics and urban morphologies. In: MEYERS, Robert A. (Ed.). . **Encyclopedia of complexity and systems science**. [S.l.]: Springer, 2009. p. 1041–1071. Disponível em: <http://link.springer.com/10.1007/978-0-387-30440-3_69>. Acesso em: 17 set. 2017.

BATTY, Michael. Complexity in City Systems: Understanding, Evolution, and Design. **Working Papers** v. 117 , mar. 2007.

BATTY, Michael. Fifty Years of Urban Modelling: Macro Statics to Micro Dynamics. In: ALBEVERIO, Sergio *et al.* (Ed.). . **The dynamics of complex urban systems: an interdisciplinary approach**. Heidelberg: Physica-Verl, 2008. p. 1–20. 978-3-7908-1936-6.

BEIRÃO**,** José Nuno Dinis. City Information Modelling: parametric urban models including design support data. In: PORTUGUESE NETWORK URBAN MORPHOLOGY - PNUM, 2012a, Brussels; Ljubljana. **Anais**... Brussels; Ljubljana: ISCTE - Instituto Universitério de Lisboa, 2012. p.1122–1134.

BEIRÃO, José Nuno Dinis. **CItyMaker: designing grammars for urban design**. Delft University of Technology, Faculty of Architecture, Department Architectural Engineering+ Technology, Department of Urbanism], Delft, 2012b.

DUARTE, José P. *et al.* City Induction: a model for formulating, generating, and evaluating urban designs. In: ARISONA, Stefan Müller *et al.* (Ed.). . **Digital Urban Modeling and Simulation**. Berlin: Springer, 2012. p. 73–98. Disponível em: <http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-29758-8_5>. Acesso em: 23 nov. 2016.

DURLAUF, S. N. Complexity and Empirical Economics. **The Economic Journal** v. 115, p. 225–243 , 2005.

FUSERO, Panero *et al.* Parametric Urbanism: A New Frontier for Smart Cities. **Planum. The Journal of Urbanism.** v. 2, n. 27, p. 1–13 , 2013.

GIL, Jorge; ALMEIDA, Júlio; DUARTE, José. The backbone of a City Information Model (CIM): Implementing a spatial data model for urban design. In: **29TH ECAADE CONFERENCE**, 2011, Slovenia. **Anais**... Slovenia: University of Ljubljana, Faculty of Architecture, 2011.

GOODSPEED, Robert. Smart cities: moving beyond urban cybernetics to tackle wicked problems: Figure 1. **Cambridge Journal of Regions, Economy and Society** v. 8, n. 1, p. 79–92 , mar. 2015.

KHEMLANI**,** Lachmi. Hurricanes and their Aftermath: How Can Technology Help? **AECbytes September** v. 29, p. 2005 , 2005.

KLOSTERMAN, Richard E. Planning support systems: a new perspective on computer-aided planning. **Journal of Planning education and research** v. 1, n. 17, p. 45–54 , 1997.

KLOSTERMAN, Richard E. The what if? Collaborative planning support system. **Environment and planning B: Planning and design** v. 26, n. 3. 1999, p. 393–408.

KUHN**,** Thomas. **A Estrutura das Revoluções Científicas**. 5ª ed. São Paulo: Editora Perspectiva, 1998. .

LAURINI, Robert. **Information systems for urban planning: a hypermedia co-operative approach**. London; New York: Taylor & Francis, 2001.

LEE, C. **Models in planning; an introduction to the use of quantitative models in planning**. 1st ed. ed. Oxford, New York: Pergamon Press, 1973. 142 p.

OLIVEIRA, Vítor. Morfologia Urbana: diferentes abordagens. **Revista de Morfologia Urbana** v. 4.2 , 2016. Disponível em: http://pnum.fe.up.pt/pt/index.php/revista-4-2/

SCHIEFELBEIN, Jan *et al.* **Development of a city information model to support data management and analysis of building energy systems within complex city districts**. 2015, [S.l.]: LESO-PB, EPFL, 2015. p.949–954. Disponível em: <http://infoscience.epfl.ch/record/213441/files/9_SCHIEFELBEIN.pdf>. Acesso em: 22 nov. 2016.

SILVA, Robson Canuto Da. **Urbanismo paramétrico: Parametrizando urbanidade**, 2009. Disponível em: <http://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/2916>. Acesso em: 19 jan. 2017.

STOJANOVSKI, Todor. City information modeling (CIM) and urbanism: blocks, connections, territories, people and situations. 2013, [S.l.]: **Society for Computer Simulation International**, 2013. p.12. Disponível em: <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=2500016>. Acesso em: 22 nov. 2016.

VIEIRA, Jorge de Albuquerque. **Ciência**. Fortaleza: Expressão Gráfica e Editora, 2008a. 142 p. (Formas de Conhecimento: Uma Visão a partir da Complexidade). .

VIEIRA**,** Jorge de Albuquerque. **Ontologia**. Fortaleza: Espressão Gráfica e Editora, 2008b. 108 p. (Formas de Conhecimento: Uma Visão a partir da Complexidade). .

VIEIRA**,** Jorge de Albuquerque. **Teoria do Conhecimento e Arte**. 2ª ed. Fortaleza: Expressão Gráfica e Editora, 2008c. 136 p. (Formas de Conhecimento: Uma Visão a partir da Complexidade). .

WEBSTER, Chris J. GIS and the scientifc inputs to urban planning. Part 1: description. **Environment and Planning B: Planning and Design** v. 20, p. 709–728 , 1993.

Modelagem da Cidade como Sistema Adaptativo Complexo: atividade, espacialidade e emergência da cidade

A cidade rede, ou cidade complexa parece pelo menos prolixamente caracterizável, com várias técnicas traduzidas ou incorporadas das teorias matemáticas de redes. Dois aspectos, entretanto, não aparecem equivalentemente tratados. O primeiro se trata da espacialização. Em poucos momentos trata-se disso. Embora sejam extensamente descritas as centralidades ao tratar das cidades, alguma localização delas no contexto globalizado, pouco é referido em escalas regionais. Nessa escala, Batty (2013) recorre a duas caracterizações. A descrição a partir da conectividade no espaço, seguindo a Sintaxe Espacial (HILLIER et al. 1984). Isso permite caracterizar o espaço em sua relação com a rede, mas, não vai muito além disso. A caracterização do espaço via sintaxe pode apontar possíveis lugares para a rede, mas não dizem onde ela vai ocorrer. Ele busca contornar a falta de previsibilidade a partir dos automata celulares, que se trata de um outro sistema não exatamente previsível. No caso, busca analogias sobre padrões de comportamento e geometrias. Existem padrões nas dinâmicas dos automata que conseguem ser correlacionados com as geometrias das cidades, como as *clusterizações*, e aspectos fractais. Os padrões de *clusterização* costumam ser utilizados para explicar fenômenos de segregação a partir da preferência de semelhança, e eventualmente as aglomerações de economia.

Nesse contexto de construção de uma representação da cidade, fundado no axioma de que a cidade é um Sistema Adaptativo Complexo, delineia-se nossa questão de partida. Como conhecer a cidade e suas dinâmicas? Como representá-las? Qual deve ser seu nível atômico?

Conhecer nos permite predizer como algo vai se comportar, ou pelo menos, a chance de algo acontecer. É isso que nos possibilitou ser a sociedade de risco, que Ascher sugere (2010). Com conhecimento mais disseminado, conseguimos, enquanto sociedade, quantificar a chance, o risco, de tal fenômeno acontecer. Entretanto, essa quantificação, ou acerto de predição, depende diretamente da qualidade dos modelos utilizados, quão bem descrevem a realidade, quanto se aproximam dela. O que deriva de um conhecimento sobre a matéria em questão. Oportunamente, Gui Bonsiepe (2001) hierarquiza uma ordem crescente que parte de dados, que são organizados em informação, que é articulada em conhecimento, sendo conhecimento a capacidade da informação organizada predizer acontecimentos. Um modelo adequado permite previsões mais acertadas. A parcialidade do conhecimento leva a necessidade de uma constante atualização dos modelos a serem utilizados.

Antoine Bailly faz um apanhado dos modelos e teorias sobre a cidade (BAILLY, 1978), e conclui o livro indicando a insuficiência de um modelo uni ou bidimensional[2], apontando a necessidade de modelos que tratem com multidimensionalidade e complexidade. Essa necessidade de um modelo multidimensional é aparente em Ewing e Hamidi, (EWING, HAMIDI, 2015). Eles apresentam 20 anos de busca de causalidade na direção desenho urbano - fenômeno urbano, sempre com resultados no mínimo inconclusivos. A forma da cidade nunca é suficiente para explicar o fenômeno, tendo peso igual ou menor que outras características. O que nos indica um tipo diferente de problema. Sobre a característica dos problemas científicos, Warren Weaver (1991) traz 3 categorias, problemas de simplicidade, problemas de complexidade desorganizada e problemas de complexidade organizada. Enquanto a primeira envolve modelos lineares relativamente simples, a segunda implica análises estatísticas ou de probabilidade. A terceira categoria tem suscitado a

[2] Estamos usando um conceito matemático de dimensão, para além das dimensões espaciais. Ao se tratar de um problema cuja variável seja, digamos, temperatura, essa é a (única) dimensão. Se o problema envolve localização, idade do imóvel, área do mesmo e vizinhança, podemos dizer que ele possui quatro dimensões, é multidimensional.

necessidade de uma teoria da Complexidade, capaz de abarcar a multidimensionalidade e um comportamento dinâmico, com um grau muito maior de interação com o ambiente.

Michael Batty (2013) já parte dessa teoria como ontologia filosófica para construção de seus modelos, fazendo análises bem mais consistentes ao utilizar sistemas de redes e automata celulares por exemplo. Para a nossa pesquisa também usamos a Teoria Geral dos Sistemas como guia para descrição e caracterização dos sistemas (VIEIRA, 2008), e a teoria da Complexidade para tratar a multidimensionalidade e a emergência de sistemas. São conceitos que entendemos capazes de conjugar de maneira mais satisfatória a quantidade de elementos inter-relacionadas e envolvidas nas questões urbanas.

Aceitando a cidade como um Sistema Adaptativo Complexo, ou resultado deste, buscamos identificar qual seria a rede que provoca a sua emergência. Seguindo Luhmann (SCHUMACHER, 2011), entendemos que a sociedade é o sistema produtor da cidade, e que possui uma série de funções autopoiéticas. Nos interessa ainda o conceito do metabolismo dos sistemas (WEINSTOCK, 2011), implicando demandas de informação utilizadas nos processos de transformação realizado. Essas funções da autopoiese são justo as atividades sociais, produção de calçados, venda de sorvete, escola para crianças, boates, eleições, tratamento de esgoto, aeroportos, etc. Em nossa hipótese, sugerimos as atividades como os subsistemas atômicos da rede de autopoiese da sociedade, e que o metabolismo de cada atividade demanda uma série de informações, promovendo a ocupação de território e, eventualmente, a emergência do tecido urbano, como necessidade para minimizar o acesso a essas informações.

A nossa hipótese implica um modelo em que considera que as edificações têm como motivo abrigar as atividades sociais. As características físicas do espaço construído e sua localização no território buscam atender da melhor maneira as demandas de acesso a informação da atividade que abriga. A localização das atividades no território, portanto, seria baseada no custo de transporte/acesso das informações envolvidas por ela, tanto as que recebe como as que produz. Para teste desta hipótese pretendemos desenvolver um modelo computacional, que, por força das falibilidades do conhecimento mencionadas, necessita e deve incluir um mecanismo de auto-correção, ou aprendizado. Uma retroalimentação constante do modelo se faz necessária não apenas pela necessidade de comprovação e aperfeiçoamento, mas pela natureza dinâmica do metabolismo social, em constante modificação.

REFERÊNCIAS

ASCHER, François. **Os novos princípios do Urbanismo**. São Paulo: Romano Guerra, 2010.

BONSIEPE, Gui. **Aquitextos 015.03: O design como ferramenta para o metabolismo cognoscitivo | Vitruvius**. arquitextos 015.03, ano 02, ago. 2001. Disponível em: http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/02.015/856.

BAILLY, A. **La Organizacíon Urbana: teorias y modelos**. Instituto de Estudios de Administración Local. Madri, 1978.

BATTY, M. **The New Science of Cities.** Cambridge: The MIT Press, 2013.

HILLIER, B. AND HANSON, J. ***The social logic of space*.** Cambridge University Press Cambridge, 1984.

SCHUMACHER, Patrik. **The Autopoiesis of Architecture: a new framework for Architecture.** Vol. I. II vols. John Wiley & Sons Ltd, 2011.

VIEIRA, J.A. **Ontologia - Formas de Conhecimento:** Uma Visão a partir da Complexidade. Fortaleza: Expressão Gráfica, 2008.

WEAVER, Warren. **Science and Complexity. In *Facets of Systems Science***, por George J. Klir, 449–56. Boston, MA: Springer US, 1991.

WEINSTOCK, Michael. **The Architecture of Flows**, ACADIA 2011 Proceedings, 2011.

CIDADE COMO MÚSICA
A ANALOGIA COMO BASE PARA ANÁLISE DE ESPAÇO URBANO-ARQUITETÓNICO

Como fenômeno que inclui a experiência acumulada durante certo período de tempo, a apreensão da arquitetura e do espaço urbano pode ser comparada à experiência da música. Embora estas experiências estejam em uma sequencia cronológica com início e fim, elas carregam a ideia de totalidade dentro de cada uma de suas partes. A percepção melódica e harmônica seja em uma peça musical arquitetônico-urbana implica em uma sucessão de sensações discretas que organizadas produzem a qualidade da composição como um todo. Esta acumulação fenomenológica espaço-temporal transforma uma série de fragmentos em uma fruição unificada do ambiente espacial ou auditivo. Posto em outros termos, a arquitetônico-urbanos (UrbArch) e o fenômeno musical extrapola a ideia de linearidade cronológica possibilitando entendimentos paradigmáticos mais complexos. Inspirados na similaridade entre experiências espaciais e auditivas, nossas análises focam no entendimento de suas partes e suas estruturas mais complexas, tendo como objetivo a proposição de uma nova metodologia para análise arquitetônico-urbana. Como um mecanismo básico para o entendimento e apreensão da realidade, a analogia é amplamente aplicada em processos que permite a melhor compreensão do fenômeno através da comparação entre entidades. Iniciando a partir da analogia entre as experiências de música e do espaço UrbArch, o trabalho analisa correspondência entre as noções espacial e musical. Analisa em mais detalhe a relação entre o espaço construído e não construído, e estabelece uma analogia com os componentes musicais. Em primeiro, observa-se como as instâncias espaciais e musicais são definidas como isoladas e separadas como elas emergem em sua unidade a partir da realidade contínua. Ademais, questiona-se a articulação desses elementos, dessas partículas, à medida que elas constituem estruturas experienciais mais complexas. Com base nisso, apontam-se várias noções que são consideradas comuns tanto para o espaço UrbArch como para a música, tais como: tons e pausa, articulação, melodia, harmonia e ritmo de espaço. Estabelece-se correlação teórica entre música e espaço UrbArch em vários níveis – do particular ao geral. Por conseguinte, compara-se: elementos edilícios aos tons (a); segmento espacial aos segmentos musicais (b); sequência espacial à sequência musical (c); melodia, harmonia e ritmo espaciais aos musicais (d, e, f). Como ilustrado na Figura 01 e na Figura 02:

Figura 1 – Objetos UrbArch e *Convex Voids*
Fonte: (Autora)

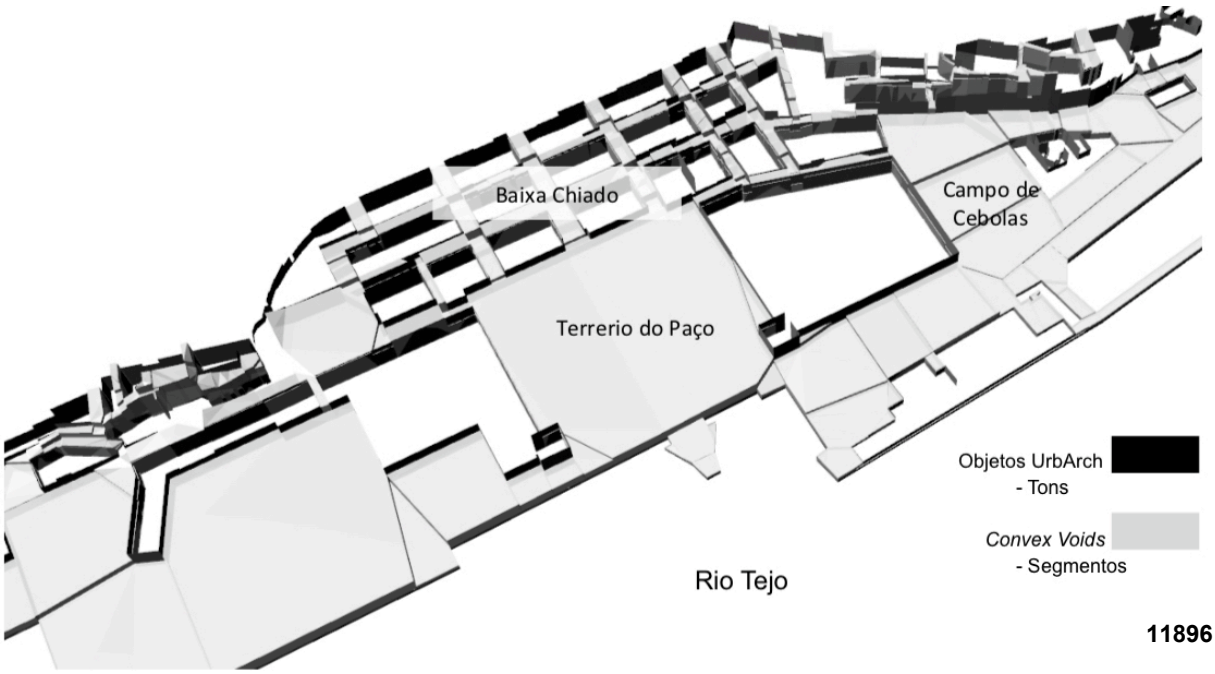
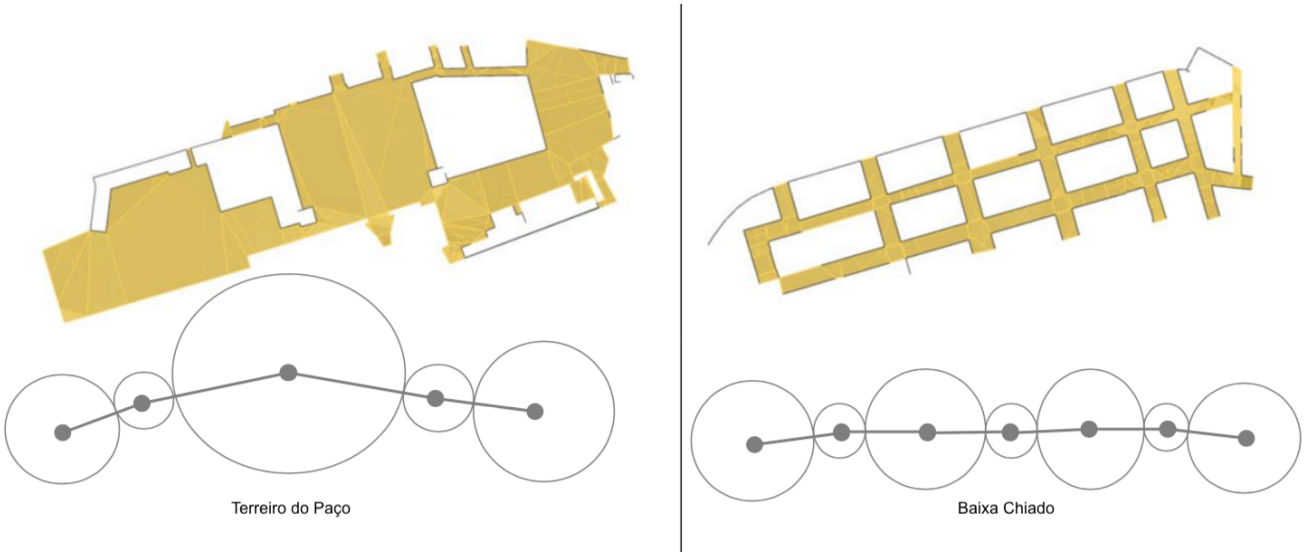


Figura 2 – Sequências Espaciais do Centro de Lisboa - Beira Rio
Fonte: (Autora)



Com o propósito da análise, a pesquisa emprega Modelos de *Convex* e *Solid Voids* para ambas as razões: analítica e representacional. Estes modelos invertem o modo comum da representação UrbArch e foca no ambiente negativo formado pelos vazios entre os elementos edificados, ou seja, eles representam a parte não construída do ambiente através da solidificação dos intervalos vazios baseadas nas qualidades de seus elementos completos adjacentes. Partindo da representação *3D-informed convex spaces* como episódios espaciais de ambientes, eles exploram a tendência de espaços UrbArch contínuos de serem apreendidos como um conjunto de unidades experiencias menores. Os modelos abordam a descontinuidade subjacente do vazio aparentemente constante dos espaços do UrbArch, preservando a informação topológica de um sistema. Como tal, eles dão suporte à análise espacial em vários níveis de granularidade, o que neste estudo corresponde a diferentes instâncias musicais. Os *Convex Voids*, como menores compartimentos espaciais, são usados para as análises de segmentos espaciais em nível particular. Os *Solids Voids* são, como aglomeração espacial mais complexa, aplicada em sequências em nível global, análises de melodia e harmonia.

O trabalho volta-se para duas áreas centrais de Lisboa a área central do Beira Rio e a Baixa Chiado. São dois espaços separados que embora próximos e planejados juntos, mostram diferentes características em vários níveis de comparação. Como ilustrado na Figura 01 e na Figura 02. Suas principais diferenças estão na especificidade topográfica a qual se refletem nas estruturas urbanas correspondentes. A Beira Rio é composta por espaços maiores e mais amplos sem uma matriz de vias bem estabelecida. Diferentemente, a Baixa Chiado é estruturada em volta de uma hierarquia predefinida de ruas. Utilizando a metodologia baseada em analogia, como descrita anteriormente, junta com os modelos *Convex* e *Solids Voids* como método de análise, o estudo capta e, em certa medida, explica a diferenciação entre as duas áreas. Infere-se a diferenciação tonal da sua estrutura, as dissimilaridades entre sua articulação, melodia, harmonia e diferentes ritmos top-down impostos por suas configurações urbanas. O trabalho, por fim, propõe que a analogia em geral e analogia para a música, em particular, pode ser útil para pesquisas em UrbArch.

REFERÊNCIAS

BEIRÃO, J., CHASZAR, A. AND CAVIC, L. Convex - and Solid-Void Models for Analysis and Classification of Public Spaces. In: Gu, N. et al. (eds). **CAADRIA 2014, 19th International Conference on Computer-Aided Architectural Design Research in Asia**, Kyoto, Japan: Kyoto institute of technology. Available at: http://papers.cumincad.org/data/works/att/caadria2014_170.content.pdf. 2014.

BEIRÃO, J. N., CHASZAR, A. AND ČAVIĆ, L. Analysis and Classification of Public Spaces Using Convex and Solid-Void Models, In: Rassia, S. T. and Pardalos, P. M. (eds) **Future City Architecture for Optimal Living**. Springer International Publishing, pp. 241–270. Available at: http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-15030-7_13. 2015.

CAVIC, L. **UrbArch Emptiness – Lisbon Riverside From theoretical foundation to analytical application by 3D Solid Representations of Open Public Spaces**. Phd Thesis, University of Lisbon. 2018.

CAVIC, L., SILERYTE, R. AND BEIRÃO, J. 3D-INFORMED CONVEX SPACES The Automated Generation of Convex Representation for Open Public Space Analysis. In. **11th International Space Syntax Symposium.** Lisbon, Portugal. Available at: https://www.academia.edu/34800377/3D-INFORMED_CONVEX_SPACES_The_Automated_Generation_of_Convex_Representation_for_Open_Public_Space_Analysis

MODELOS DE SIMULAÇÃO PARA A MEDIÇÃO E ESPACIALIZAÇÃO DO CAPITAL CRIATIVO

A realidade acelerada das sociedades contemporâneas coloca novos desafios aos arquitetos/urbanistas no esforço de contribuir para o desenvolvimento de um mundo sustentável e especialmente quanto à produção de cidades habitáveis, cidades sustentáveis. Espera-se que as atuais gerações ativas ainda enfrentem um mundo onde dois terços da população viverá em cidades. Os desafios presentes nas cidades de hoje envolvem alta complexidade, crescimento extremamente rápido, desigualdades sociais extremas, dinâmicas globalizadas, impactos extremos no estilo de vida devido à revolução digital, mudanças climáticas, aumento do nível do mar e muitas combinações complexas destes fatores. O objetivo desta reflexão decorre do interesse global dado às industrias criativas, em particular as de maior expressão no mundo digital, pois são geralmente apontadas como os principais impulsionadores do desenvolvimento para as futuras décadas. Pretende-se aqui olhar para o tema pelos olhos do urbanista, enquanto alguém que tenta perceber como estes fenómenos podem interferir no desenvolvimento das cidades, como se podem identificar nas cidades os potenciais de desenvolvimento desta natureza e como se podem materializar tais desenvolvimentos do ponto de vista de quem desenha a cidade, e portanto tentando identificar as relações que possam eventualmente existir entre morfologia urbana e Capital Criativo. O conceito de Capital Criativo será portanto introduzido como expressão de um potencial para alocação dos setores criativos e neste viés, a relação destes temas com o empreendedorismo criativo e o papel dos *clusters* de *startups* na dinamização de economias associadas a lugares.

CONCEITOS E DEFINIÇÕES

Uma definição básica de Setor Criativo será aquele que tem como base do modelo de negócio a exploração da criatividade transformando-a em valor económico. Grosso modo, caracteriza-se pelas seguintes particularidades: (A) a criatividade é o seu elemento comum e central à atividade; (B) produção de objetos/produtos culturais; (C) conjugação de criatividade, tecnologia e empreendedorismo; e (D) conversão da propriedade intelectual em mais-valia económica.

Capital Criativo avalia o potencial para alocação de industrias criativas numa determinada referência espacial urbana. O Capital Criativo relaciona-se pois com a atratividade de uma região para o estabelecimento de novas industrias criativas eventualmente representadas por *startups* vocacionadas para estas atividades. Sendo a medição do Capital Criativo um dos objetivos a ser apresentado, mantém-se por aqui a definição, a qual adquirirá detalhe, evidência e consistência ao longo deste documento.

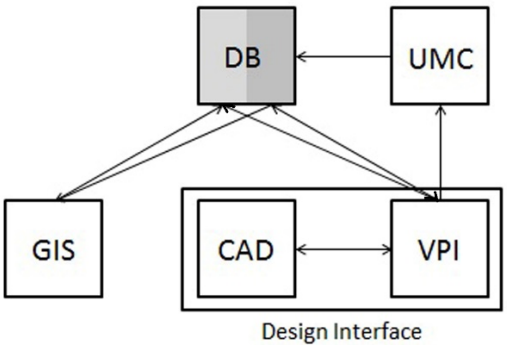
O conceito de Capital Espacial é confortavelmente desconexo de expressão económica pois se refere apenas a um potencial do espaço para a dinâmica social positiva, isto é, o conceito pretende avaliar como a morfologia espacial dinamiza positivamente o uso do espaço pública e incentiva as dinâmicas sociais de expressão mais construtiva. Este conceito assume a sua expressão mais objetiva no trabalho desenvolvido por Lars Marcus (2007) onde este se propõe demonstrar que o capital social é expressão de três medidas fundamentais: a densidade, a acessibilidade e a diversidade. Marcus defende que este conceito constitui uma das principais medidas da 'urbanidade', defende-o como um conceito mensurável através de uma combinação das medidas da densidade, acessibilidade e diversidade e propõe uma fundamentação teórica

objetiva para isso baseando-a em trabalhos teóricos já substancialmente comprovados como seja a *Space Syntax* (HILLIER et al, 1989) ou a *Spacematrix* (BERGHAUSER-PONT et al, 2009).

CIM

O CIM, de acordo com a definição apresentada por Beirão et al (2013) e reforçada em Beirão e Duarte (2018) (ver Figura 1) é constituído por uma base de dados (DB) que alimenta um sistema de informação geográfica (GIS) e uma interface para projeto ou modelação paramétrica constituído por um CAD e um interface de programação visual (VPI). Este conjunto é ainda munido de um módulo de cálculo (UMC) com ferramentas de análise que pode produzir novos dados e adicioná-los de volta à base de dados. A base de dados é o centro sistema, disponibiliza e coleta dados bidirecionalmente entre o SIG e o interface de projeto, dividindo-se em duas partes: dados do existente (cinza claro); e dados da simulação (cinza escuro). Análise, geração e avaliação ficam portanto congregadas num único sistema integrado.

Figura 1 – Estrutura básica de um CIM.
Fonte: (Beirão e Duarte 2018)



Qualquer trabalho que se dedique a analisar dados para a produção de novo conhecimento se confronta com fluxos onde dados são *inputs* para procedimentos que os transformam em informação, estes por sua vez são novamente utilizados como *inputs* para novas análises e transformados produzindo nova informação até um momento em que a combinação de tais tarefas com a interpretação à luz de teoria validade permite formular novo conhecimento. Neste processo os autores misturam termos como *inputs*, dados, parâmetros, atributos, características, variáveis, parâmetros, indicadores, propriedades, entre outros, termos que mesmo tendo eventual coerência no trabalho de um autor isolado tendem a ter desvios na sua definição ou interpretação. Mostra-se assim que não será fácil criar uma harmonização definitiva desta terminologia mas impõe-se que qualquer estudo apresente coerência nos termos apresentados e que esta possa ser o mais possível suportada por algum modo de validação.

REFLEXÕES AO SIMPÓSIO

Um sistema CIM, pelas suas características parece constituir o conjunto de ferramentas ideal para abordar problemas de projeto urbano, mas também de compreensão dos fenómenos próprios das cidades e do espaço público. Esta temática propõe ao Simpósio Espaço e Fronteiras da Modelagem da Informação Da Cidade suscitar reflexão sobre o CIM e sua aplicação na análise, avaliação e implantação de áreas voltadas para o Setor Criativo.

REFERÊNCIAS:

Beirão, J., Arrobas, P. Interactive Urban Parametric Design. In: Stouffs, Rudi and Sariyildiz, Sevil (Eds.), **Computation and Performance – Proceedings of the 31st ECAADe Conference – Volume 1**, Faculty of Architecture, Delft University of Technology, Delft, 2013, p. 291-299.

Beirão J, Duarte J. **Generic grammars for design domains. Artificial Intelligence for Engineering Design, Analysis and Manufacturing** 32. 2018, p. 225–239. Disponível em: https://doi.org/10.1017/S0890060417000452

Beirão, José Nuno, and Anastasia Koltsova. The Effects of Territorial Depth on the Liveliness of Streets. **Nexus Network Journal 17** (1): p. 73–102, 2015. Disponível em: https://doi.org/10.1007/s00004-014-0233-5.

Berghauser-Pont, B. Haupt, P. **Spacematrix: Space, Density and Urban Form**. Delft University of Technology, 2009.

Hillier, Bill, and Julienne Hanson. **The Social Logic of Space**. Cambridge: Cambridge University press. 1989.

Lars, M. Spatial Capital and How to Measure it - An Outline of an Analytical Theory of the Social Performativity of Urban Form. In **Proceedings, 6th International Space Syntax Symposium**. 2007, p. 005.1-005.12. Disponível em: http://www.spacesyntaxistanbul.itu.edu.tr/papers/longpapers/005%20-%20Marcus.pdf



FERRAMENTAS E PLATAFORMAS DIGITAIS PARA A DOCUMENTAÇÃO E A CONSTRUÇÃO DE CONHECIMENTO EM ARTE E ARQUITETURA

DIGITAL TOOLS AND PLATFORMS FOR DOCUMENTATION AND KNOWLEDGE BUILDING IN ARTS AND ARCHITECTURE

HERRAMIENTAS Y PLATAFORMAS DIGITALES PARA LA DOCUMENTACIÓN Y LA CONSTRUCCIÓN DE CONOCIMIENTO EN ARTE Y ARQUITECTURA

EIXO TEMÁTICO: INOVAÇÃO, TECNOLOGIAS E SOCIEDADE

COORDENADORES:

ROZESTRATEN, Artur

Doutor em Estruturas Ambientais Urbanas; Professor associado da Universidade de São Paulo; artur.rozestraten@usp.br

ESTEBAN MALUENDA, Ana

Doutora em Teoria e História da Arquitetura; Professora da Universidad Politécnica de Madrid; ana.esteban.maluenda@upm.es

TRABALHO 01:

Arquigrafia e ArchiteXt Mining: o apoio à pesquisa em arquitetura a partir da imagem e da palavra

ROZESTRATEN, Artur

Doutor em Estruturas Ambientais Urbanas; Professor associado da Universidade de São Paulo; artur.rozestraten@usp.br

ESTEBAN MALUENDA, Ana

Doutora em Teoria e História da Arquitetura; Professora da Universidad Politécnica de Madrid; ana.esteban.maluenda@upm.es

TRABALHO 02:

Mapping Circulation of Ideas, Concepts and Discourses in Modern and Contemporary Art & Architecture – Project Artnet

KOLEŠNIK, Ljiliana

Doutora em Historia da Arte; Senior Fellow do Institute of Art History Zagreb; ljkoles@ipu.hr

TRABALHO 03:

Presença Estrangeira: notas sobre a visualização de dados históricos

PARAIZO, Rodrigo Cury

Doutor em Urbanismo; Professor da FAU-UFRJ e do PROURB/FAU/UFRJ; rparaizo@fau.ufrj.br

CABRAL, Maria Cristina Nascentes

Doutora em História Social da Cultura; Professora da FAU-UFRJ e do PROURB/FAU/UFRJ; mariacristinacabral3@gmail.com

TRABALHO 04:

Building Knowledge: The Getty Vocabularies and Metadata for Built Works

HARPRING, Patricia
Managing Editor, Getty Vocabulary Program; Getty Research Institute; pharpring@getty.edu

TRABALHO 05:

27 textos de Lucio Costa, Oscar Niemeyer, Vilanova Artigas e Lina Bo Bardi

OLIVEIRA, Juliano Carlos Cecílio Batista
Doutor em Arquitetura e Urbanismo; Professor da Universidade Federal de Uberlândia; julianooliveira.arq@gmail.com

FERRAMENTAS E PLATAFORMAS DIGITAIS PARA A DOCUMENTAÇÃO E A CONSTRUÇÃO DE CONHECIMENTO EM ARTE E ARQUITETURA

DIGITAL TOOLS AND PLATFORMS FOR DOCUMENTATION AND KNOWLEDGE BUILDING IN ARTS AND ARCHITECTURE

HERRAMIENTAS Y PLATAFORMAS DIGITALES PARA LA DOCUMENTACIÓN Y LA CONSTRUCCIÓN DE CONOCIMIENTO EN ARTE Y ARQUITECTUROL

EIXO TEMÁTICO: INOVAÇÃO, TECNOLOGIAS E SOCIEDADE

TRABALHO 01:
Arquigrafia e ArchiteXt Mining: o apoio à pesquisa em arquitetura a partir da imagem e da palavra

TRABALHO 02:
Mapping Circulation of Ideas, Concepts and Discourses in Modern and Contemporary Art & Architecture – Project Artnet

TRABALHO 03:
Presença Estrangeira: notas sobre a visualização de dados históricos

TRABALHO 04:
Building Knowledge: The Getty Vocabularies and Metadata for Built Works

TRABALHO 05:
27 textos de Lucio Costa, Oscar Niemeyer, Vilanova Artigas e Lina Bo Bardi

FERRAMENTAS E PLATAFORMAS DIGITAIS PARA A DOCUMENTAÇÃO E A CONSTRUÇÃO DE CONHECIMENTO EM ARTE E ARQUITETURA

Este Simpósio Temático tem por objetivo reunir experiências e experimentos, realizados no Brasil e no exterior, dedicados à concepção, implementação e desenvolvimento de "Ferramentas e plataformas digitais para a documentação e a construção de conhecimento sobre arte e arquitetura" no âmbito das Humanidades Digitais. A partir da exposição de tais referências, este Simpósio Temático almeja fomentar o debate e a formulação de reflexões teórico-metodológicas e conceituais relacionadas aos eixo temático “Inovação, Tecnologias e Sociedade”, com especial atenção às transformações tecnológicas das últimas décadas e suas implicações nas questões patrimoniais; nos procedimentos metodológicos de registro, análise e crítica de arte e arquitetura; nas interações entre diferentes representações da arquitetura, especialmente entre texto e imagem; no imaginário da arquitetura e do urbanismo; na investigação, experimentação e no estabelecimento de relações possíveis entre distintos meios de difusão; nas interações entre representações digitais e a experiência direta de situações artísticas, arquitetônicas e urbanísticas a partir da noção de realidade aumentada, enfim, considerando um amplo leque de consequências na educação e na cultura, em sentido abrangente.

Hoje, em pleno século XXI, é praticamente impossível desenvolver pesquisas científicas no campo das Artes e da Arquitetura sem interações com o universo digital web. O mundo contemporâneo está imerso em informações e iniciativas digitais diversas que intencionam explorar novas possibilidades de organização, apresentação, colaboração, interação e juízo crítico sobre as representações das artes, arquitetura e do urbanismo, valendo-se da Internet, de conexões wi-fi, redes de conectividade (3G/4G) e dispositivos móveis que permitem aproximar a experiência direta dos espaços arquitetônicos do contato com coleções de imagens e textos de arquivos institucionais e/ou privados. Realidades tecnológicas como as ações colaborativas coordenadas em ambientes web temáticos, a convergência em plataformas agregadoras de informações provenientes de diferentes websites e o georreferenciamento que congrega várias camadas de informações digitais acessíveis in loco por dispositivos móveis, atualizam os potenciais de “Museus Imaginários de Crescimento Ilimitado” e demandam pesquisas quanto ao aprimoramento da qualidade da informação e de metadados, às estratégias de engajamento de usuários e de sistemas de moderação, assim como também quanto à escalabilidade dos projetos e à preservação de direitos autorais e definição de licenças de uso. Valendo-se de ferramentas como o data warehousing ou o data mining, além de armazenar dados, é possível identificar padrões e visualizar a informação em diferentes escalas, integradas ou não a referências espaciais e/ou temporais, o que já se constitui em recursos transformadores dos procedimentos metodológicos de pesquisa nas Artes, na Arquitetura, no Urbanismo e no Design.

Em síntese, os trabalhos reunidos neste simpósio contemplam uma aproximação a plataformas digitais já elaboradas ou em elaboração desenvolvidas com o intuito de melhorar a documentação e a construção de conhecimento em distintas disciplinas.

O primeiro trabalho apresenta uma dupla perspectiva sobre a interação entre imagens e textos a partir do Arquigrafia e do ArchiteXt Mining, que trabalham com dois formatos de informação complementares no âmbito da Arquitetura. O Arquigrafia é um projeto iconográfico que nos últimos anos construiu uma

plataforma pública com mais de 12 mil imagens disponíveis aos usuários. De outro lado, o ArchiteXt Mining utiliza as revistas de arquitetura como uma grande base de dados da arquitetura moderna y explora seus conteúdos a partir de recursos de Big Data. O ArchiteXt Mining se concentra em textos escritos e utiliza técnicas avançadas de análise de dados para extrair conteúdos-chave que auxiliem os usuários em suas iniciativas de pesquisa.

O segundo trabalho apresenta o projeto ARTNET, desenvolvido no Instituto de História da Arte de Zagreb entre 2014 e 2018. Seu objetivo é constituir um sistema de gestão do conhecimento que permita a integração de distintas ferramentas digitais úteis à análise de dados e à representação dos mesmos. A operabilidade do sistema está em teste com dados das disciplinas artísticas do século XX, particularmente aquela recolhida das redes de artistas modernos e contemporâneos. O objetivo é reconstruir estruturas de fundo e identificar padrões aplicáveis à pesquisa em arte e arquitetura.

O terceiro trabalho volta ao Brasil para examinar um projeto da Universidade Federal do Rio de Janeiro. A partir das construções teóricas e metodológicas subjacentes ao gerenciamento e visualização da informação histórica no site “Arquitetos Estrangeiros no Rio de Janeiro no Século XX”, fruto da pesquisa sobre arquitetos estrangeiros e trocas culturais no Rio de Janeiro no âmbito do Laboratório de Análise Urbana e Representação Digital do Programa de Pós-Graduação em Urbanismo da FAU-UFRJ. O trabalho apresenta um panorama das ferramentas e ambientes digitais disponíveis hoje para facilitar a visualização de eventos e conceitos ligados à história da arquitetura e da cidade.

O quarto trabalho se desloca até a Califórnia para apresentar os Vocabulários e as Categorias utilizadas pelo Getty Institute para a descrição de obras de arte. Tais ferramentas podem ser utilizadas em diversas disciplinas e permitem catalogar, estudar e explorar distintos recursos artísticos. Entre elas destacam-se as CDWA, como um conjunto de regras de boas práticas para a catalogação e descrição de obras de arquitetura e outras artes, grupos e coleções de obras, assim como outras imagens relacionadas. O CDWA considera 540 categorias de informação a partir de consenso entre um grupo de estudiosos, historiadores da arte e da arquitetura, arquitetos, arquivistas, museólogos, arqueólogos, bibliotecários, conservadores e especialistas em tratamento e ciência da informação, construído após anos de debate e análise da prática de documentação em diferentes disciplinas.

O simpósio se encerrará com um último trabalho sobre um projeto futuro, a ser desenvolvido a partir das definições conceituais realizadas em uma pesquisa de doutorado desenvolvida na linha de Representações e Processos de Produção da Área de Tecnologia da Arquitetura no Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo de São Paulo, e se apoia em aspectos metodológicos da obra de Aby Warburg e seu Atlas *Mnemosine* e, ainda, em alguns aspectos relacionados a práticas digitais na construção e organização de bancos de dados para investigar 27 textos de Lucio Costa, Oscar Niemeyer, Vilanova Artigas e Lina Bo Bardi. A partir dessa forma de organizar os dados disponíveis, o desenvolvimento futuro do trabalho prevê uma plataforma digital na qual seria possível a leitura dos textos originais e suas resenhas críticas, com diversas formas de organização de seu conteúdo. A partir de *tags* e interações iniciais investigadas no doutorado, a plataforma possibilitaria que outras *tags* fossem inscritas pelos usuários, reforçando uma multiplicidade de leituras que deve ampliar os campos de entendimento do saber aqui revelado.

TRABALHO 01:

Arquigrafia e ArchiteXt Mining: o apoio à pesquisa em arquitetura a partir da imagem e da palavra

Este trabalho revisa duas ferramentas digitais pensadas como apoio à pesquisa em arquitetura e urbanismo apoiadas em dois formatos de informação distintos: imagens (Arquigrafia) e textos (ArchiteXt Mining).

O Arquigrafia é um projeto iconográfico temático Web 2.0, centrado na área de Arquitetura e Urbanismo, que se caracteriza por uma natureza híbrida – que congrega usuários institucionais e usuários particulares cooperando na constituição de uma mesma constelação de imagens digitais em crescimento contínuo online desde 2010 – como plataforma pública, gratuita e aberta, cujo percurso formativo construiu conhecimento em um amplo espectro de ações conceituais e técnicas, que envolvem desde a conservação de material fotográfico original, passando pela digitalização de 42.000 imagens, incluindo um processo de constituição de um "beta perpétuo" pautado pelo Design Centrado no Usuário (DCU) até o desenvolvimento de procedimentos metodológicos e soluções de software com código aberto (+GRAFIA) e aplicativo Android que podem ser empregadas em outras áreas de conhecimento. Três referenciais históricos são fundamentais na compreensão da natureza do Arquigrafia: o Museu de Crescimento Ilimitado de Le Corbusier (1939), o Museu Imaginário de André Malraux (1947) e o esforço colaborativo de alunos, docentes e profissionais na constituição do acervo fotográfico da Biblioteca da FAUUSP, desde os anos 1960, com a produção coletiva e a doação de originais para fins educacionais.

O Arquigrafia pode ser compreendido como um projeto com várias camadas (*layers*) integradas.

A mais visível destas camadas é o Website <www.arquigrafia.org.br> assim como também seu desdobramento como aplicativo Android e sua versão com um redesenho responsivo finalizada entre fins de agosto e início de setembro de 2018. Nesta plataforma iconográfica colaborativa convivem, interagem e complementam-se usuários institucionais e usuários particulares.

Esta camada Web mais visível se apoia e depende de uma camada mais profunda que é um Laboratório experimental, multidisciplinar, científico-tecnológico que congrega docentes-pesquisadores e estudantes de graduação e pós-graduação de diferentes institutos da Universidade de São Paulo. Como laboratório, o ARQUIGRAFIA possibilita abordagens experimentais, testes e interações formativas em distintos níveis de formação, da graduação à pós-graduação.

Em uma camada ainda mais profunda, tais interações acadêmicas se integram e estimulam as dinâmicas do Grupo de Pesquisa CNPq "Representações: Imaginário e Tecnologia" (RITe) que articula o diálogo interno e externo ao projeto, por meio de comunicações em eventos científicos, publicações e organização de encontros que estimulam a produção e a difusão de conhecimento no âmbito das Humanidades Digitais.

Desde fins de 2016, com a primeira versão do aplicativo Android e a abertura de acesso ao código fonte do sistema como um template denominado +GRAFIA, o projeto constitui uma camada acima de todas as mencionadas onde se desenvolvem projetos piloto, como atualmente o Open-Air Museum (OAM), que pretende acrescentar ao sistema informações em áudio georreferenciadas.

Parte dos desafios atuais do projeto Arquigrafia diz respeito ao esforço para situá-lo comparativamente junto

a outras iniciativas iconográficas na Web 2.0, o que demanda, de início um esforço para o delineamento de critérios elementares para caracterizar tais iniciativas.

Outra parte destes desafios contempla a identificação e a análise das possibilidades técnicas de integração de fontes de textos confiáveis que venham complementar a indexação das imagens, evitando assim a produção editorial própria de textos redundantes. Além disso, o Arquigrafia pretende hoje definir um Guia de Estilos capaz de balizar tanto o redesenho e a programação responsiva atuais quanto o desenvolvimento colaborativo de futuras versões.

O "ArchiteXt Mining. Análise da arquitetura moderna espanhola através de seus textos (1939-1975)" é um projeto de pesquisa subvencionado pelo Governo da Espanha através da convocatória 2015 de "Projetos de Excelência do Ministério da Economia e Competitividade".

Apesar do êxito do desenvolvimento de análise de dados como ferramenta em distintas disciplinas, a pesquisa em teoria da arquitetura não fez até o momento um uso eficiente de tais tecnologias. Este é o momento de propor novas investigações aprofundadas baseadas em dados objetivos. Para tanto, se propõe a aplicação de técnicas de Text Mining (Mineração de textos) para tirar partido da melhor base de dados à disposição da disciplina: as revistas de arquitetura. O objetivo principal é oferecer uma nova perspectiva da transformação da produção arquitetônica e de como foi divulgada através de textos publicados nestes meios.

ArchiteXt Mining (que é um acrônimo de Architectural Text Mining) propõe o uso das mais avançadas técnicas de análise de dados para a criação de uma nova ferramenta. Sua função é facilitar o trabalho de pesquisadores que se valem de revistas de arquitetura como fonte de informação. As possibilidades atuais da ciência da computação nos permitem pretender algo impossível até então: realizar una análise geral dos conteúdos de publicações periódicas especializadas. Estamos criando uma poderosa base de dados que vamos hospedar em uma plataforma web pública, acessível a toda a comunidade científica. Esta base de dados conterá não apenas campos bibliográficos clássicos, mas também muitos outros dados relevantes para os pesquisadores, como o tipo de texto, o tema de que trata, a seção em que está incluído, dados sobre o edifício, as personalidades ou eventos a que se dedica, etc. O acesso a toda esta informação é um grande passo adiante e proporciona aos pesquisadores uma poderosa ferramenta para realizar análises quantitativas dos conteúdos dos textos e buscas que os ajudem no início de seus estudos. Entretanto, ademais, outros tipos de valores serão somados. Mediante a aplicação de diferentes técnicas estatísticas próprias do *text mining* sobre os textos completos dos artigos armazenados na base de dados, como estudos de semelhanças entre textos, correlações entre palavras ou estudos da frequência global ou linear de determinadas palavras em um texto.

Em uma primeira etapa, este projeto se dedica ao caso espanhol como una espécie de piloto de uma investigação muito maior em escala mundial. Em particular, esta fase contemplará as revistas de arquitetura espanholas publicadas durante a ditadura franquista (1939-1975), um momento de máxima dificuldade quanto às relações internacionais. Assim poderemos comparar os temas importantes para os arquitetos espanhóis com outras matérias de interesse em revistas europeias, americanas e asiáticas que proporcionarão uma nova interpretação da arquitetura espanhola no panorama mundial.

REFERÊNCIAS:

ESTEBAN MALUENDA, Ana; SAN PABLO MORENO, Luis. "ArchiteXt Minig: Taking advantage of Periodicals as an Architectural Data Base"**. CIRAS Discussion Paper**. Kyoto: Center for Information Resources or Area Studies, Kyoto University, N. 81, 2018, pp. 24-30

MALRAUX, André. **Le Musée Imaginaire**: psychologie de l'art. Paris: Skira, 1947.

ROZESTRATEN, Artur; PEREIRA, Diogo A. M. (Orgs.) **Arquigrafia entre 2009 e 2014**. São Paulo: FAUUSP, 2015.

ROZESTRATEN, Artur; DE ANDRADE, Beatriz M.; GASTAL, Fernanda. **Manual de Procedimentos Técnicos do Projeto Arquigrafia**. 2ª Edição. São Paulo: FAUUSP, 2018.

ROZESTRATEN, Artur S.; BERTHOLDO, Ana Paula O.; KERSUL FARIA, João Henrique; CORRÊA DA SILVA, Flávio Soares. Pojeto Piloto Arquigrafia – Open-Air Museum. **Computação Brasil** - Revista da Sociedade Brasileira de Computação (SBC). Porto Alegre: SBC, n.35, ed. 3, 2017.

TRABALHO 02:

Mapping Circulation of Ideas, Concepts and Discourses in Modern and Contemporary Art & Architecture – Project Artnet

Involvement of art history and history of architecture with computing begun in the early 1980s, and simultaneously at different Europe and North American locations. Lagging behind the similar developments in other humanist disciplines – in particular archaeology, and literary history – interest of art historians in application of computers, was closely following developments in the information technology and information sciences. However, a few recent attempts in reconstructing genealogy of digital art history,1 clearly show that the commonly accepted view of art history as being late in adopting and including IT in its practices is not justified. Moreover, there were quite a few rather interesting ideas, and projects developed in the 1990s. Some of them, were completed, implemented, and are still running, others, equally useful were cancelled due to the lack of financial support, and still others, more advanced and visionary required technological solutions unavailable at the time, and could serve as an valuable source of inspiration and motivation for contemporary art historical community. The present impression, shared across still small community of 'digital' art historians is that regardless of unquestionable advancements brought about by introduction of information technology in day-to day professional tasks of art historians, discipline in general is still too cautious, and too restrained towards the application of digital tools in a more complex types of research, questioning the epistemic value of quantitative or network analysis. Digital technologies are widely accepted in the "'digitized' iteration of art history propelling traditional practices, exemplified by the online publication of image collections and born-digital periodicals … [giving] scholars quicker access to more materials without challenging the practices under which they work."2 (DRUCKER, 2013, page 7).

In 2013 and in the editorial to the special issue of journal *Visual resources*, intended to provide "the snapshot of the state of [digital humanities] in late 2012", (BACA, HELMREICH, 2013, page 1), Murtha Baca, and Anne Helmreich3 identified five chronological "stages" of its development. Although it lacks a clear temporal references, suggested chronological overview is quite interesting, and provides informed insight in different strands of research conducted in the last fifteen years. According to Baca, and Helmreich, in the first phase, art historians "recognized the capacity of the Internet, and digitization as new medium of dissemination, and accessibility", (BACA, HELMREICH, 2013, page 2), which resulted with the creation of "scholarly editions and curated archives, or primary source collections in the online environment." (BACA, HELMREICH, 2013, page 2).4 The second phase that sow the engagement of smaller research groups, and development of less funded, but more imaginative projects resulted with the "development of new digital tools", and "the infrastructure for collection building on a level accessible to the individual scholar" (BACA, HELMREICH, 2013, page 2). The third phase brought the experiments with visualization technologies, while in the fourth one, the interest of art historians shifted towards electronic and open access publishing. Characteristics of the last phase is a

[1] ZWEIG, Benjamin. "Forgotten Genealogies: Brief Reflections on the History of Digital Art History". International Journal of Digital Art History, Munich: Graphentis Verlag e.K. Vol. 1, N. 1 (2015), pp. 39-49.; BENTKOWSKA-KAFEL, Anna. "Debating Digital Art History". International Journal of Digital Art History, Munich: Graphentis Verlag e.K., Vol. 1, N. 1 (2015), pp. 51-64; NELSON, S. Robert. "The Map of Art History". The Art Bulletin. New York: College Art Association, Vol. 79, N. 1 (Mar., 1997). pp. 28-40.

[2] DRUCKER, Johanna, "Is There a 'Digital' Art History?" Visual Resources. London: Routledge, N. 1-2 (2013), p 7.

[3] BACA, Murtha; HELMREICH Anne. "Introduction". Visual Resources. London: Routledge, Vol. 29, N. 1-2 (2013), p 4.

[4] Ibid, p. 2.

pronounced occupation with “new modes of scholarly research”, and “the shift from ‘close reading’ to ‘distant reading’, enabled by the assemblage of vast corpuses of digital data.” (BACA, HELMREICH, 2013, page 3).5

An important element that is missing in the Baca – Helmreich survey is the fact that numerous recent, advancements in digital humanities, have been done by small labs, and researched groups who were cooperating with the independent creative people outside the Academia, usually conducting their experiments and investigations with a very modest financial resources. Technology allowing for such experiments was, and is generally available, as well the imagination, and intense exchange of knowledge and ideas that runs in such small collectives without academic formalities. The substantial financial investments in the field of digital art history / digital humanities in the last three years are indicative of an important ongoing change in that respect. It will reconfigure the position of art history in the Academia once again, forcing a still another, serious re-examination of both its objectives and intellectual foundations.

Project ARTNET, developed and conducted at the Institute of Art history in Zagreb, from 2014 to the end of 2018, which is the topic of this panel presentation belongs to the group of these small group, low-cost investigations, and its objective was to develop the knowledge information system allowing for the integration of several digital tools for data analysis and presentation. The operability of the system is tested on data of 20th century art, or – more precisely – on the modern and contemporary artists’ networks. The objective of the analysis conducted at the project is to reconstruct the organizational structure in their background, and describe it in terms of research patterns applicable in further research of modern and contemporary artists networking practices regardless of their geographical framework. Foundation for the research were the experiences with network analysis in some previously conducted and implemented projects, as it was famous Republic of letters, but also the research conducted by the team of historians and scientists, led by Maximilian Schich, at the North-western University, *Origins of culture*, mapping cultural mobility, from 600 BC to the present. Their results, published in August 2013,[6] which comprised – in methodological sense – for the important reference point during the initial phase of our research.

In this presentation we shall explain the structure of ARTNET information system, its’ built in digital tools, user interfaces, and modes of application, but also the future lines of investigation, which opened up as possibility in the last phase of our work.

REFERENCES

BACA, Murtha; HELMREICH Anna. “Introduction”. Visual Resources. London: Routledge, Vol. 29, N. 1-2 (2013), pp.1-4.

BENTKOWSKA-KAFEL, Anna. “Debating Digital Art History”. International Journal of Digital Art History. Munich: Graphentis Verlag e.K., Vol. 1, N. 1 (2015), pp. 51-64.

DRUCKER, Johanna, "Is There a ‘Digital’ Art History?" Visual Resources. London: Routledge, N. 1-2 (2013), p 7.

[5] Ibid, p. 3.

[6] SCHICH, Maximilian, SONG Chaoming, AHN Yong-Yeol, MIRSKY Alexander, MARTINO Mauro, BARABÁSI Albert-László. “A network framework of cultural history”. Science. New York: American Association for the Advancement of Science. Vol. 345, N. 6196 (1 Aug 2014), pp. 558-562.

GREENHALGH, Michael. "Art History". In: [SCHREIBMAN, Susan; SIEMENS Ray; UNSWORTH John: eds.] A Companion to Digital Humanities. Oxford: Blackwell, 2004, accessed 14 May, accessed 7 May 2018, available at http://www.digitalhumanities.org/companion/

NELSON, S. Robert. “The Map of Art History”. The Art Bulletin. New York: College Art Association, Vol. 79, N. 1 (Mar., 1997). pp. 28-40.

TRABALHO 03:

Presença Estrangeira: notas sobre a visualização de dados históricos

Em "A vertigem das listas" (2010), Umberto Eco traça um panorama histórico da necessidade humana de ordenar o conhecimento. Se a estrutura poética foi um dispositivo mnemônico importante para listas essencialmente orais, é com o advento e disseminação da escrita, e posteriormente da impressão, que as listas afloraram em sua plenitude, se transformando em taxonomias até alcançarem, na forma digital, as ontologias como modo de organização e classificação do mundo.

Borges condensa esse empreendimento em alguns de seus contos, como em "O Aleph" e "A Biblioteca de Babel" (2011) – a ideia de condensar todo o conhecimento do mundo em um único lugar, imediatamente acessível, no primeiro caso, e ordenado, no segundo. Argan (1993) comenta sobre a possibilidade de existir uma *grille de travail* composta de todo o conjunto de informações históricas sobre arquitetura, cabendo ao historiador a construção historiográfica desses documentos, selecionando e compondo as narrativas interpretativas correspondentes. De certa forma, é consoante ao desejo por trás do Memex de Vannevar Bush (2003), que permanece irrealizado, malgrado esteja o aparelho na raiz da própria formulação da Web e nos escritos de Berners-Lee et al (2003) e Nelson (2003a, 2003b).

Este trabalho examina, a partir das construções téoricas e metodológicas subjacentes ao gerenciamento e visualização da informação histórica no site "Arquitetos Estrangeiros no Rio de Janeiro no Século XX" e no livro oriundo da mesma pesquisa, "Presença Estrangeira: Arquitetura no Rio de Janeiro 1905-1942", frutos da pesquisa sobre arquitetos estrangeiros e trocas culturais no Rio de Janeiro coordenada pelos professores Maria Cristina Cabral e Rodrigo Cury Paraizo no âmbito do Laboratório de Análise Urbana e Representação Digital do Programa de Pós-Graduação em Urbanismo da FAU-UFRJ.

Trabalhos dessa natureza envolvem pelo menos dois níveis importantes de visualização: a visualização pública, disponível para o público em geral, e a visualização de entrada de dados, uma interface para os pesquisadores responsáveis pela alimentação do sistema. Apesar de estarem fortemente relacionadas, cada uma delas carrega sua própria série de questões relativas à interface e capacidade de recuperar e reordenar a informação contida no banco de dados. No caso da pesquisa, partimos do princípio de que essa interface – e do banco de dados subjacente – deve ser construída em conjunto com as questões da história da arquitetura e da cidade, e, portanto, para além do modelo de desenvolvimento estritamente baseado nas questões técnicas do cientista de dados, ou seja, deve ser moldada e levada a novos modelos pela problematização trazida pelo historiador. De acordo com Hartley (2017), as ciências humanas são necessárias para fazer com que a revolução digital seja direcionada para a construção de uma inteligência aumentada, aliando as capacidades de processamento da máquina às percepções e instintos humanos. Os exemplos por ele analisados indicam que, mais do que a substituição da inteligência humana, os melhores resultados aparecem quando esta é se torna inteligência aumentada, apoiada no poder computacional, deixando a capacidade de reconhecer padrões e a intuição baseada na experiência agirem mais livremente (resta a pergunta, naturalmente, de como fazer para desenvolver a experiência e a intuição em ambientes que já contam com o poder computacional em sua base).

Por outro lado, o conceito de argumentação visual (BLAIR, 2008) nos leva a pensar na visualização da informação não apenas como algo que se dá *a posteriori* da sua elaboração em conhecimento, mas como forma de alcançar essa elaboração e como parte intrínseca do discurso de difusão desse conhecimento –

conforme discutido por Tufte em diversas obras (1997, 2001). O pensamento diagramático, com isso, assume grande importância, ao permitir lidar com maiores volumes de informação de modo simplificado, bem como representar processos – e, por conseguinte, pensar sobre eles. A historiografia em na construção de linhas do tempo o exemplo mais comum, mas que está longe de ser trivial, como atestam a linha do tempo de movimentos arquitetônicos de Charles Jencks, de 1973, e mapa de Charles Minard apresentando as perdas sucessivas dos exércitos franceses na campanha contra a Rússia em 1812.

Assim, na primeira parte do trabalho, é apresentado um panorama das ferramentas e ambientes digitais disponíveis hoje para facilitar a visualização de eventos e conceitos ligados à história da arquitetura e da cidade, desde repositórios digitais institucionais como o Dspace (uma parceria entre MIT e HP Labs) até sites como a "Cronologia do Pensamento Urbanístico" (do Laboratório de Estudos Urbanos - PROURB/FAU-UFRJ e do Laboratório Urbano do PPG-AU/FAUFBA), passando pelo construtor de exposições digitais online Omeka (do Roy Rosenzweig Center for History and New Media).

Do mesmo modo que a promessa do hyperlink foi apenas parcialmente realizada – nas especificações originais, previa-se a possibilidade de links bidirecionais e links múltiplos, por exemplo –, e a própria linguagem HTML, apesar de padrão para a visualização, possui ferramentas de escrita muito menos avançadas que os editores de texto que se dedicam a produzir as versões impressas. Nos gerenciadores de conteúdo usualmente encontrados (Wordpress, Drupal, Joomla), no entanto, essa construção fragmentada do texto, reorganizável por tags e categorias, parece aceitável para a maioria das aplicações. No entanto, o objetivo deste trabalho é contribuir para o pensamento sobre modos de produção de conhecimento baseados nessa construção dinâmica de diagramas.

Manovich (2013) argumenta que as interfaces são um objeto cultural, tanto expressão de seu tempo quanto instrumentos capazes de influenciar os modos de pensar de uma sociedade. Por outro lado, considera que os bancos de dados são eles próprios uma das formas culturais próprias – se não específicas – das mídias digitais (2001). Desde que o argumento foi enunciado, mais e mais sites se aproximaram ainda mais do conceito de banco de dados, ao serem constituídos por páginas que são montadas em tempo real, a partir de templates combinados com consultas a bancos de dados onde o conteúdo propriamente dito se encontra, devidamente particionado em estruturas narrativo-informativas mínimas. A segunda parte do trabalho discute, sob a ótica das interfaces e sua relação com a pesquisa em história da arquitetura e das cidades, o sistema de gerenciamento de imagens, a interface de alimentação e apresentação do site sobre os arquitetos estrangeiros e os diagramas apresentados no livro, como forma de contribuir com a construção de futuros instrumentos capazes de auxiliar a própria produção do conhecimento sobre o tema.

REFERÊNCIAS:

ARGAN, Giulio Carlo. A história da arte. *In*: **História da arte como história da cidade**. São Paulo: Martins Fontes, 1993, p. 13–72.

BERNERS-LEE, Tim; CAILLAU, Robert; LUOTONEN, Ari; *et al*. The World-Wide Web. *In*: WARDRIP-FRUIN, Noah; MONTFORT, Nick (Orgs.). **The New Media Reader**. Cambridge: MIT Press, 2003, p. 792–798. Disponível em: <http://www.newmediareader.com/>. Acesso em: 23 abr. 2009.

BLAIR, J. Anthony. The Rhetoric of Visual Arguments. *In*: HILL, Charles A.; HELMERS, Marguerite (Orgs.). **Defining Visual Rhetorics**. New Jersey: Taylor & Francis, 2008, p. 41–62. Disponível em: <http://elearn.uni-

sofia.bg/pluginfile.php/123146/mod_resource/content/1/%5BCharles_A._Hill%2C_Marguerite_Helmers%5D_Defining_Vis%28BookFi.org%29.pdf>. Acesso em: 19 ago. 2015.

BORGES, Jorge Luis. **Cuentos completos**. Barcelona: Lumen, 2011.

BUSH, Vannevar. As we may think. *In*: WARDRIP-FRUIN, Noah; MONTFORT, Nick (Orgs.). **The New Media Reader**. Cambridge: MIT Press, 2003, p. 35–48. Disponível em: <http://www.newmediareader.com/>. Acesso em: 23 abr. 2009.

ECO, Umberto. **A vertigem das listas**. Rio: Record, 2010.

HARTLEY, Scott. **The Fuzzy and the Techie: Why the Liberal Arts Will Rule the Digital World**. Boston: Houghton Mifflin Harcourt, 2017.

ISAACSON, Walter; VARGAS, Berilo; MACHADO, Luciano Vieira; *et al*. **Os Inovadores**. Edição: 1. [s.l.]: Companhia das Letras, 2014.

MANOVICH, Lev. **Software Takes Command**. 1 edition. New York: Bloomsbury Academic, 2013.

MANOVICH, Lev. **The Language of New Media**. Cambridge: MIT Press, 2001. Disponível em: <http://www.manovich.net/LNM/Manovich.pdf>. Acesso em: 17 maio 2009.

NELSON, Theodor N. A File Structure for The Complex, The Changing, and the Indeterminate. *In*: WARDRIP-FRUIN, Noah; MONTFORT, Nick (Orgs.). **The New Media Reader**. Cambridge: MIT Press, 2003, p. 133–146. Disponível em: <http://www.newmediareader.com/>. Acesso em: 23 abr. 2009.

NELSON, Theodor N. Proposal for a Universal Electronic Publishing System and Archive. *In*: WARDRIP-FRUIN, Noah; MONTFORT, Nick (Orgs.). **The New Media Reader**. Cambridge: MIT Press, 2003, p. 443–461. Disponível em: <http://www.newmediareader.com/>. Acesso em: 23 abr. 2009.

TOSELLO, Maria Elena; CARRARA, Luis Enrique. Colmena post-digital. Sistema de acceso abierto para aportes y visualización de bases de datos colaborativas. *In*: **Sigradi 2014 - Design in Freedom**. Montevidéu: Facultad de Arquitectura / Udelar, 2014, p. 577–581.

TUFTE, Edward R. **The Visual Display of Quantitative Information**. 2nd. ed. [s.l.]: Graphics Pr, 2001.

TUFTE, Edward R. **Visual Explanations: Images and Quantities, Evidence and Narrative**. [s.l.]: Graphics Press, 1997.

TRABALHO 04:

Building Knowledge: The Getty Vocabularies and Metadata for Built Works

In the context of the theme Architecture and Urbanism at the V Enanparq 2018 symposium, this paper discusses basic principles and details surrounding documentation of architecture and related topics. Controlled vocabularies and data standards that are used in the disciplines of art history and architectural history may also provide access to important information about built works and urbanism in other applications. This paper presents the Getty vocabularies and Categories for the Description of Works of Art, which are tools that can help bridge the gap between diverse data resources and disciplines, to allow cataloging, tracking, study, and management of architectural resources.

Categories for the Description of Works of Art (CDWA)
http://www.getty.edu/research/publications/electronic_publications/cdwa/

CDWA is a set of guidelines for best practice in cataloging and describing works of art, architecture, other material culture, groups and collections of works, and related images, arranged in a conceptual framework to which existing art information systems may be mapped, upon which new systems may be developed, or upon which data may be linked in an open environment. CDWA includes around 540 categories and subcategories of information, reached by consensus from a group of scholars, art historians, architectural historians, architects, archivists, museum professionals, archaeology professionals, librarians, visual resource professionals, conservation experts, and information (or technical) specialists, following years of debate and analysis of existing practice for documentation in diverse disciplines. A small subset of CDWA categories is considered core in that these fields represent the minimum information necessary to identify and describe a work: name/title, type of work, creator (person or culture), date of creation, location, materials, dimensions (if known), subject (if applicable). CDWA includes discussions, basic guidelines for cataloging, and practical examples. CDWA offers recommendations regarding critical issues surrounding the construction of databases about art and architecture, including which fields should be repeatable, which should be vocabulary-controlled, and where authorities or other relationships would be appropriate. An implementation of CDWA is the Cultural Objects Name Authority (CONA), discussed below. CDWA is mapped to CIDOC CRM and other standards
http://www.getty.edu/research/publications/electronic_publications/intrometadata/crosswalks.html.

In order to successfully create a versatile, useful database of information on art or architecture, several critical issues must be addressed. You must decide what you will be cataloguing: A building, a museum object, or both? Or are you instead focusing on images of these objects, such as digital images or historical photographs? Will you catalogue each object, building, or part of a building in a separate record? Or will you make “group records,” where each record describes a number of works at once?

Other decisions are critical to the format and structure of your database. Which fields are critical to your project? Are there additional optional fields that you would like to include? Which of these fields should be repeating? Which fields require controlled vocabulary?

The Getty Vocabularies
http://www.getty.edu/research/tools/vocabularies/index.html

The Getty vocabularies are structured vocabularies, meaning they are collections of words and phrases that are intellectually and digitally structured using links that define the relationships between terms and

concepts. They may also be used as controlled vocabularies, which are tools to ensure consistency in language and terminology in the recording and retrieval of information.

What is cinnabar? What is a rhyton? The Getty vocabularies contain structured terminology for art, architecture, decorative arts, archival materials, visual surrogates, conservation, archaeology, and bibliographic materials. Compliant with international standards, they provide authoritative information for catalogers, researchers, and data providers. The focus of the Getty vocabularies is the visual arts and architecture. The vocabularies are compilations that grow through contributions from projects at the Getty and around the world http://www.getty.edu/research/tools/vocabularies/contributors.html . The data from the Getty vocabularies is accessible on the Getty Web site http://www.getty.edu/research/tools/vocabularies/aat/index.html and made available in various formats through open licensing http://www.getty.edu/research/tools/vocabularies/obtain/index.html .

The Getty vocabularies are multilingual and multicultural. The goal of the Getty vocabularies is to enhance access to visual arts and global material culture information. Vocabularies are used at the point of documentation, and in retrieval and access. In emerging linked, open environments, the Getty vocabularies provide a powerful conduit for research and discovery.

AAT, the Art & Architecture Thesaurus®, includes generic terms, relationships, sources, and notes for work types, roles, materials, styles, cultures, and techniques (e.g., amphora, oil paint, olieverf, peintures à l'huile, acetolysis, 玉器, Jadekünste, sintering, orthographic projections, Olmeca, Rinascimento, Buddhism, watercolors, asa-no-ha-toji, tower buildings http://vocab.getty.edu/page/aat/300004811). The AAT is translated in several languages; we hope that it will be translated in Portuguese soon.

ULAN, the Union List of Artist Names®, includes names, relationships, notes, sources, and biographical information for artists, architects, firms, studios, repositories, patrons, sitters, and other individuals and corporate bodies, both named and anonymous (e.g., Mark Rothko, Cai Xiang, 葵襄, Crevole Master, Altobelli & Molins, Rajaraja Museum, Rodolfo Bernardelli http://vocab.getty.edu/page/ulan/500118110)

TGN, the Getty Thesaurus of Geographic Names®, includes names, relationships, and coordinates for current and historical cities, nations, empires, archaeological sites, lost settlements, and physical features; through Linked Open Data (LOD), TGN may be linked to GIS and maps (e.g., Diospolis, Acalán, Mogao, Ch'ien-fu-tung, Ganges River, गंगा नदी , Aztec Empire http://vocab.getty.edu/page/tgn/6000551)

CONA, the Cultural Objects Name Authority®, more accurately described as cultural objects networked access, is a new resource compliant with CDWA. CONA compiles titles, attributions, depicted subjects, and other metadata about works of art, architecture, and cultural heritage, both extant and historical, physical and conceptual. Metadata is gathered and linked from museum collections, special collections, archives, libraries, scholarly research, and other sources. CONA is linked to the AAT, TGN, ULAN, and the IA (e.g., Mona Lisa, Livre de la Chasse, Chayasomesvara Temple, Le déjeuner sur l'herbe, Αγία Σοφία, Hagia Sofia http://vocab.getty.edu/page/cona/700000141)

IA, the Getty Iconography Authority, is a new resource that includes proper names, relationships, and dates for iconographical narratives, religious or fictional characters, historical events, names of literary works and performing art (e.g., Adoration of the Magi, Flood of Deucalion, French Revolution, Xibalba, Niflheim, शिव, Shiva, Bouddha couché, Viracocha http://vocab.getty.edu/page/ia/901001759)

References:

BACA, Murtha and Patricia HARPRING, eds. **Categories for the Description of Works of Art**. Revised edition. [online]. Los Angeles: J. Paul Getty Trust and the College Art Association, 2016. http://www.getty.edu/research/publications/electronic_publications/cdwa/ (accessed 7 June 2018).

BACA, Murtha, ed. **Introduction to Metadata**. [online]. Los Angeles, California: Getty Research Institute, 2016. http://www.getty.edu/publications/intrometadata/ (accessed 7 June 2018).

HARPRING, Patricia. **Introduction to Controlled Vocabularies**: Terminology for Art, Architecture, and Other Cultural Works. Edited by Murtha Baca. [online]. Los Angeles: J. Paul Getty Trust, 2013. http://www.getty.edu/research/publications/electronic_publications/intro_controlled_vocab/ (accessed 7 June 2018).

HARPRING, Patricia. **Editorial Guidelines**: Getty Vocabularies. [online]. Los Angeles: J. Paul Getty Trust, (2002-). http://www.getty.edu/research/tools/vocabularies/guidelines/index.html (accessed 7 June 2018).

TRABALHO 05:

27 textos de Lucio Costa, Oscar Niemeyer, Vilanova Artigas e Lina Bo Bardi

Este trabalho apresenta as principais considerações obtidas na pesquisa de doutorado intitulada ***27 textos de Lucio Costa, Oscar Niemeyer, Vilanova Artigas e Lina Bo Bardi:*** *contribuições transversais ao ensino e à prática do projeto de arquitetura – antologia teórica.* Essa pesquisa, desenvolvida na linha de Arquitetura e Urbanismo do Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo de São Paulo, dentro da área de concentração Tecnologia da Arquitetura, alinha-se também na linha de pesquisa Fundamentos das representações e processos projetuais do grupo de pesquisa CNPq RITe – Representações: Imaginário e Tecnologia. A pesquisa foi desenvolvida entre os anos de 2014 e 2018, contando com um breve estágio doutoral na ETSAM/UPM através de uma bolsa de estudos de doutorado sanduíche (Edital PDSE 019/2016 - CAPES) em seu último semestre de desenvolvimento.

SELEÇÃO DE TEXTOS

A Tese organiza uma antologia teórica com 27 textos selecionados na produção bibliográfica e projetual de Lucio Costa, Oscar Niemeyer, Vilanova Artigas e Lina Bo Bardi, elaborados entre os anos de 1930 a 1970, a fim de compreender uma base teórica e metodológica da prática projetual no paradigma moderno, assim como apontar estratégias para o ensino e a prática do projeto de arquitetura contemporâneo, através da revisão crítica de tal conjunto de textos.

Em seu desenvolvimento metodológico, a pesquisa levanta, analisa, sistematiza e revisa criticamente os textos desses quatro arquitetos considerando sua relevância em apontar bases teóricas acerca de estratégias projetuais em uma nova linguagem na arquitetura brasileira. Os dados levantados são de base bibliográfica, privilegiando-se a consulta às fontes originais dos mesmos, principalmente através das revistas de arquitetura da época. Buscamos levantar e realizar uma análise prévia de toda a produção bibliográfica dos autores em questão, para então realizar uma primeira seleção de textos relativos ao universo da prática projetual. Os textos pré-selecionados foram inicialmente fichados, passando por uma análise preliminar, viabilizando uma seleção dentro do ainda extenso conjunto organizado. Assim, definidos os escritos que oferecem a melhor contribuição em face aos aspectos em discussão pela pesquisa, eles foram individualmente analisados, buscando contextualizá-los em seu momento histórico, situar sua forma de realização e divulgação e, principalmente, interpretar e apontar sua contribuição para o ensino e a prática do projeto de arquitetura, na forma de uma resenha crítica; as resenhas são apresentadas ao longo de quatro capítulos. Cada capítulo realiza a análise da obra selecionada dos arquitetos estudados no trabalho.

Ao final de tal seleção, organizamos uma antologia com 27 textos de Costa (07 textos), Niemeyer (09 textos), Artigas (06 textos) e Bo Bardi (05 textos), comentados através de resenhas críticas individuais com um papel introdutório, com o fim de apontar chaves de leitura para a apreciação do texto a partir de seu potencial de contribuição para o ensino e a prática do projeto de arquitetura (Figura 1). Notamos, ao final, que os textos selecionados se organizam em 03 linhas dentro do recorte temporal estipulado.

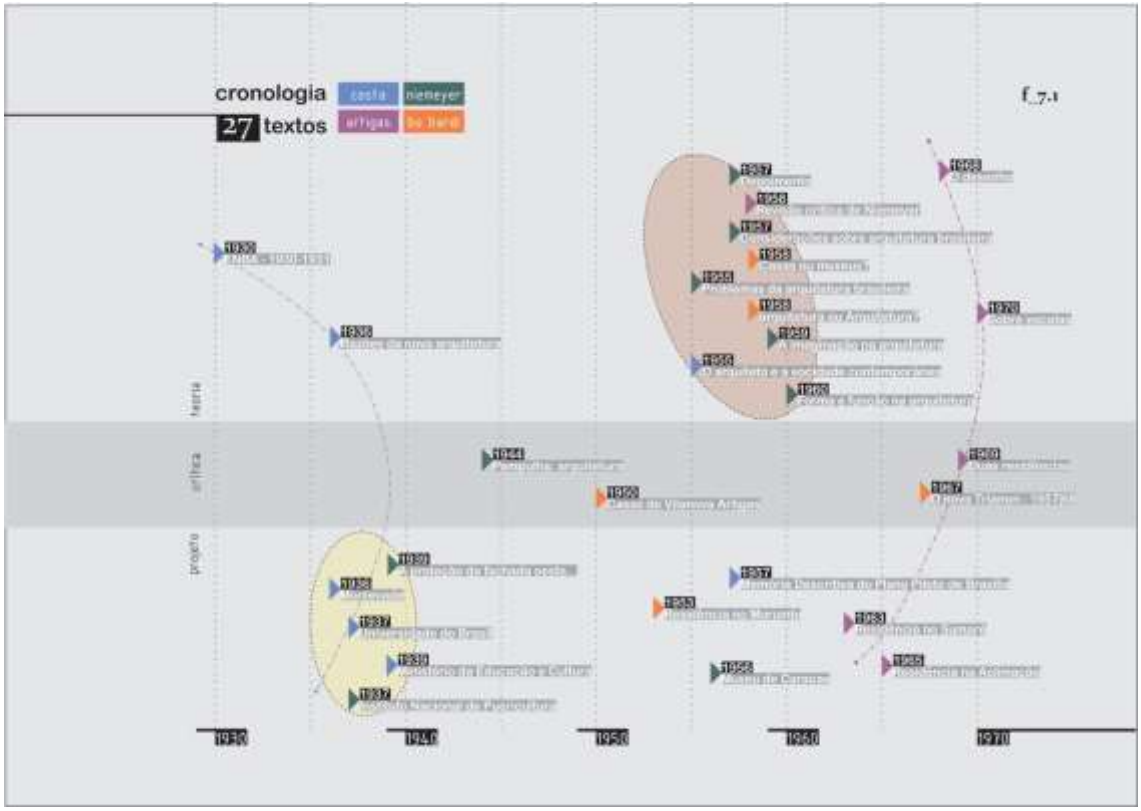


Figura 1: Cronologia e áreas de concentração dos 27 textos da antologia.
Fonte: Autor (2018, p. 185)

Além dessa análise estruturada ao redor dos arquitetos estudados, o trabalho pretende organizar uma outra síntese, através da identificação de possíveis conexões temáticas entre os textos dos diferentes autores. Assim, a Tese aponta formas dinâmicas para a organização da antologia, através do desenho de alguns diagramas que, como filtros, possibilitam ao próprio leitor a organização da leitura, através da identificação dos diversos assuntos pautados em cada texto, buscando organizar diversas interações entre textos e autores.

PLANOS DE INTERAÇÕES

Além da organização de uma seleção de textos comentados, na forma de uma antologia, a Tese busca oferecer outras formas de organização e leitura de tal seleção, sugerindo diversas interações entre os textos e seus autores. Com isso, esperamos que tais interações sejam capazes de apresentar novas possibilidades de leitura e de dar nova potência ao sentido original dos textos selecionados. Buscamos, assim, oferecer uma abordagem original de textos clássicos e obscuros da arquitetura moderna brasileira, revelando seu potencial para a elucidação de práticas em seu tempo e também contemporaneamente, contribuindo para o ensino e a prática do projeto de arquitetura hoje.

Todo o material analisado foi sistematizado e recebeu um conjunto de palavras-chave, utilizadas como etiquetas – ou *tags* – descritivas do texto analisado. Com isso, além da análise textual, temos também um conjunto de descritores passível de ser reorganizado, hierarquizado e agrupado, fomentando reorganizações várias para os textos levantados. Assim abrimos a possibilidade de reelaborar grupos de textos, não apenas

cronologicamente (Figura 1) ou por autor (Figura 2), mas por temas afins (Figura 3) ou pela hierarquia de determinados temas entre os diferentes textos ou autores (Figura 4). Essas possibilidades de reorganização ampliam o espectro de compreensão da obra e abrem espaço para que o leitor construa sua interpretação e faça suas descobertas. Desse modo, nos parece instigante imaginar que o leitor poderá apagar parte da construção historiográfica em que os textos vêm carregados e simplesmente iniciar uma outra história; ou, melhor dizendo, interpretar formas de fazer arquitetura à margem das narrativas e discursos que engendram uma interpretação da história.

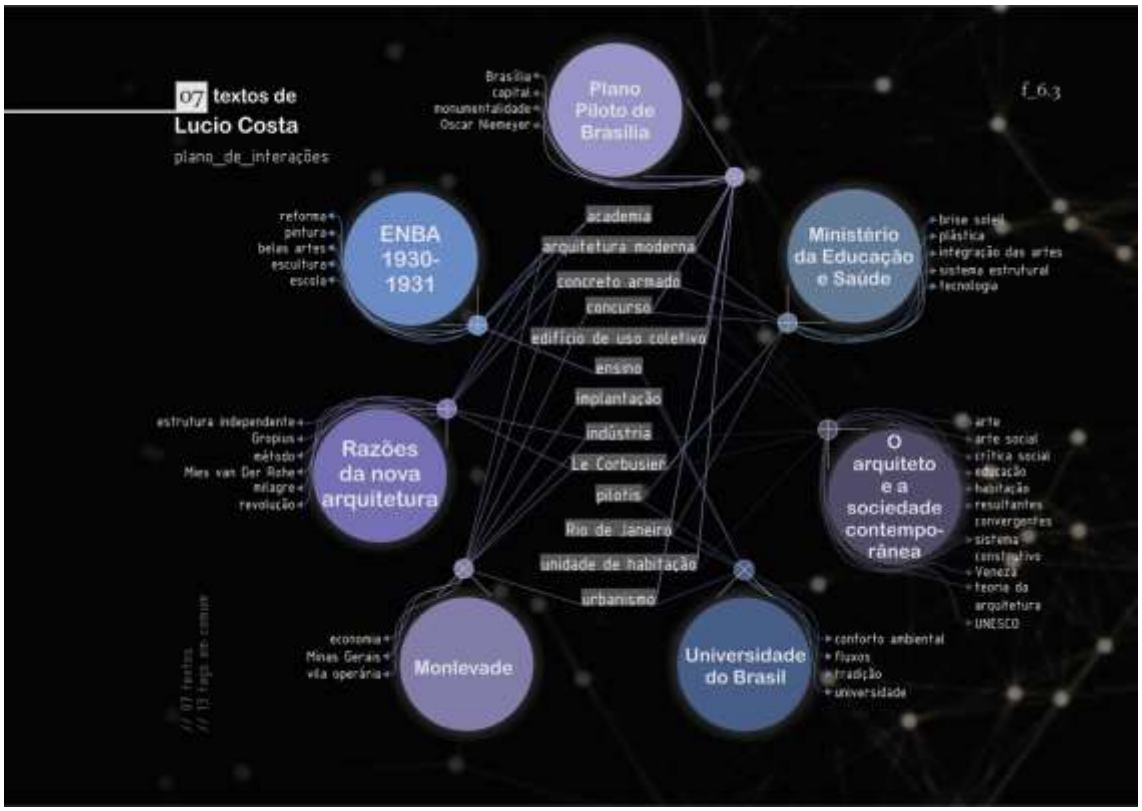


Figura 2: Plano com interações entre os textos de Lucio Costa.
Fonte: Autor (2018, p. 169)



Figura 3: Plano com interações entre todos os textos selecionados (tag-textos).
Fonte: Autor.

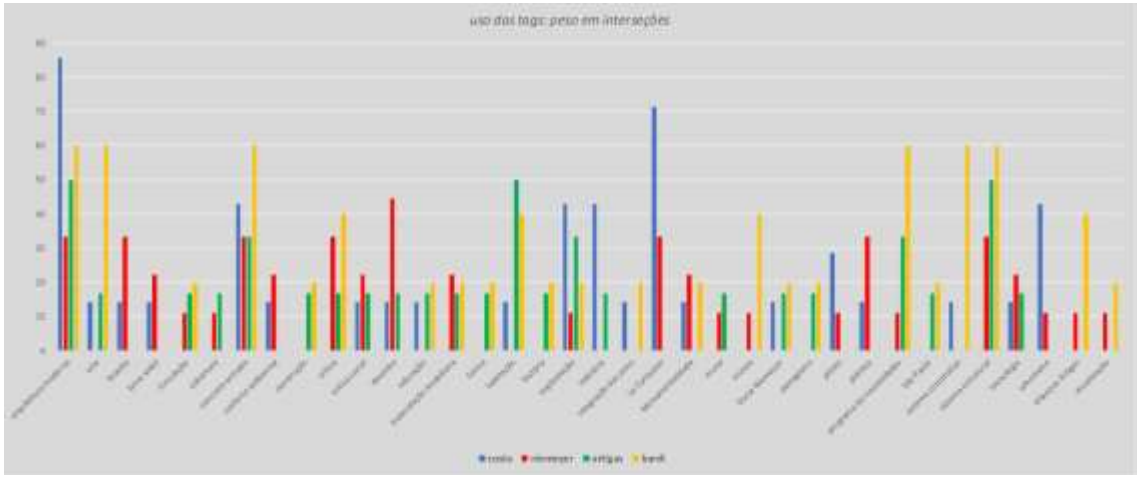


Figura 4: Peso das tags na utilização pelos autores.
Fonte: Autor (2018, p. 166)

Para atingirmos tal objetivo, a Tese se apoia em aspectos metodológicos da obra de Aby Warburg e seu Atlas Mnemosine e, ainda, em alguns aspectos relacionados a práticas digitais na construção e organização de bancos de dados.

A partir dessa forma de organizar os “dados” disponíveis, vislumbramos como desenvolvimento futuro para

o trabalho sua apresentação de modo digital, na forma de um site. O site permitiria a leitura dos textos originais e suas resenhas críticas, com diversas formas de organização de seu conteúdo. A partir de pontes iniciais – um piso - oferecidas pelo próprio trabalho, nos parece interessante também garantir que mais *tags* fossem inscritas pelos usuários, reforçando uma multiplicidade de leituras que deve ampliar os campos de entendimento do saber aqui revelado.

REFERÊNCIAS:

OLIVEIRA, Juliano Carlos Cecílio Batista. **27 textos de Lucio Costa, Oscar Niemeyer, Vilanova Artigas e Lina Bo Bardi:** contribuições transversais ao ensino e à prática do projeto de arquitetura – antologia teórica. 218 p. Tese (Doutorado em Arquitetura) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2018.

V enanparq
Salvador - 2018

INOVAÇÕES EM ENSINO E PESQUISA DE ACESSIBILIDADE AMBIENTAL

INNOVATIONS IN EDUCATION AND RESEARCH OF ENVIRONMENTAL ACCESSIBILITY

INNOVACIONES EN LA ENSEÑANZA Y INVESTIGACIÓN DE ACCESIBILIDAD AMBIENTAL

EIXO TEMÁTICO: INOVAÇÃO, TECNOLOGIAS E SOCIEDADE

COORDENADOR:
ELALI, Gleice Azambuja
Doutora em Arquitetura e Urbanismo; Pós-doutorado em Arquitetura (Universidade de Lisboa);
Professora do CAU, PPGAU e PPAPMA/UFRN; gleiceae@gmail.com.

TRABALHO 01:
Aplicativo de um Guia Virtual de Acessibilidade: uma ponte entre a academia e a sociedade

DUARTE, Cristiane Rose De S.
Doutora em Geografia (Panthéon-Sorbonne); Pós-doutorado em Arquitetura (Berkeley); Professora Titular da FAU/UFRJ;
Coordenadora do Núcleo Pró-acesso (PROARQ/FAU/UFRJ); crsduarte@gmail.com.
COHEN, Regina
Doutora em Psicossociologia de Comunidades e Ecologia Social (EICOS/IP/UFRJ); Pós-doutorado em Arquitetura; Pesquisadora Associada, FAU/UFRJ; Coordenadora do Núcleo Pró-acesso (PROARQ/FAU/UFRJ); arquitetareginacohen@gmail.com.

TRABALHO 02:
O Desenho Universal como gerador de instrumental para o processo de projeto arquitetônico: procedimentos participativos com o uso de simbologias e infográficos táteis

BERNARDI, Núbia
Doutora em Engenharia Civil; Professora da Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo da UNICAMP;
nubiab@fec.unicamp.br
KOWALTOWSKI, Doris C. C. K.
PhD em Arquitetura; Professora Titular da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da UNICAMP; doris@fec.unicamp.br

TRABALHO 03:
Abordagem metodológica participativa com o foco no usuário aplicada ao ensino e em pesquisas de arquitetura e urbanismo

SILVEIRA, Carolina Stolf
Doutora em Arquitetura e Urbanismo, carolinastolf@gmail.com
DISCHINGER, Marta
PhD em Arquitetura, Professora Associada do Departamento de Arquitetura e Urbanismo da UFSC. Coordenadora do grupo "Espaço Inclusivo: Núcleo de estudos em Desenho Universal", martadischinger@gmail.com

TRABALHO 04:

Projetos acessíveis: um processo centrado no usuário

DORNELES, Vanessa Goulart
Doutora em Arquitetura e Urbanismo; Professora da UFSM; arq.vanessadorneles@gmail.com
ANDRADE, Isabela Fernandes
Doutora em Arquitetura e Urbanismo; Professora da UFPel; acessiarq@gmail.com

TRABALHO 05:

Oficinas colaborativas como estratégia de ensino e pesquisa

COSTA, Angelina Dias Leão
Doutora em Engenharia Civil; Pós-doutora em Arquitetura e Urbanismo; Professora do CAU e do PPGAU/UFPB;
angelinadlcosta@yahoo.com.br
ELALI, Gleice Azambuja
Doutora em Arquitetura e Urbanismo; Pós-doutorado em Arquitetura (Universidade de Lisboa);
Professora do CAU, PPGAU e PPAPMA/UFRN; gleiceae@gmail.com.

INOVAÇÕES EM ENSINO E PESQUISA DE ACESSIBILIDADE AMBIENTAL

INNOVATIONS IN EDUCATION AND RESEARCH IN ENVIRONMENTAL ACCESSIBILITY

INNOVACIONES EN ENSEÑANZA Y INVESTIGACIÓN EN ACCESIBILIDAD AMBIENTAL

EIXO TEMÁTICO: INOVAÇÃO, TECNOLOGIAS E SOCIEDADE

TRABALHO 01:
Aplicativo de um Guia Virtual de Acessibilidade: uma ponte entre a academia e a sociedade

TRABALHO 02:
O Desenho Universal como gerador de instrumental para o processo de projeto arquitetônico: procedimentos participativos com o uso de simbologias e infográficos táteis

TRABALHO 03:
Abordagem metodológica participativa com o foco no usuário aplicada ao ensino e em pesquisas de arquitetura e urbanismo

TRABALHO 04:
Projetos acessíveis: um processo centrado no usuário

TRABALHO 05:
Oficinas colaborativas como estratégia de ensino e pesquisa

INOVAÇÕES EM ENSINO E PESQUISA DE ACESSIBILIDADE AMBIENTAL

(proposta-síntese do simpósio)

No campo da Arquitetura e Urbanismo a acessibilidade ambiental é uma exigência cada vez mais presente, sendo reconhecida como uma qualidade espacial fortemente vinculada à inclusão social, ao empoderamento de camadas vulneráveis da sociedade e à garantia da ocupação e diversidade essenciais à urbanidade. De um modo geral, ambientes não-utilizados (que têm pouco uso ou que abrigam usos considerados 'inadequados') revelam a sua própria incapacidade de acolher a todas as pessoas e se tornarem dóceis às suas diferentes necessidades e limitações. Tal situação tem entre seus elementos geradores os diversos 'projeto' a partir dos quais tais locais surgiram, entre eles: a ideologia que gestou seu aparecimento; as condições culturais, socioeconômicas e políticas que possibilitaram sua concretização no contexto da cidade; as propostas urbanísticas e arquitetônicas que os materializaram/efetivaram.

Embora a preocupação com a acessibilidade ambiental não seja recente, até pouco tempo tais questões eram tratadas apenas sob o ponto de vista do reconhecimento e do cumprimento da normativa legal. Apenas nas últimas duas décadas esse tipo de estudo passou a se estender a questões mais amplas ligadas às dimensões socioambientais que afetam a mobilidade e à concepção/desenvolvimento do projeto com um todo, entendendo-se que nossa qualidade de vida está intimamente relacionada com a qualidade do ambiente construído em que estamos inseridos.

Obviamente esse tipo de preocupação precisa ser incutido/desenvolvido desde a formação graduada, a fim de garantir a sensibilização dos futuros profissionais e o surgimento de grupos dispostos a atuar mais diretamente nesse campo. Sob tal ponto de vista, é notável a evolução do ensino da acessibilidade ambiental na graduação e pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo brasileiros a partir dos anos 2000. Tal tendência é alicerçada por um acentuado envolvimento de docentes e discentes com a temática e pelo incremento de práticas pedagógicas voltadas não apenas para o reconhecimento deste campo de estudos, mas para o desenvolvimento de uma visão sistêmica da acessibilidade e para sua valorização como condição essencial à melhoria da qualidade do projeto.

Partindo desse entendimento geral, o Simpósio Temático "Inovações em Ensino e Pesquisa de Acessibilidade Ambiental" tem como **objetivo** reunir experiências nesse campo acontecidas em universidades brasileiras e voltadas para o enfrentamento de questões ligadas ao projeto arquitetônico e urbano. Em geral tais iniciativas integram atividades acadêmicas à realidade do ambiente construído de nossas cidades, gerando um rico manancial de informações a serem trabalhadas e devolvidas à população na forma de propostas que se mostrem transformadoras naquele/daquele contexto.

O simpósio congrega 10 doutoras com atividade no campo da acessibilidade ambiental, professoras e pesquisadoras de universidades localizadas em seis estados brasileiros: duas da Região Sudeste, duas do Nordeste e duas do Sul do país.

O primeiro trabalho, intitulado "Aplicativo de um Guia Virtual de Acessibilidade: uma ponte entre a academia e a sociedade", se pauta na desinformação como um dos principais fatores que dificultam o

acesso das pessoas à cidade. Atuando de modo a reduzir essa lacuna, suas autoras apresentam um guia virtual desenvolvido sob forma de uma plataforma de informação, consistindo em um aplicativo compatível com smartphones e tablets a partir do qual pessoas (com ou sem dificuldades de mobilidade) poderão avaliar se um local lhes é acessível ou não, auxiliando em sua tomada de decisão sobre procura-lo. Além de sua evidente função social, o guia tem papel didático, sendo apresentado como instrumento com amplo alcance em cursos de graduação.

O segundo trabalho, "O Desenho Universal como gerador de instrumental para o processo de projeto arquitetônico: procedimentos participativos com o uso de simbologias e infográficos táteis", pauta-se em um problema real e conta com a participação dos usuários como subsídio à programação arquitetônica, à escolha do local para intervenção e ao desenvolvimento da proposta projetual. O texto foca, mais explicitamente, experiências didáticas ligadas ao uso de Desenho Universal no processo de projeto arquitetônico e na realização de charretes de projeto que conduziram ao desenvolvimento de ferramentas gráficas para auxílio ao projeto.

No terceiro trabalho, "Abordagem metodológica participativa com o foco no usuário aplicada ao ensino e em pesquisas de arquitetura e urbanismo" é apresentado um modelo de atuação que alicerça pesquisas e projetos realizados em situações reais, geralmente em parceria com órgãos públicos. Os instrumentos utilizados propiciam a aproximação entre estudantes, pesquisadores e usuários visando compreender diversos ângulos de um mesmo problema. Ilustrando o método é relatada uma investigação sobre processos de orientação e mobilidade de pessoas com deficiência visual a fim de promover acessibilidade ao meio urbano e ao transporte coletivo. A investigação envolveu estudo de experiências multi-sensoriais e das estratégias utilizadas pelos participantes, entrevistas abertas, questionários (online e físicos) e discussões em grupo focal nacional.

Denominado "Projetos acessíveis: um processo centrado no usuário", o quarto trabalho aborda aspectos teóricos do processo de projeto acessível e estratégias que podem ser utilizadas em cursos de arquitetura e urbanismo com a finalidade de promover maior aproximação com os usuários e reconhecimento de suas limitações, capacidades, interesses e aspirações. Entre outros, são destacados: entrevista focal (ou grupo focal), passeio acompanhado, poema dos desejos e walkthrough.

Finalmente, o quinto trabalho, "Oficinas colaborativas como estratégia de ensino e pesquisa", ressalta a importância da abordagem interdisciplinar para o enfrentamento das questões de acessibilidade ambiental, destacando a necessidade da atividade projetual ser desenvolvida de modo colaborativo, ou seja, com a participação de profissionais com diversas formações e pontos de vista sobre o tema. Para ilustrar essa ideia, apresentando pontos positivos e dificuldades para sua efetivação, o artigo discorre sobre uma experiência de projeto colaborativo ocorrida em disciplina de pós-graduação que envolveu discentes com diferentes tipos de formação graduada. Partindo da criação de uma linguagem comum ao grupo foram realizadas quatro oficinas de projeto (com foco em crianças, idosos, pessoas com deficiência e jovens sob estresse), posteriormente sintetizadas por diagramas que evidenciaram pontos de fricção entre os participantes e sua busca por soluções derivadas de opiniões convergentes.

TRABALHO 01:

APLICATIVO DE UM GUIA VIRTUAL DE ACESSIBILIDADE: uma ponte entre a academia e a sociedade

Apesar do aumento de pesquisas no campo da acessibilidade, ainda não é possível dizer que existe um rebatimento prático desse pensamento produzido na vida de nossas cidades. Em pleno século XXI muitas pessoas com deficiência ainda não vivem uma vida ativa nem compartilham dos espaços públicos com a maioria dos habitantes das cidades brasileiras. Além da deficiência do espaço em oferecer acessibilidade e segurança há, muitas vezes, uma grande falta de informação. Assim, mesmo quando há possibilidades de acesso, a desinformação faz com que pessoas com deficiência deixem de frequentar os espaços da cidade por considerarem-se excluídos de antemão. Essa descrença acelera o desencantamento com a cidade e cria um ciclo vicioso que as afasta do convívio nos espaços públicos.

Ao longo dos últimos vinte anos, o Núcleo Pró-acesso/PROARQ/ UFRJ tem desenvolvido diversos trabalhos e pesquisas na área da acessibilidade. Dentre esses projetos em prol de um mundo mais inclusivo, este trabalho apresenta o Guia de Acessibilidade, um projeto desenvolvido pelo Núcleo com apoio do CNPq. Tal produto não apenas está sendo colocado a serviço da sociedade como tem uma proposta de participação efetiva no ensino de arquitetura, por meio de uma disciplina de graduação, como será comentado adiante.

O Guia de Acessibilidade é uma plataforma de informação sobre acessibilidade que não faz juízo de valor: é apenas tecnicamente informativo. A ideia é permitir que as pessoas com mobilidade reduzida, o idoso, a pessoa com deficiência visual, auditiva ou física, dentre tantos outros, julguem por conta própria e de acordo com os dados fornecidos, se o local lhe é acessível ou não, com base nas informações e sugestões que constam no Guia.

O Guia é disponibilizado em forma de aplicativo compatível com smartphones e tablets e permite à pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida, por exemplo, saber se é possível ter acesso a pontos turísticos ou locais de interesse histórico; ao deficiente visual saber se há audiodescrição em exposições; à pessoa surda consultar se há funcionários treinados em LIBRAS em um museu etc.

Por meio de softwares disponíveis gratuitamente na internet, as informações do Guia são acessíveis a pessoas com deficiência visual, uma vez que sua plataforma é amigável a sintetizadores de voz. As ilustrações seguem as indicações para a audiodescrição de imagens.

Este Guia de Acessibilidade identifica a posição do usuário através da interação com sistemas de GPS --- *Global Positioning System*, indicando aos usuários as localidades próximas onde existem pontos de interesse acessíveis. O primeiro modelo-piloto do Guia foi realizado na Cidade do Rio de Janeiro e posteriormente o trabalho será aberto a parcerias em outros estados da federação. No atual momento, o Guia conta com dezenas de locais catalogados abrangendo a maioria dos locais notáveis da cidade.

Muito mais que um guia informativo, o produto pretende ser um veículo de difusão de valores de civilidade e cidadania, através de seu potencial em promover encontros, trocas e contato entre pessoas (física ou sensorialmente) diferentes.

O GUIA COMO INSTRUMENTO DIDÁTICO

Após a etapa de testes, a produção do aplicativo e sua disponibilização online, o Guia pode agora ser alimentado com informações de outros pontos de interesse, além de também necessitar a atualização constante dos locais já cadastrados.

Essa alimentação tem se mostrado um incentivo para o curso de graduação. No âmbito da disciplina eletiva "Arquitetura Acessível e Desenho Universal", cadastrada no Departamento de Projeto de Arquitetura da FAU/UFRJ, há a possibilidade de abrir essa alimentação aos alunos que passam a ver, na prática, a aplicação dos ensinamentos sobre acessibilidade. Afastando o conteúdo estritamente técnico que tornaria as aulas maçantes, os alunos de graduação sentem-se entusiasmados ao verificarem que sua contribuição está disponível no aplicativo e sendo consultada por centenas de pessoas.

A metodologia da alimentação da base de dados no âmbito da disciplina inicia-se com a fundamentação teórica e, em seguida, descrevem-se as etapas do trabalho:

Após a identificação do local a ser analisado, com base em seu valor histórico, turístico ou afetivo da cidade, é traçado um perfil técnico e uma ficha com dados históricos e informativos. São também inventariados os dados práticos de acesso e visitação.

Em seguida, a investigação segue um roteiro pré-estabelecido orientado por um levantamento que acompanha os seguintes detalhes: facilidades de estacionamento em vagas especiais localizadas próximas às entradas, que tenham dimensões adequadas e de acordo com as normas técnicas, que sejam devidamente sinalizadas e respeitadas; meio-fio rebaixado; rampas ou rebaixamentos com inclinação adequada; sinalização tátil direcional ou de alerta nas calçadas indicando para as pessoas com deficiência visual a proximidade de cruzamentos; degraus ou escadas nos acessos principais das edificações, acabamentos antiderrapantes e sinalizações para deficientes visuais; entradas, larguras de portas; corrimãos, barras ou sinalizações para a orientação de pessoas com deficiência ambulatorial e de pessoas com deficiência visual; banheiros adaptados de acordo com a NBR 9050, e suas condições de acesso; elevadores; lugares especiais para pessoas com deficiência em cinemas, auditórios ou salas de exposição, assim como a existência de pessoas que guiem visitas turísticas comentadas; sinalização e comunicação; cardápios em Braille para deficientes visuais ou intérpretes da Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS) para se comunicarem com pessoas com deficiência auditiva.

Geralmente são feitas entrevistas com pessoas com deficiência, envolvendo as seguintes questões: possibilidade de distinguir os lugares percorridos em função de ambientes, acontecimentos mais marcantes por ocasião do caminho, avaliação da experiência, informações pessoais. As entrevistas informais auxiliam o aluno a descobrir o que as pessoas pensam, sentem, fazem, sabem, acreditam e esperam, favorecendo a empatia do pesquisador.

Há, igualmente, a etapa de análise do entorno por meio de mapeamento de acessos, na qual são avaliados os possíveis trajetos dos usuários com deficiência, traçados a partir de vários acessos de transporte público, existência de transporte adaptado e demais rotas.

Finalmente os dados são inseridos na plataforma e passam a figurar no aplicativo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o presente projeto buscamos dar um passo a mais com o objetivo de alcançar o direito ao acesso declarado por uma das legislações mais avançadas do mundo, como é a brasileira, e a documentos internacionais.

Com o trabalho, buscamos construir mais uma ponte e tentamos envolver os futuros planejadores do Brasil, os alunos de graduação, no sentido de cumprir o papel social da Universidade.

TRABALHO 02:

O DESENHO UNIVERSAL COMO GERADOR DE INSTRUMENTAL PARA O PROCESSO DE PROJETO ARQUITETÔNICO: procedimentos participativos com o uso de simbologias e infográficos táteis

A relação entre práticas pedagógicas, aprendizado e interação arquiteto/cliente geram discussões saudáveis tanto no âmbito acadêmico quanto no profissional. Vários métodos de ensino com a inclusão do Desenho Universal (DU) já foram testados (WELCH, 1995; LANCHOTI, 1998; DCAAT, UOIT, 2003; DUARTE, COHEN, 2003; CAMBIAGHI, 2004; BINS ELY et al, 2004; BERNARDI, KOWALTOWSKI, 2010; DORNELLES, 2014), tendo como premissas aprimoramento da formação de profissionais de projeto e sensibilização dos profissionais quanto aos limites e percepções pessoais no uso do espaço.

Segundo Kowaltowski et al (2011) a prática metodológica que utiliza um problema real com participação de usuários com base na análise de uma situação e proposta de programa, local e solução arquitetônica, tem sido utilizada principalmente quando o assunto é trabalhar a acessibilidade no projeto. Neste artigo serão relatadas algumas experiências pedagógicas com a utilização de instrumentos de leitura táteis (infográficos táteis) e processos participativos como auxiliadores nas discussões preliminares do projeto, incorporando neste diálogo pessoas com diferentes habilidades. As dinâmicas foram realizadas em disciplinas do Programa de Pós-Graduação em Arquitetura, Tecnologia e Cidade e em disciplina de Trabalho Final de Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Unicamp.

EXPERIÊNCIA PEDAGÓGICA NA PÓS-GRADUAÇÃO

Dentre as experiências didáticas pode-se destacar aquela que ocorreu na disciplina Desenho Universal no Processo de Projeto Arquitetônico onde discutiu-se o impacto do DU sobre a estética e funcionalidade da edificação, além de investigar métodos de apresentação de projetos para pessoas com deficiência (maquetes e infográficos táteis) através de processos participativos. O objetivo foi permear aspectos da formação de arquitetos através da vivência no ateliê de projeto, incorporando no programa as exigências humanas diversas e tendo uma visão crítica sobre a postura profissional quando da adoção de determinadas tipologias arquitetônicas. Como referencial teórico foram discutidas as questões de subjetividade, julgamento, descoberta e a ação do arquiteto (LAWSON, 2005); os Design Methods (CROSS, 1984; VOORDT, WEGEN, 2005) através dos processos de análise, síntese e avaliação; e o envolvimento dos usuários e seus objetivos (BAYAZIT, 2004).

Foi então realizada uma Charrete de Projeto com as etapas: 1.Pesquisas bibliográficas (metodologia em APO, artigos sobre acessibilidade e DU); 2. Avaliação de projetos que incorporam os princípios do DU; 3. Aulas expositivas sobre comportamento-ambiente, Desenho Universal, orientabilidade, *wayfinding,* instrumentos táteis e mapas táteis e sonoros 4. Discussões e atividades didáticas (limites da percepção), rotas acessíveis, impacto do DU sobre a estética de projeto, processo de projeto e ampliação das responsabilidades profissionais, desenvolvimento de programa arquitetônico através do *Problem Seeking* [PEÑA, PARSHALL, 2001); 5.Charrete de projeto (Definição do tema - Poupatempo, desenvolvimento do projeto em grupo, projeto participativo, apresentação do projeto arquitetônico para usuários com diferentes habilidades, documentação do processo projetual).

O resultado da Charrete (KOWALTOWSKI et al, 2015) foi o desenvolvimento de ferramentas gráficas (Figura 1) e a criação de um organograma conceitual tátil - o fluxograma tátil (Figura 2), onde percebeu-se a necessidade de incorporar o usuário às fases preliminares do projeto e investigar o impacto da sua participação nas etapas do *Problem Seeking*.

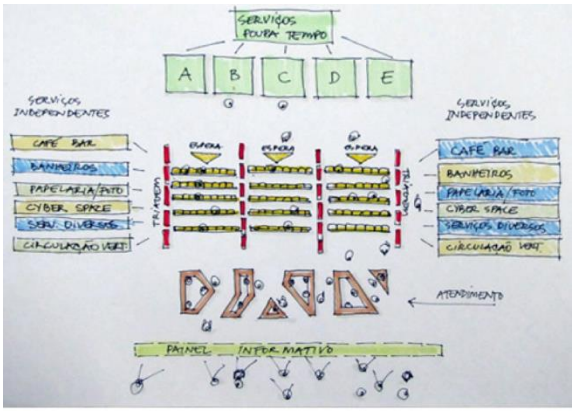


Figura 1: Imagens do fluxograma gráfico
Fonte: Kowaltowski et al (2015).

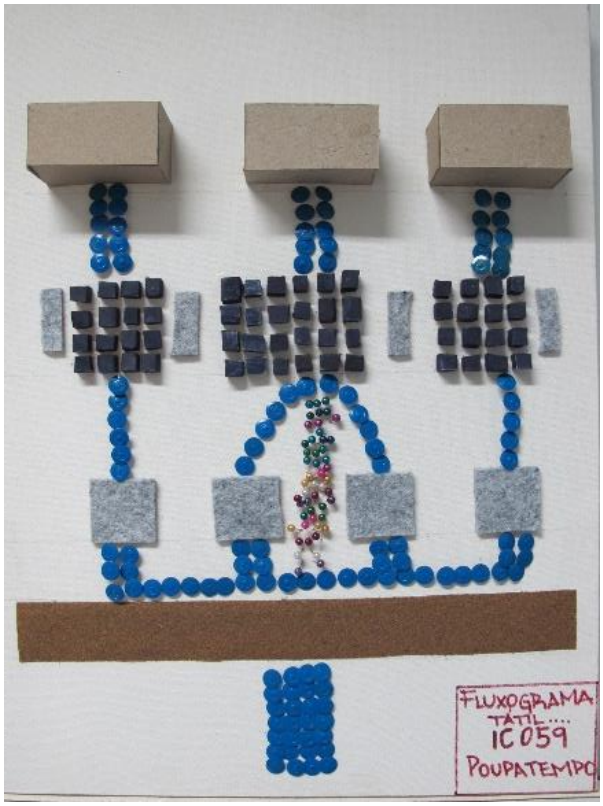


Figura 2: Imagem fluxograma tátil
Fonte: Kowaltowski et al (2015).

EXPERIÊNCIA PEDAGÓGICA NA GRADUAÇÃO

Através de um Trabalho Final de Graduação (TFG) em Arquitetura e Urbanismo, alimentada por 2 pesquisas de Iniciação Científica, foi possível discutir e apresentar um projeto arquitetônico tendo como premissas questões do Desenho Universal relacionadas à orientabilidade. A experiência resultou no projeto "A Cidade Sem Olhos: centro de aprendizagem suplementar para orientação espacial" que apresenta uma "reflexão sobre uma forma alternativa de pensar o processo de projeto sob o viés do fluxograma-tátil e expõe uma experiência de aplicação de uma metodologia, relacionada ao tema, em um trabalho final de graduação em arquitetura e urbanismo"(CENCI, BERNARDI, 2017, p. 138). O desafio foi criar espaços de aprendizado que simulassem a cidade, como um laboratório para ensino de mobilidade e orientabilidade para pessoas que não enxergam com os olhos.

No projeto, foram conceituados 4 laboratórios como orientadores dos percursos e atividades, simulando o uso real da cidade: da Linguagem, dos Sentidos, do Cão Guia, das Cidades.

O conceito de orientabilidade foi trabalhado pela introdução de elementos arquitetônicos marcantes no percurso, detectáveis de forma tátil. Estes elementos foram denominados "Árvores" e nortearam os fluxos. As Árvores/totens tinham como objetivos contribuir funcionalmente para a leitura e orientabilidade da planta, desempenhando as funções de marcar arquitetonicamente a concepção espacial, executar a distribuição, delimitar a setorização e o zoneamento, bem como gerar um fluxograma mental das circulações (Figura 3) .

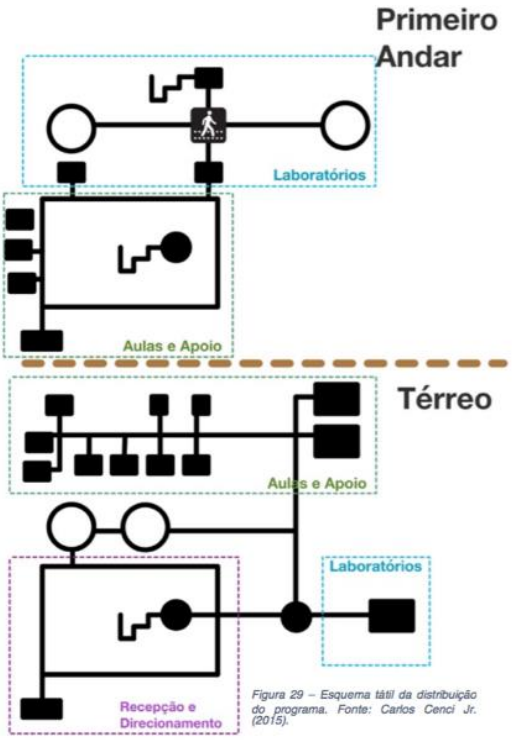


Figura 3: Imagem fluxograma gerado de forma digital
Fonte: Cenci, Bernardi **(2017).**

Para a construção do fluxograma tátil foi utilizada a adaptação do método de Nogueira (2010) que contribuiu como conceito prático de organização espacial para distribuição dos ambientes e planta final do projeto desenvolvido no TFG Foram incorporadas técnicas de fabricação digital para a produção destes infográficos táteis, que foram desenvolvidos com base nas duas pesquisas de Iniciação Cientiífica (Figura 4), com participação de usuários com deficiência visual (CENCI, BERNARDI, 2015). O resultado final do projeto de TFG utilizou um mapeamento sensorial de uso e ocupação do solo e a apresentação de uma proposta projetual que incorporou referenciais sensitivos para a orientabilidade do espaço (Figuras 5 e 6).

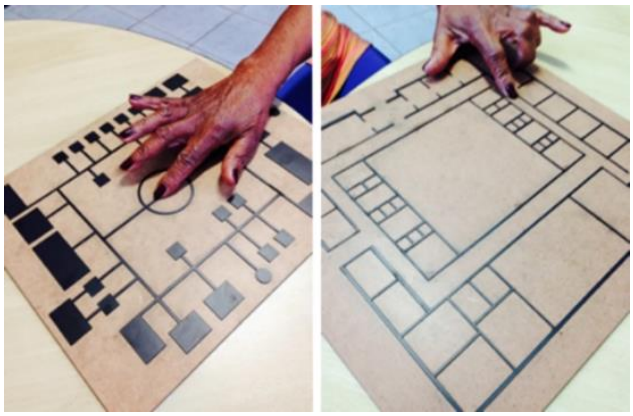


Figura 4: Imagem fluxograma tátil gerado de forma digital
Fonte: Cenci, Bernardi (2017).

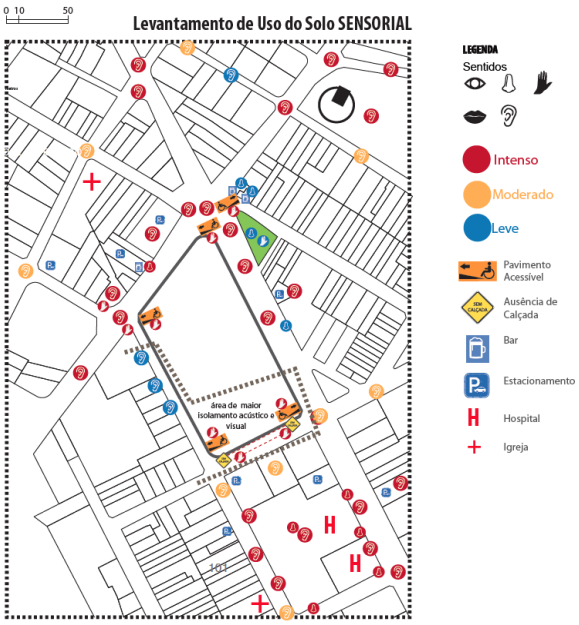


Figura 5: Imagem do Levantamento de Uso do Solo Sensorial
Fonte: Cenci, Bernardi (2017).

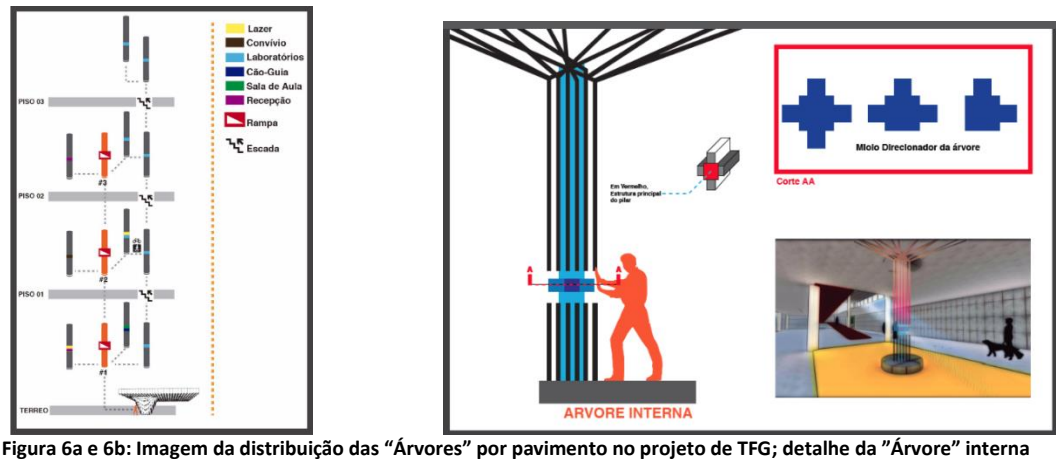


Figura 6a e 6b: Imagem da distribuição das "Árvores" por pavimento no projeto de TFG; detalhe da "Árvore" interna
Fonte: Cenci, Bernardi (2017).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Se um fluxograma tátil (produzido de forma analógico ou digital) for utilizado no processo de projeto, auxiliando a organização e setorização de espaços, o resultado final poderia auxiliar no processo de orientação espacial de pessoas com deficiência visual. Vislumbra-se portanto que o sistema de fluxogramas e simbologias táteis tem potencial para se tornar uma ferramenta efetiva no processo de projeto, de modo a incluir a percepção sensorial e opinião de usuários com deficiência visual no desenvolvimento de projetos mais inclusivos e participativos.

REFERÊNCIAS:

BAYAZIT, N. Investigating design: a review of forty years of design research. **Design Issues**, 20 (1), p. 16-29, Jan/2004.

BERNARDI, N., KOWALTOWSKI, D. C. C. When role playing is not enough: improved universal design education. **ArchNet-IJAR International Journal of Architectural Research**, 4 (2-3: Special Volume: Design Education: Exploration and Prospects for a Better Built Environment), july-nov/2010, pp. 376- 390.

BINS ELY, V. H. M.; DISCHINGER, M.; SANTOS, A.P.R.T.; SILVA, L.C. Avaliação Pós-ocupação da Acessibilidade e Orientabilidade do Campus da Univali-São José/SC. **NUTAU 2004.** São Paulo: FAU/USP, 2004.

CAMBIAGHI, S. S. **Desenho universal:** métodos e técnicas de ensino na graduação de arquitetos e urbanistas. Dissertação, São Paulo: FAU/USP, 2004.

CENCI JUNIOR, C.A.; BERNARDI, N.. **Técnicas de Fabricação Digital aplicadas na elaboração de modelos reduzidos para orientação espacial de pessoas com deficiências visuais.** XIII Congresso de Iniciação Científica. UNICAMP, 2015.

CENCI JUNIOR, C.A.; BERNARDI, N. A cidade sem olhos: um estudo sobre percepção sensorial tátil como instrumento de leitura de projetos. **Revista Educação Gráfica**, 21 (03), pp 136-154, 2017.

CROSS, N. (ed.) **Developments in design methodology.** Chichester: John Wiley & Sons, 1984.

DCAAT; UOIT. **Accessibility Plan 2003: Laying the Grounddwork**. Durham College of Applied Arts and Technology; University of Ontario, Institute of Technology, Sep/2003.

Dorneles, V. G. **Estratégias de ensino de desenho universal em curso de graduação em Arquitetura e Urbanismo**. Florianópolis: PPGAU/UFSC, 2014.

DUARTE, C.R.S.; COHEN, R.O. O Ensino da Arquitetura Inclusiva como Ferramenta para a Melhoria da Qualidade de Vida para Todos. In: MARQUES, S.; LARA, F. **Projetar: Desafios e Conquistas da Pesquisa e do Ensino de Projeto**. RJ: Editora Virtual Científica, pp.159–173, 2003.

KOWALTOWSKI, D.; BERNARDI, N.; COSTA, A.P.; MARTIN, C. O Desenho Universal no processo de projeto em arquitetura. In: Anais do **III ENEAC e IV SBAI,** João Pessoa, 2011

KOWALTOWSKI, D.; BERNARDI, N.; MARTIN, C. A Universal Design Charrette conducted in an educational setting to increase professional sensitivity. **Journal of Accessibility and Design for All (CC) JACCES**, 5 (1), pp.47-76, 2015.

LANCHOTI, J. A. **O ensino da eliminação de barreiras arquitetônicas nos cursos de arquitetura e urbanismo.** Dissertação. São Carlos: EESP-USP, 1998.

LAWSON, B. **How designers think: the design process demystified**. Oxford: Elsevier/Architectural, 2005.

NOGUEIRA, R. E; RIBEIRO, G. R; GARCIA, M. L. S. Elaboração de mapas táteis em escala grande: o caso do mapa do campus da UFSC. **III SBCGTG,** Recife, Jul/2010, p. 1-7.

WELCH, P.. **Strategies for Teaching Universal Design**. Boston, MA, USA, Mig Communications; Adaptive Environments Centre, 1995.

SANTOS, R. G. dos; SILVA, C. R. da. O design universal como princípio norteador dos projetos do espaço construído: uma contribuição ao ensino de design. In: **Seminário Acessibilidade no Cotidiano**. RJ: UFRJ/PROARQ, 2004.

VOORDT, T.J.M.; WEGEN, H.B.R. **Architecture in Use: An Introduction to the Programming Design and Evaluation of Buildings**. Oxford: Architectural Press, 2005.

PEÑA, W.; PARSHALL, S. **Problem Seeking: An Architectural.** Programming Primer. New Jersey: Wiley & Sons, 2012.

TRABALHO 03:

ABORDAGEM METODOLÓGICA PARTICIPATIVA COM O FOCO NO USUÁRIO aplicada ao ensino e em pesquisas de arquitetura e urbanismo

Projetos e pesquisas na área do Desenho Universal, e especialmente envolvendo estudos sobre percepção espacial necessitam utilizar uma abordagem metodológica que busque ouvir, observar e compreender como ocorrem os processos perceptivos para distintos usuários, permitindo compreender problemas complexos e fundamentar tomadas de decisão em planos e projetos. Nesta área, a abordagem empregada nos cursos de graduação e pós-graduação de arquitetura e urbanismo da UFSC baseia-se na realização de pesquisas e projetos em situações reais, geralmente em parceria com órgãos públicos dos setores de ensino e saúde. A metodologia utiliza instrumentos que propiciam a aproximação dos alunos e pesquisadores com os usuários e a compreensão do problema em diversos âmbitos: relações entre ambiente físico e realização de atividades; ambiente institucional e legal; relações entre os diversos usuários envolvidos. Essa abordagem é necessária para criar espaços construídos inclusivos, baseados nos princípios do Desenho Universal, atendendo à legislação e normas vigentes e, principalmente, envolvendo os usuários, especialmente os mais afetados pela falta de acessibilidade, como as pessoas com deficiência.

A metodologia permite desenvolver soluções que nem sempre são previstas pelas normativas e, além disso, é essencial para a extensão do conhecimento, através da compreensão das condições em que vivem os usuários visando melhor atendê-los. Vamos neste artigo apresentar como essa abordagem de pesquisa foi realizada durante pesquisa de doutorado (SILVEIRA, 2017) que investigou os processos de orientação e mobilidade de pessoas com deficiência visual a fim de promover acessibilidade aos meios urbano e de transporte coletivo. A pesquisa envolveu mais de 200 pessoas com cegueira e baixa visão de todas as regiões do Brasil, expondo opiniões e esclarecendo diversas questões relativas às experiências multi-sensoriais, assim como as estratégias de orientação e mobilidade utilizadas. De forma a buscar soluções para os problemas apresentados, projetos pilotos foram desenvolvidos de forma co-participativa com usuários com deficiência visual, assim como a avaliação de estudos de caso europeus (Bruxelas, Londres e Viena), aplicando métodos de análise junto à usuários com deficiência visual dos países estrangeiros.

O principal desafio para oferecer acessibilidade a esses usuários refere-se ao modo de prover as informações necessárias para compreender e utilizar um sistema de transporte coletivo, considerando que grande parte dos referenciais urbanos e de informação existentes são estritamente visuais. Assim, foi essencial compreender os processos de orientação e mobilidade desses usuários, através do estudo das experiências multi-sensoriais e das estratégias utilizadas, ouvindo-as por intermédio de entrevistas abertas, discussões em grupo focal nacional e questionários online e físicos, assim como acompanhando-as em seus deslocamentos utilizando o modo coletivo, seguido do a pé, de forma a observar e participar, detectando os problemas enfrentados e compreendendo-os detalhadamente na prática e em primeira mão. Os projetos pilotos atestaram com sucesso a necessidade desse envolvimento: o desenvolvimento da áudio-descrição da paisagem urbana vista do Mirante e o projeto e implementação de sinalização tátil em estação de ônibus da cidade. O projeto de áudio-descrição consistiu na descrição em áudio de tudo o que é visto do mirante, com informações relevantes sobre a arquitetura, a geografia e a configuração da área urbana. Sem custos financeiros, foi realizado através de consultas às pessoas com cegueira e baixa visão da Associação Joinvilense para Integração dos Deficientes Visuais de Joinville (AJIDEVI), as quais apresentaram como gostariam de ter acesso a esse local turístico que tanto requisita a visão.

Da mesma forma, o sistema de sinalização tátil de estação de ônibus da cidade foi desenvolvido através de consultas e acompanhamento do projeto pelos usuários com deficiência visual e por professores de orientação e mobilidade da Associação, que ensinam seus alunos dentro e no entorno da estação. Foi proposta uma pista tátil no piso existente através de placas de piso tátil emborrachado indicativas do caminho seguro a seguir desde o acesso externo até cada um dos 18 pontos de embarque distribuídos pelas 4 plataformas. Complementar ao piso, foram propostos totens com informações visuais e táteis (letras em relevo e em braille) em cada ponto de embarque, informando o número das linhas e frequência. A participação dos usuários também ocorreu durante a execução do projeto, identificando problemas e adequando-o para que as outras estações da cidade pudessem receber o mesmo sistema.

Dos casos europeus, destaca-se o sistema de informação desenvolvido no metrô de Bruxelas, que levou cerca de 10 anos para ser plenamente aceito, satisfazendo as necessidades das pessoas com deficiência visual e deixando-as independentes em seus deslocamentos: foi necessário que os projetistas refizessem o projeto de forma co-participativa, sem essa participação o projeto inicial não tinha real utilidade para as necessidades dos usuários. Assim, o grupo trabalhou de forma intuitiva, holística e sincronizada. O tempo de envolvimento também gerou confiança entre participantes e as pessoas com deficiência visual envolvidas não apenas falavam como o sistema poderia ser, mas apresentavam na prática como poderiam ser melhoradas. Essas ações corporais tornaram-se intrínsecas no processo, porque ficou claro que mesmo quando alguma coisa não podia ser articulada verbalmente, ações mostravam os problemas potenciais e soluções tangíveis. Ao mesmo tempo, a companhia de transporte e serviço entenderam que o sistema só funcionaria se as pessoas com deficiência participassem do processo e experimentassem o ambiente físico. Mais tempo foi despendido no espaço físico do metrô, onde os problemas de desenho nem eram imaginados, e foram sendo simultaneamente resolvidos in loco. A sinergia entre todas as partes envolvidas no projeto resultou em soluções colaborativas que não poderiam ser resolvidas apenas em projeto (STRICKFADEN, DEVLIEGER, 2011).

Refletindo sobre os estudos e projeto realizados e relacionando-os com os processos de ensino, pesquisa e extensão nos cursos de arquitetura e urbanismo concluímos sobre a necessidade do envolvimento e real participação dos usuários focais e do próprio aluno e/ou pesquisador ao tentar resolver problemas reais em toda sua complexidade. A pesquisa evidenciou essa abordagem metodológica através de consulta nacional a esses usuários, complementada pela pesquisa internacional, visando melhorar a compreensão acerca dos seus processos de orientação e mobilidade e apresentar os elementos acessíveis que um sistema de transporte público urbano deva oferecer, inclusive questionando recomendações de normativa nacional, as quais, por vezes, não condizem com as necessidades e condições dos usuários. Por fim, para pesquisas acadêmicas, planos e projetos arquitetônicos e urbanos serem inclusivos, o envolvimento das pessoas com deficiência como informantes e participantes é essencial, refletindo-se na qualidade projetual, na sua efetividade e na apropriação pelos usuários quando esses são implementados.

REFERENCIAS

SILVEIRA, Carolina Stolf. **Orientação e mobilidade de pessoas com deficiência visual no meio urbano e no transporte coletivo**: Subsídios para sistemas de informação ao usuário. Florianópolis, Tese de Doutorado em Arquitetura e Urbanismo, UFSC, 2017.

STRICKFADEN, M., DEVLIEGER, P. (2011). Empathy through accumulating techné: Designing an accessible metro. **The Design Journal**, 14, 207-230.

TRABALHO 04:

Projetos acessíveis: um processo centrado no usuário

Projetar de forma acessível não é uma tarefa fácil, pois é preciso ter conhecimento sobre as necessidades dos possíveis usuários e saber conciliá-las. O termo acessibilidade espacial significa prover um ambiente de condições mínimas de informação, que possibilitem a orientação no espaço, bem como permitir a interação entre usuários, o deslocamento e uso dos equipamentos e mobiliários, com segurança, conforto e autonomia (DISCHINGER *et al.*, 2013). A filosofia do desenho universal contribui para o desenvolvimento de projetos acessíveis, pois visa conceber produtos, edificações e espaços abertos para o maior espectro possível de usuários (MACE *et al.*, 1996), considerando suas diferenças, necessidades espaciais e possíveis limitações no uso do espaço. Entender os usuários é uma etapa importante dentro do processo de projeto, pois todos têm necessidades sociais, físicas, psicológicas.

Assim, neste trabalho são abordados aspectos teóricos acerca do processo de projeto acessível, bem como uma série de métodos que tem um objetivo em comum: conhecer as capacidades e limitações das pessoas, a fim de considerá-las na concepção de ambientes. Dessa forma, o objetivo deste artigo é apresentar meios para que o projetista possa se aproximar do provável usuário do espaço. Para isto, a versão final contará com a explicação de alguns métodos de inquirição de usuários e exemplos de aplicação destes no processo de projeto. Os métodos aqui tratados podem ser utilizados como estratégias de ensino dentro das disciplinas de projeto dos Cursos de Arquitetura e Urbanismo e Design.

PROCESSO DE PROJETO ACESSÍVEL

Para Schön (1983), a criação de projetos de Arquitetura corresponde à reflexão e resolução de situações inusitadas e complexas, em que não há, necessariamente, controle dos resultados ou dos métodos a serem incorporados, pois os problemas com que os projetistas se confrontam podem ser solucionados de diversas maneiras, dependendo da situação e do contexto.

O projeto pode ser entendido como a tradução de diversas restrições e condicionantes. De forma geral, o objetivo do processo de projeto é transformar um determinado problema em solução a partir de um conjunto de procedimentos e estágios de diferentes complexidades, começando-se pela exploração e pelo reconhecimento do problema, indo até a definição da alternativa que lhe pareça mais adequada como solução (LAWSON, 2011).

Assim, para Lawson (2011) “[...] é preciso haver um resumo do problema, o projetista tem de estudar e entender as exigências, produzir uma ou mais soluções, testá-las em relação a critérios explícitos e implícitos e transmitir o projeto a clientes e construtores”, mesmo que essas atividades não ocorram necessariamente nessa ordem ou que representem eventos isolados e identificáveis. Para o autor, o processo de projeto pode ser visto como uma negociação entre problema e solução, em que um é reflexo do outro a partir das atividades de análise, síntese e avaliação (figura 1).

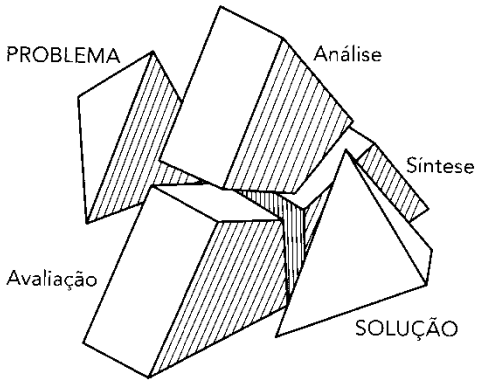


Figura 1 – Esquema representando o processo de projeto em que a solução é reflexo da solução.
Fonte: Lawson (2011).

Conhecer os usuários é essencial no levantamento do problema a solucionar e na definição do programa de necessidades. Portanto, é necessário pensar diferentes formas de abordar as pessoas em relação a sua interação com o ambiente para que se compreendam suas necessidades e expectativas em relação ao espaço projetado. A abordagem ocorre a partir de métodos, em geral utilizados para avaliar ambientes ou produtos após a sua ocupação. Exemplo disso é o *walktrhough*, que originalmente permite que o pesquisador avalie determinado ambiente à luz da opinião de determinado usuário e, concomitantemente, possibilita entender que elementos deste espaço são interessantes em seu ponto de vista.

Vale ressaltar que as necessidades dos usuários podem ter valores físicos, simbólicos ou emocionais, ou seja, há necessidades que impedem ou dificultam as pessoas de interagir com o espaço, mas tem aquelas, também, que tornam os espaços ou produtos mais aprazíveis e desejáveis.

A seguir são expostos métodos e técnicas empregados a fim de conhecer as necessidades dos diferentes indivíduos e como eles se relacionam com o meio. Cabe destacar que todo método estabelece uma série de etapas, pois dita procedimentos. Já as técnicas consistem nos procedimentos a serem aplicados.

MÉTODOS E TÉCNICAS

Partindo-se da premissa que, para conceber um projeto centrado no indivíduo é necessário ouvir seus anseios, é necessária a abordagem de técnicas de inquirição, principalmente. As técnicas de inquirição são aquelas que buscam informações sobre o que pensa o indivíduo. As respostas, em geral, são transmitidas nas formas escrita, oral e por meio de desenhos. Nesse contexto, optou-se por expor métodos/técnicas como Entrevista Focal, Passeio Acompanhado, Poema dos Desejos e *Walkthrough,* que normalmente são utilizados no início do processo de projeto, mas que podem ser realizadas ao longo de toda a criação.

A ***entrevista focal*** possibilita a abordagem direta do problema estudado e envolve grupos de pessoas (de quatro a doze participantes) com características semelhantes ou que possuam alguma expectativa em comum. Diferentes formas de abordagem podem ser empregadas para estimular os participantes ao longo do diálogo, como a técnica que envolve jogo de imagens e palavras (REHAL; BIRGERSSON, 2005).

O ***passeio acompanhado*** (DISCHINGER, 2000) consiste em visitas acompanhadas aos locais que se pretende avaliar, junto a pessoas que possuam alguma característica relevante para a pesquisa. Nele, o entrevistado percorre um trajeto pré-definido ou executa uma série de atividades. Ao longo do percurso, o pesquisador deve observar o comportamento do indivíduo e realizar questionamentos a respeito de suas tomadas de decisões. Por outro lado, o entrevistado deve verbalizar as facilidades e dificuldades identificadas.

Já o ***poema dos desejos*** (SANOFF, 1990) consiste em um formulário contendo a frase "Eu gostaria que o ambiente (fosse ou tivesse)...". O respondente pode escolher como se expressar, seja através de palavras ou, até mesmo, de ilustrações.

O ***Walkthrough,*** método amplamente utilizado em pesquisas que envolvem a avaliação pós-ocupação (APO), teve origem a partir dos trabalhos desenvolvidos por Lynch e de Bechtel (RHEINGANTZ *et al.*, 2008) e consiste numa visita do pesquisador ao local de estudo, acompanhado de um ou mais usuários. Ao longo do trajeto, os mesmos são instigados a avaliar o ambiente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O contato com o usuário em qualquer momento do processo de projeto proporciona ao projetista uma maior segurança para criar espaços e produtos adequados. Além disso, permite o levantamento de questões e soluções inovadoras, pois durante a interação com as pessoas podem surgir elementos até então desconhecidos para quem está projetando.

Os métodos citados neste artigo são algumas possibilidades dessa interação com o usuário que contribui em projetos centrados nos usuários, pois permite ao projetista se colocar no lugar do Outro e desenvolver empatia pelas necessidades das pessoas. O uso destes métodos (ou de outros) não precisam ocorrer apenas no início do processo de projeto ou para levantamento de condicionantes, pode ocorrer a qualquer momento, permitindo um *feedback* contínuo do processo de criação. Vale ressaltar ainda que, a utilização destes métodos durante o processo de projeto deve ser incentivada na formação dos profissionais de arquitetura, urbanismo e design, consistindo em estratégias de ensino para uma arquitetura acessível e um desenho universal.

REFERÊNCIAS:

DISCHINGER, M. Designing for all senses: accessible spaces for visually impaired citizens. Thesis. Göteborg, Sweden: School of Architecture, Chalmers University of Technology, 2000.

DISCHINGER, M.; BINS ELY, V.; PIARDI, S. Promovendo a acessibilidade nos edifícios públicos: Programa de Acessibilidade às Pessoas com Deficiência ou Mobilidade Reduzida nas Edificações de Uso Público. Florianópolis: Ministério Público, 2013.

LAWSON, B. Como arquitetos e designers pensam. São Paulo: Oficina de Textos, 2011.

MACE, R. L.; HARDIE, G. J. PLACE, J. P. Accessible Environments: Toward Universal Design Raleigh. NC: Center for Universal Design, 1996.

REHAL, S.; BIRGERSSON, L. What' happens when imagery is used to complement speech in dialogues involving changing the built environment? . In: INTERNATIONAL CONFERENCE FOR INTEGRATING URBAN KNOWLEDGE & PRATICE, Gothenburg, 2005.

RHEINGANTZ, P. A.; BRASILEIRO, A.; ALCANTARA, D.; AZEVEDO, G.; QUEIROZ, M. Observando a Qualidade do Lugar: procedimentos para a avaliação pós-ocupação. RJ: FAPERJ, 2008.

SANOFF, H. Participatory Design – Theory and techniques. North Carolina: North Carolina State University, 1990.

SCHÖN, D. The reflective practitioner: how professionals think in action. Cambridge, Mass: Basic Books, 1983.

TRABALHO 05:

Oficinas colaborativas como estratégia de ensino e pesquisa

A abordagem interdisciplinar é uma estratégia fundamental ao ensino e pesquisa de questões ambientais ligadas à inclusão de pessoas com dificuldade de uso do espaço (crianças, idosos, pessoas com deficiência, etc). Esse artigo relata uma experiência ocorrida na pós-graduação, que utilizou Oficinas Colaborativas para facilitar o reconhecimento das relações pessoa-ambiente, tomadas como base para a elaboração de propostas arquitetônicas. Investiga-se como a perspectiva interdisciplinar influencia a inserção da problemática da acessibilidade no processo projetual, entendendo-se por acessível o local que, além de possibilitar o ir-e-vir, convida as pessoas a usufruírem de suas potencialidades. A atividade teve cunho experimental, atendeu aos preceitos da ética na pesquisa e envolveu profissionais de diversas formações. Explana-se a metodologia adotada, exemplificando-a com apresentação de uma Oficina.

CONTEXTUALIZAÇÃO E MÉTODO

No campo da acessibilidade ambiental, o trabalho colaborativo entre profissionais de diversas formações é essencial, pois promove compatibilização de saberes e fazeres. Assim, o bom desempenho de um projeto depende de como ele reflete os ideais mantidos/compartilhados pelo grupo que o gerou (LAWSON, 2011) e responde aos anseios e necessidades de seus usuários (VOORDT, WEGEN, 2013). Complementando-os, Duarte (2015) ressalta a necessidade de haver Empatia Espacial entre pessoas e lugares, de modo que os ambientes possibilitem o alargamento do 'Eu' para além do corpo, ampliando o auto-reconhecimento individual. Ou seja, para elaborarem projetos que promovam espaços empáticos aos usuários, os projetistas precisam colocar-se no lugar do outro e compreender seus anseios.

Partindo desse entendimento, em 2017 foi estruturado um experimento na pós-graduação visando a elaboração de projetos colaborativos que ampliassem a acessibilidade do ambiente construído. A atividade envolveu 18 pós-graduandos, sendo: administrador (1), advogado (1), designers industriais (2), gestor público (1), psicólogos (2), terapeuta ocupacional (1), e arquitetos-urbanistas (13; 03 com dupla formação).

Para criar uma linguagem comum à turma, inicialmente aconteceram aulas sobre: comportamento socioespacial humano, apropriação do espaço, estresse ambiental, percepção e cognição ambientais. Depois os estudantes foram divididos em 04 grupos, cada um dos quais teve 04 horas para realizar uma Oficina para elaboração de proposta projetual colaborativa (estudo preliminar). Assim, a cada semana um grupo assumiu a liderança e coordenação da turma, enquanto os demais participavam e os professores eram observadores/mediadores. As Oficinas focalizaram: Crianças, Idosos, Pessoas com deficiência e Jovens sob stress.

A metodologia (Figura 1) contemplou três fases:

- Pré-projetual: estudo bibliográfico sobre o tema, escolha do ambiente a intervir, visita/vivência do local pelo grupo responsável.
- Projetual: atividade propositiva com estrutura livre que contivesse parte teórica, dinâmica de sensibilização, prática projetual colaborativa e apresentação das propostas coletivamente.

- Pós-projetual: discussão na turma, elaboração e apresentação de Diagrama-síntese da experiência.

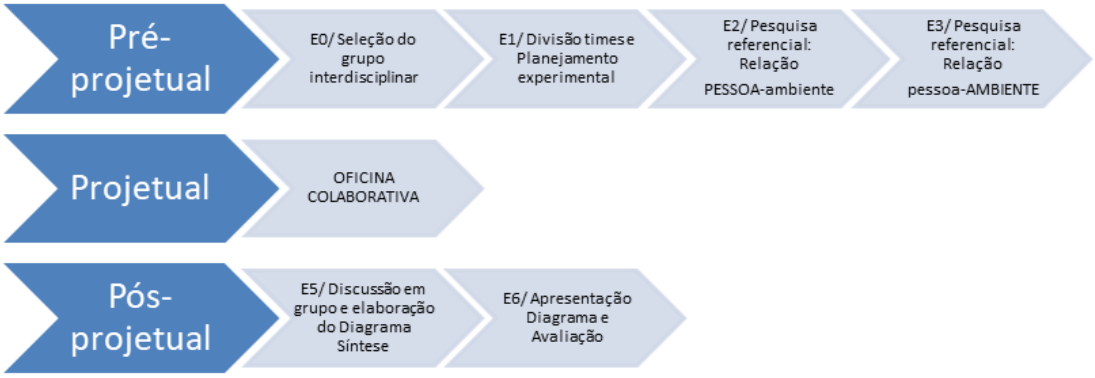


Figura 1: Esquema metodológico
Fonte: Elaboração própria.

As oficinas foram instigantes e diversas entre si. Ilustrando-as relatamos a atividade do grupo “Crianças”:

EXEMPLO DE OFICINA

1. Debate do tema ‘ambiente e desenvolvimento infantil’, seguido por vídeo. Ressaltou a importância do brincar, das *affordances* proporcionadas pelo meio e do contato com a natureza para: restauração da atividade cognitiva; conhecimento sobre a ecologia dos lugares; desenvolvimento de afetos, atitudes e comportamentos pró-ambientais (DEPEAU, 2017; LUZ, KUHNEN, 2013; MACHADO et al., 2016). Assim, crianças que convivem cotidianamente com a natureza têm maior autonomia no uso do espaço e são mais ativas em suas interações com ele.
2. A Oficina (Figura 2) contemplou: Apresentação do local a intervir; Dinâmica de sensibilização; Jogo de memória; Desenvolvimento de proposta; Apresentações.
3. A área de intervenção foi uma praça localizada em bairro residencial (Figuras 3 e 4), constituindo área arborizada defendida pela população local.
4. As propostas desenvolvidas integraram-se ao *habitat* natural (Figura 5), focado: manutenção de espaços livres; respeito à vegetação pré-existente; delimitação de zonas para diferentes atividades (não segregadas entre si), permitindo brincadeiras turbulentas, construtivas e faz-de-conta; criação de brinquedos diferenciados e caminhos seguros articulando espaços. Foram trabalhados diferentes escalas e níveis de detalhamento, desde brinquedos/mobiliário ao macrozoneamento.
5. O diagrama do grupo assumiu a forma de jogo (Figura 6), valorizou a sistemática de escolha dos elementos trabalhados e formas de participação dos estudantes.
6. Discutiu-se a necessidade de intervir em espaços “naturais”, sendo consenso que, para garantir acessibilidade sua urbanização deveria ser cuidadosa, proporcionando docilidade ambiental ao conjunto sem descaracterizar sua ambiência.

IMAGEM	DESCRIÇÃO
	Meditação guiada objetivando "despertar a criança dentro de cada um dos participantes".
	Brincadeira com o jogo de memória criado pelo grupo para conhecer melhor os usuários alvo do projeto. (Com direito a pipoca!)
	Discussão projetual, com auxílio de smartphone
	Resultado em planta: croqui com macrozoneamento do terreno proposto por um grupo.

Figura 2: Atividades da Oficina
Fonte: Elaboração própria. Imagens cedidas pelos participantes.





Figuras 3 e 4: Fotografias da área de intervenção.
Fonte: Medeiros et al, 2017.

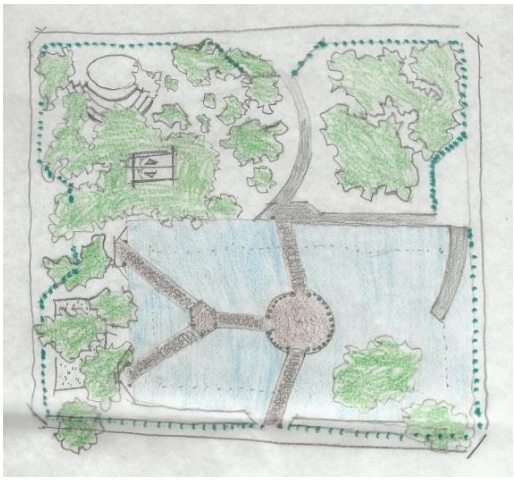


Figura 5: Exemplo de proposta
Fonte: Medeiros et al, 2017.

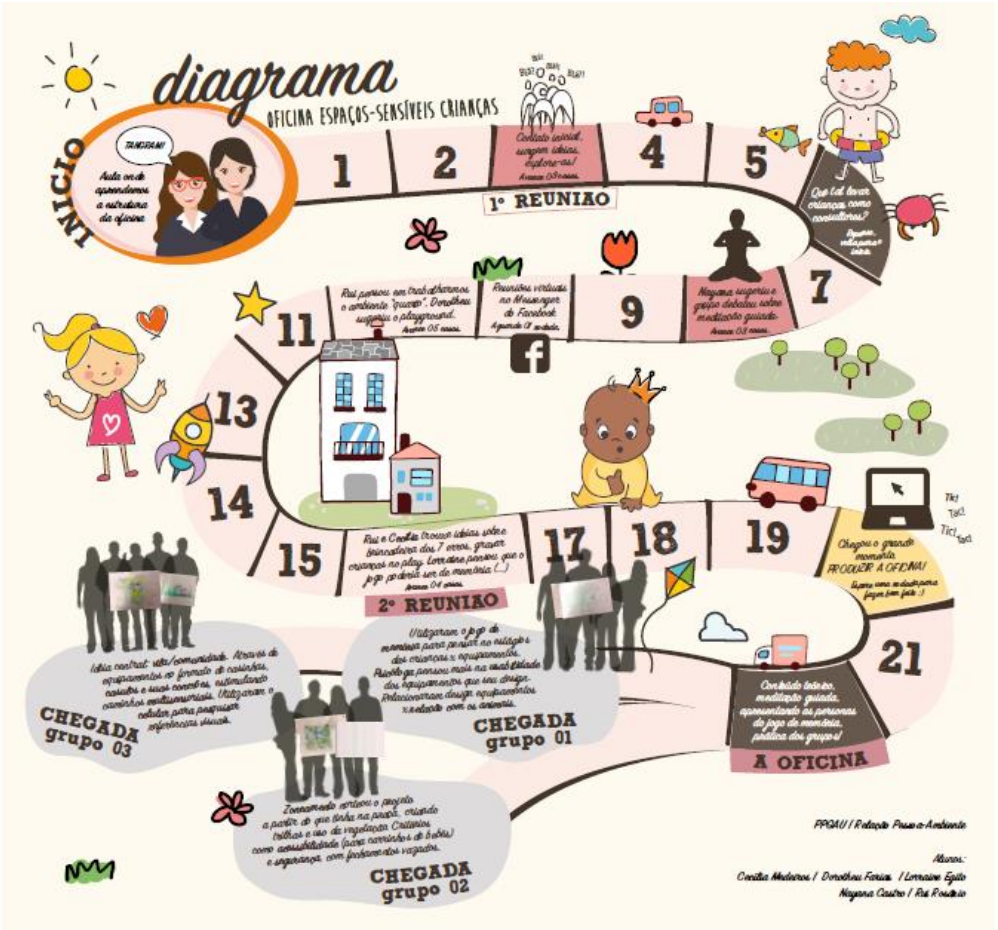


Figura 6: Diagrama-síntese
Fonte: Medeiros et al, 2017.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As Oficinas evidenciaram aspectos advindos da atividade colaborativa multidisciplinar:

a) Importância do desenvolvimento de linguagem comum, como facilitadora das atividades.
b) A liberdade dada aos grupos para criação/desenvolvimento das Oficinas inicialmente gerou dúvidas/insegurança quanto ao seu planejamento; uma abordagem tradicional teria facilitado o trabalho, mas também poderia reduzir a riqueza do processo vivenciado.
c) Grande aproveitamento dos conteúdos teóricos na atividade projetual e entusiasmo dos envolvidos na sequência de atividades propostas.
d) Participantes com formações distintas influenciaram as propostas, acrescentando mais diversidade à seleção de conteúdos e modalidades de trabalho.
e) O número de arquitetos-urbanistas e sua experiência pessoal/profissional influenciou o produto solicitado quanto à escala trabalhada e modo de tornar espaços sensíveis aos usuários.
f) A dinâmica de trabalho dos grupos envolveu tecnologia presente no dia-a-dia, em atividades presenciais e virtuais (*e-mail e whats-app*).
g) Nos grupos a liderança foi compartilhada e todos opinaram na intervenção (independentemente da formação), mostrando que respeito e liberdade são fundamentais à construção coletiva, e incitando a "competência" e o "compartilhar" como qualificadores do processo projetual colaborativo (COSTA, 2018).
h) Necessidade de ampliar o "tempo" para desenvolvimento do produto, incluindo etapa para os grupos revisarem/melhorarem as propostas.

REFERENCIAS

COSTA, A., Experiências acadêmicas de projeto colaborativo e acessibilidade na pós-graduação: a opinião dos profissionais. **Revista Projetar** 3 (1), 2018, pp. 80-88.

DEPEAU, S. **Children in cities**: the delicate issue of well-being and quality of urban life, n. 1, 2017, pp. 1–28.

DUARTE, C. R. S. A empatia espacial e sua implicação nas ambiências urbanas. **Revista Projetar**, 1 (1), 2015, pp. 68-74.

LAWSON. B. **Como arquitetos e designers pensam**. São Paulo: Oficina de Textos, 2011.

LUZ, G. M.; KUHNEN, A. O uso dos espaços urbanos pelas crianças: explorando o comportamento do brincar em praças públicas. **Psicologia Reflexão e Critica**, 26 (3), 2013, pp.552-560.

MACHADO, Y. S., PERES, P. M. S., ALBUQUERQUE, D. S., KUHNEN, A. Nature and Children's Play: Investigation of Child-Nature Interaction in Urban Green Parks. **Trends in Psychology**, 24 (2), 2016, pp. 669-680.

MEDEIROS, C. et al. **Espaços Sensíveis para Crianças** - Relatório de Oficina. Disciplina Relações pessoa-ambiente, PPGAU/UFRN, Natal, 2017.

VOORDT, T. J. M.; WEGEN, H. B. R. Arquitetura sob o olhar do usuário, São Paulo: Oficina de Textos, 2013.

V enanparq
Salvador - 2018

REVISTAS CIENTÍFICAS DE ARQUITETURA: UMA FORMA EFICIENTE DE DIVULGAÇÃO DO CONHECIMENTO NA ÁREA?

SCIENTIFIC JOURNALS OF ARCHITECTURE: ARE THEY AN EFFICIENT FORM OF KNOWLEDGE DISCLOSURE IN THE AREA?

REVISTAS CIENTÍFICAS DE ARQUITECTURA: ¿UNA FORMA EFICIENTE DE DIVULGACIÓN DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO EN EL ÁREA?

EIXO TEMÁTICO: INOVAÇÃO, TECNOLOGIAS E SOCIEDADE

COORDENADORES:
COTRIM, Marcio
Doutor em Arquitetura e Urbanismo; Professor da UFPB e da PPGAU-FAUUFPB; marciocotrim@gmail.com
VÁZQUEZ RAMOS, Fernando Guillermo
Doutor em Arquitetura; Professor da USJT e do PGAUR-USJT; prof.vazquez@usjt.br

TRABALHO 01:
Revistas científicas de arquitetura: formas de divulgação do conhecimento na área
COTRIM, Marcio
Doutor em Arquitetura e Urbanismo; Professor da UFPB e da PPGAU-FAUUFPB; marciocotrim@gmail.com
VÁZQUEZ RAMOS, Fernando Guillermo
Doutor em Arquitetura; Professor da USJT e do PGAUR-USJT; prof.vazquez@usjt.br

TRABALHO 02:
O dilema das exigências normativas nas publicações científicas digitais ou *Publish* or *Perish*
SANTANA, Ethel Pinheiro
Doutora em Arquitetura e Urbanismo; Professora da UFRJ e do PROARQ; ethel@fau.ufrj.br

TRABALHO 03:
Balanço da citação da produção científica dos periódicos brasileiros de arquitetura e urbanismo
MOREIRA, Tomás Antonio
Doutor em Arquitetura e Urbanismo; Professor do IAU/SP e do Posgrad-IAU; tomas_moreira@sc.usp.br

TRABALHO 04:
Sobre livros e revistas
GUERRA, Abilio
Doutor em Arquitetura e Urbanismo; Professor da FAUUPM e da PGAUUPM; abilio@vitruvius.com.br

TRABALHO 05:
Afinal de contas, precisamos de mais periódicos científicos?
AMORIM, Luiz
Doutor em Arquitetura e Urbanismo; Professor da UFPE e do MDU; amorim@ufpe.br

Salvador - 2018

REVISTAS CIENTÍFICAS DE ARQUITETURA: UMA FORMA EFICIENTE DE DIVULGAÇÃO DO CONHECIMENTO NA ÁREA?

SCIENTIFIC JOURNALS OF ARCHITECTURE: ARE THEY AN EFFICIENT FORM OF KNOWLEDGE DISCLOSURE IN THE AREA?

REVISTAS CIENTÍFICAS DE ARQUITECTURA: ¿UNA FORMA EFICIENTE DE DIVULGACIÓN DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO EN EL ÁREA?

EIXO TEMÁTICO: INOVAÇÃO, TECNOLOGIAS E SOCIEDADE

TRABALHO 01:
Revistas científicas de arquitetura: formas de divulgação do conhecimento na área

TRABALHO 02:
O dilema das exigências normativas nas publicações científicas digitais ou *Publish* or *Perish*

TRABALHO 03:
Balanço da citação da produção científica dos periódicos brasileiros de arquitetura e urbanismo

TRABALHO 04:
Sobre livros e revistas

TRABALHO 05:
Afinal de contas, precisamos de mais periódicos científicos?

REVISTAS CIENTÍFICAS DE ARQUITETURA: UMA FORMA EFICIENTE DE DIVULGAÇÃO DO CONHECIMENTO NA ÁREA?

PROPOSTA GERAL DO SIMPÓSIO TEMÁTICO

A proposta para esse Simpósio Temático parte de um debate que nos parece urgente: o papel das revistas científicas de arquitetura e urbanismo. Assim como o título proposto para o simpósio, ***Revistas científicas de arquitetura: uma forma eficiente de divulgação do conhecimento na área?,*** os cinco trabalhos que o compõe são marcados por um conjunto significativo de outras perguntas e não propriamente por resultados, o que para nós corrobora ainda mais para a necessária discussão que se propõe.

A divisão, muitas vezes imprecisa na área de arquitetura e urbanismo, entre *journals* e *magazines,* juntamente com a cultura produtivista crescente que pressiona os pesquisadores e professores credenciados em programas de pós-graduação a publicarem e a diminuição sensível dos custos de edição com as tecnologias digitais levaram nos últimos anos a um aumento significativo do número de revistas científicas na área. No Webqualis constam 1754 títulos, ainda que muitos dos que ali estão, a depender dos critérios de sua inclusão, poderiam não estar. Tal como é indicado no primeiro trabalho deste simpósio, ***Revistas científicas de arquitetura: formas de divulgação do conhecimento na área***, dos 31 programas acadêmicos de arquitetura e urbanismo no país (16 mestrados e 15 mestrado/doutorado), 11 são responsáveis por 14 periódicos acadêmicos. Considerando que esses periódicos são editados por professores e pesquisadores, nos parece necessário dar um passo atrás e discutir questões de base. Qual é de fato o papel do editor? Quais as especificidades das revistas científicas de arquitetura e urbanismo? Qual o limite entre um ensaio e um texto científico? Qual o real objetivo das revistas ligadas a Programas de Pós-graduação? Apesar do aumento do número de periódicos na área ainda é difuso seu impacto na produção do conhecimento, seja em um âmbito mais amplo, o qual se supõe impactar diretamente na sociedade por meio dos resultados e aplicação das mais diversas pesquisas, ou em um ambiente mais restrito, cujo impacto se manifesta primeiramente no próprio campo disciplinar, o que permitiria seu avanço. Que tipo de impacto se pretende com essas revistas?

Ainda que formuladas nesta apresentação de outro modo, estas são algumas das questões colocadas pelos trabalhos que compões esta proposta de simpósio.

O primeiro trabalho, já mencionado anteriormente, faz um percurso panorâmico do século XIX até o século XXI como forma de situar os diferentes tipos de periódicos e seus diferentes "papeis" de modo a apoiar uma discussão atual sobre os periódicos científicos no Brasil. Entre as perguntas postas, chama a atenção uma delas: Por que não avaliar positivamente aquelas revistas cujo caráter híbrido (*Journal/Magazine*) permitem uma difusão mais ampla de ideias, inclusive atingindo públicos mais amplos? Ao incluir no debate a avaliação dos periódicos pelas agências de fomento aponta algo que estará presente direta ou indiretamente em todos os outros quatro trabalhos: divulga-se conhecimento ou produção visando a avaliação?

Se o primeiro trabalho parte de um percurso histórico para apontar questões tipológicas, o segundo, ***O dilema das exigências normativas nas publicações científicas digitais ou Publish or Perish*****,** se debruça sobre a responsabilidade dos editores "que se encarregaram de formatar, montar uma estrutura coesa e palatável de leitura, assim como lançar ao público o material impresso" face à cultura do "publique ou

pereça". Enquanto o terceiro, **Balanço da citação da produção científica dos periódicos brasileiros de arquitetura e urbanismo**, explora a lógica das citações em dois estudos de caso para averiguar sua potencialidade de dimensionar o impacto dos artigos.

O texto número quatro desta proposta de simpósio, ***Sobre livros e revistas***, retoma alguns dos aspectos mais abrangentes lançados no primeiro texto, e os amplia como forma de exemplificar o que pode se entender como distanciamento entre as exigências de ordem normativa e, supostamente dirigidas a avaliar o impacto destes periódicos, e a realidade da área. O sistema é perverso neste sentido também, pois nada garante que a publicação de um artigo seja suficiente para sua divulgação. É o primeiro passo, mas nas atuais circunstâncias, o impacto (quantidade de citações) que esse artigo pode produzir na comunidade acadêmica pode ser simplesmente desprezível. O sistema usado para avaliar a produção de um programa só tem em conta a publicação (ainda que o fator de impacto esteja embutido na classificação do periódico), mas não o impacto acadêmico do material publicado. Em muitos casos, os magazines ou ainda as plataformas digitais, que veiculam artigos de forma mais sistemática, alcançam maior divulgação.

Finalmente, o quinto e último texto, encerra o simpósio como um pergunta, tão incómoda quanto óbvia, e que dá título ao trabalho: ***Afinal de contas, precisamos de mais periódicos científicos?*** Um debate importante que enfrenta as posições das agencias nacionais de indexação e a Capes, as primeiras querendo diminuir o número de periódicos (para aumentar sua competitividade internacional) e a segunda querendo alargar a base de publicações capazes de divulgar a produção nacional. A internacionalização aqui cobra um papel preponderante e deverá entrar no debate sobre o posicionamento das agências, governamentais ou privadas, e das universidades que desenvolvem programas de pós-graduação na área.

O exemplo da ANPUR, que promove um Encontro de Revistas Científicas, poderia ser recolhido pela ANPARQ, propondo um encontro de periódicos e revistas de arquitetura e urbanismo, onde estas questões possam ser debatidas de forma mais ampla, eficiente e propositiva. Propostas sobre o destino dos periódicos e revistas são fundamentais, pois o conhecimento é um bem público hoje global, sustentado pelo acesso aberto à informação científica que a Internet provê. Os programas de pós-graduação em arquitetura e urbanismo estão chamados a desenvolver um papel importante nessa área, não só como produtores desse conhecimento, mas também na luta pela maior equidade na sua avaliação. Para tanto, precisamos influenciar as instâncias governamentais que são as que definem esses critérios, propostas amparadas por associações como ANPUR e ANPARQ podem e devem ser encaminhadas com a finalidade de apontar a visão que os programas de pós-graduação têm sobre o assunto. Este simpósio temático pode ser uma semente para próximos encontros mais abrangentes promovidos pela associação.

TRABALHO 01:

Revistas científicas de arquitetura: formas de divulgação do conhecimento na área

RESUMO EXPANDIDO

PANORAMA INTERNACIONAL

As revistas de arquitetura são uma instituição longeva. As primeiras publicações com tiragem e difusão ampla na França são da primeira metade do século XIX, como a *Revue générale de l'architecture et des travaux publics*, 1840, considerada um modelo das revistas de arquitetura do século XIX e *The Builder*, 1843, a revista de arquitetura mais antiga em língua inglesa. Nos EAU as revistas mais antigas são de finais do século XIX, como, *Architectural Record e Architectural Forum*, 1891, *Architectural Review* e *Architects' Journal*, 1896. As germânicas são também dessa época, como: *Architektur, Innenarchitektur, Technischer Ausbau*, 1890, e *Die Architekt*, 1895.

As revistas com apelo vanguardista são das primeiras décadas do século XX: *Baumaister*, 1902; *Der Sturm*, 1910; *Les Cahiers d'Aojourd'hui*, 1912; *De Stijl*, 1917; *Ma Aktivista Folyoirat*, 1916; *L'Esprit Nouveau*, 1920; *L'Architecture vivante*, 1923; *G* (*Material zur elementaren Gestaltung*), 1923; *ABC Beiträge zum Bauen*, 1924. Algumas duraram muito pouco, como: *Veshch-Object-Gegenstand*, que só publicou dois números em 1922, ou *Punct*, três números ente 1924-1925. Entre as mais influentes, sobresaem: *Die Form*, 1925, *L'Architecture d'Aujourd'hui*, 1930, *Casabella* e *Domu,* 1928, ou a inglesa *Architectural Design*, 1930, e a estadunidenses *Arts & Architecture*, 1938.

Porém, o papel central das revistas de arquitetura assumido a partir dos anos 1920, a um só tempo difusor de ideias e indutor de projetos disciplinares, foi minguando no último quartel do século XX. Muitas das importantes revistas que construíram o pensamento disciplinar fecharam suas portas ao longo destes anos. *Arts & Architecture*, em 1967, *Architectural Forum*, em 1974, *Progressive Architecture*, em 1996.

O BRASIL

No início do século XX, o Brasil contava só com revistas de engenharia (*Revista Brasileira de Engenharia*, 1920; *Forma*, 1930), ainda que *Arquitetura no Brasil* seja de 1921 e *Architectura* de 1929. Só em 1934 aparecerá uma revista editada por alunos e ex-alunos da Escola Nacional de Belas Artes, a *Revista de Arquitetura*. Em 1936, será a vez de *Arquitetura e Urbanismo*; e em 1942 *Arquitetura*, publicação oficial do IAB -todas publicadas no Rio de Janeiro. Em São Paulo, será publicada a revista *Acropole*, 1938.

As publicações de tendência, aquelas cujo projeto editorial era claramente engajado com a atualização do campo disciplinar, apareceram nas duas cidades mencionadas, mas somente a partir de 1950. Primeiro em São Paulo, com *Habitat*, veículo de divulgação do MASP e depois no Rio de Janeiro: *Brasil: Arquitetura Contemporânea* (*BAC*), 1953, e *Módulo*, 1955.

Durante os anos 1960 com o país submetido à censura de origem militar não se produziu nenhuma revista e as aqui mencionadas fecharam. Somente a partir de 1970, com a republicação de *Módulo*, 1975, e *Projeto*, 1979, houve uma retomada que chegou até a publicação de *Arquitetura e Urbanismo* (*AU*), 1985. Fora do eixo São Paulo-Rio, merece destaque a mineira *Pampulha*, 1979.

REVISTAS CIENTÍFICAS

As revistas acadêmicas ou científicas de arquitetura (*Journals*) são significativamente diferentes das revistas de arquitetura listadas (*Magazines*). São bem mais recentes, ainda que as mais antigas sejam dos anos 1930, mas as mais destacadas são de meados dos anos 1950, como por exemplo a *Journal of Architectural Education*, 1947. A mais antiga revista editada por estudantes (Yale School of Architecture*)* nos EUA foi *Perspecta*, 1952.

As revistas publicadas no Brasil a partir dos anos 1970 assumem um papel crítico fundamental ao conseguir certa distância com relação àquelas publicadas entre 1950 e 1960, quando os próprios arquitetos publicados eram também editores e o caráter crítico muitas vezes era substituído pela militância. O que fez com que estas revistas assumissem, ainda que sem a formalidade acadêmica, o papel ao mesmo tempo de *Magazine* e *Journal*s. As revistas *Oculum* (1985) talvez seja um bom exemplo neste sentido, da qual derivou, pelas mãos dos mesmos editores fundadores, o *Portal Vitruvius* que ainda hospeda a primeira revista de arquitetura digital do país, *Arquitextos*, cujo impacto no meio acadêmico é imensurável.

No entanto, nos últimos anos pesquisadores e professores universitários brasileiros raramente buscam publicar em revistas impressas e de divulgação comercial, como por exemplo Summa, pois esse tipo de revista não está integrado às listagens de revistas indexadas. As novas possibilidades tecnológicas desbravadas pelo *Portal Vitruvius* abriram o campo das publicações acadêmicas, que inicialmente foram impressas (*Oculum Ensaios* ou a *Revista da Pós* da FAU-USP, por exemplo) e comercializadas, mas que rapidamente, desde meados dos anos 2000, têm sido disponibilizadas digitalmente sem nenhum custo. Hoje todas as revistas acadêmicas, incluindo as que antes circulavam de forma impressa, são digitais. Este formato se impôs pela obvia possibilidade que o acesso grátis aos artigos e portais permitiu.

Dentro dessa linha de atuação, as revistas dos programas de pós-graduação em arquitetura e urbanismo começaram a produzir novas opções de publicação o que multiplicou, nos últimos 10 anos, os canais de divulgação de questões referidas à Área. Dos 31 programas acadêmicos de arquitetura e urbanismo no país (16 mestrados e 15 mestrado/doutorado), 11 são responsáveis por 14 periódicos acadêmicos.

Analisando a lista do WebQualis, mas retirando todas as produções estrangeiras, todas as que não são precisamente revistas de/sobre arquitetura e urbanismo e todos os estratos inferiores a B5, incluindo este, o resultado é surpreendente, só restam 24 publicações, sendo que, as de origem universitária, são 18 (14 oriundas de programas de pós-graduação). O resultado desta avaliação do campo de produção científica direcionada através de revistas nos obriga a pensar melhor as possibilidades e necessidades das revistas acadêmicas produzidas pelas universidades brasileiras, pois são hoje o meio privilegiado de divulgação de informações e ideias sobre arquitetura e urbanismo.

QUESTIONAMENTO

Parece claro que as revistas científicas digitais de arquitetura são um lugar fértil para a difusão de ideias. No entanto, uma série de perguntas deve ser colocada sobre a mesa: Há perigo de cairmos em um ambiente endógeno quando existirem ao menos uma ou mais revistas por programa? Seria mais relevante fomentar revistas organizadas por grupos de pesquisa interinstitucionais? Isso permitiria um foco mais específico na difusão de ideias como forma de avanço de determinada área disciplinar? Por que não avaliar

positivamente aquelas revistas cujo caráter híbrido (*Journal/Magazine*) permitem uma difusão mais ampla de ideias, inclusive atingindo públicos mais amplos?

TRABALHO 02:

O dilema das exigências normativas nas publicações científicas digitais ou *Publish or Perish*

RESUMO EXPANDIDO

A publicação de uma ideia escrita esbarra sempre num estilo literário, num padrão diagramático e num tipo de redação. Escolher o tom certo para comunicar o conteúdo e fundar algum tipo de conhecimento ou vigência sempre foi essencial para o sucesso do texto, ao mesmo tempo em que o poder da forma e o vetor de alcance foram – em maioria – doados não pelo 'escriba', mas por aquele que se encarregou de publicá-lo. É cabido mencionar que a grande Crônica de Nuremberg[1] ou a Bíblia de Mogúncia[2], ambas edições (ou melhor, incunábulos[3]) de 'marco zero' para a história da imprensa mundial, ganharam notoriedade pela regência dos editores que se encarregaram de formatar, montar uma estrutura coesa e palatável de leitura, assim como lançar ao público o material impresso.

As diferenças de linguagem, essenciais no teor desta comunicação e no grupo temático que o ampara, estão relacionadas ao tipo de texto que nos importa mencionar, como grupo de editores, dentro do conjunto de produções com função instrutiva e argumentativa: a redação científica. É objetivo desta comunicação destacar a atuação da difusão do conhecimento, em meio digital, dos textos científicos na área de Arquitetura, Urbanismo, Paisagismo e Design no Brasil (AUPD – como referenciado pela Capes) e trazer à tona um questionamento acerca da heterogeneidade de critérios necessários para uma análise apurada e que protagonize a qualidade técnico-científica do trabalho *em si*, em detrimento da quantidade de publicações exigida ao pesquisador por normas de produção contingenciadas. Para atingir este propósito, dissecaremos sobre o papel do texto científico e da evolução digital do século XXI de forma abrangente e, em sequencia, traçaremos os impactos dos veículos digitais e a necessidade de propostas mais palpáveis para a qualificação das produções, no setor que compete às editorias de revistas científicas no Brasil.

Diferentemente da redação literária, a redação científica - como campo de um saber especializado - deve comunicar os resultados de ideias e debates de uma maneira clara e fidedigna; também, por critérios de abrangência, deve servir de medida de produtividade (qualitativa e quantitativa) do(s) autor(es) e da(s) instituição(ões) a qual servem. Em oposição à busca de enleve ou entretenimento que uma redação literária pode proporcionar, assim como o uso de linguagem conotativa e predominância da função poética, a redação científica esclarece, propões discussões, usa a linguagem denotativa e a função referencial como atestado de sua precisão.

A dissociação desses dois campos de linguagem mencionados, no entanto, só se tornou viável pela atuação da imprensa e o notório alcance que um determinado texto poderia ofertar ao circular por entre 'pares'. É fato que a Revolução científica (séculos XVI ao XVIII) contribuiu para tal rompimento, pois a partir do

[1] A crônica de Nuremberg, de 1493, considerado o livro com mais ilustrações do século XV, com mapas xilogravados tidos como os mais antigos em livro impresso, editorado e impresso por Hartmann Schedel.

[2] A Bíblia de Mogúncia, de 1462, primeira obra impressa a conter informações como data, lugar de impressão e os nomes dos impressores – os alemães Johann Fust e Peter Schoffer – ex-sócios de Gutemberg.

[3] Livro impresso nos primeiros ciclos da imprensa a partir de tipos móveis, justapostos um ao lado do outro de modo a formar as classes, as sentenças e os parágrafos.

entendimento de conhecimento estruturado, prático e dissociado da Teologia e das explicações abstrativas, um momento de inflexão surgiu na história e consagrou o renascimento cultural e científico[4] promovido pelas Reformas Protestantes, assim como a potencialização da imprensa pela Revolução Industrial.

Se grandes transformações do capitalismo ocorreram na passagem do século XIX para o século XX, por conta de máquinas, metal e eletricidade, na passagem do século XX para o XXI foi o desenvolvimento das tecnologias de informação e comunicação o motor central da nova transformação sofrida, em especial na migração de folhas de papel (o texto manuseado) para a difusão irrestrita, ubíqua e onipresente do ambiente digital (o texto visualizado). Tal fato trouxe consequências quase imediatas para as grandes revistas impressas e de abordagem mais 'comercial' no campo da arquitetura e urbanismo, inicialmente aplicadas na dificuldade em sustentar tiragens lucrativas e na maior exigência por produtividade por parte dos órgãos avaliadores – agora ancorados no cenário de controle da pesquisa nacional.

Num primeiro ponto, há uma compreensão falaciosa de que a publicação digital é a 'tábua de salvação' para a internacionalização de uma ideia, visto que muitos organismos de fomento se utilizam de critérios de pontuação do periódico ou do evento para ditar o valor de cada publicação. É preciso lembrar que não há consenso acerca da capacidade de medir os avanços científicos por parte de um maior ou menor alcance da ideia, e que o fator de impacto de um periódico tende a pesar para onde esse critério realmente é válido (como em países com longa tradição de pesquisa e redação científica).

Castro e Parentoni (2000, p.9) acionam a sentença 'Publish or Perish', título desta comunicação, como um mecanismo que reforça a reprodutibilidade de textos assintomáticos, sem diferenciais, vigentes e postos em circulação apenas por uma necessidade de expansão de conteúdo informativo, mas muito pouco formativo, nas últimas três décadas no Brasil. Deste modo "Publique ou pereça" pode ser melhor traduzido por "publique ou não progrida", numa alusão à maquinização da produção e circulação de textos científicos por mero recorte de sobrevivência de uma categoria, a do *Homo Lattes* (termo cunhado por Jorge Eremites de Oliveira): "um produtor de conhecimento determinado por toda uma estrutura que não cessa de lhe dizer: quanto mais melhor"[5].

Para favorecer tais conjecturações e reforçar o papel empreendedor e questionador, neste cenário ampliado, dos editores, o recorte de análise desta comunicação será colocado sobre o Periódico 'Cadernos Proarq', oriundo do Programa de Pós-graduação em Arquitetura (Proarq/UFRJ), classificado com Qualis B2 pela Capes (2018) e coordenado exclusivamente pela autora deste artigo há cinco anos.

REFERÊNCIAS

CASTRO, M. C. L.; PARENTONI, R. Viver sob a pressão dos papers? **Jornal da Ciência**, v. XIV, n. 435, 2000.

[4] Eventos marcantes da revolução científica, no início do século XVI, foram a publicação das obras *De revolutionibus orbium coelestium* ("Das revoluções das esferas celestes") de Nicolau Copernico e *De Humani Corporis Fabrica* ("Da Organização do Corpo Humano") de Andreas Vesalius.

[5] Jorge Eremites de Oliveira é licenciado em História pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS (1991), mestre e doutor em História/Arqueologia pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - PUCRS (1995, 2002) e concluiu estágio de pós-doutoramento em Antropologia Social pelo Museu Nacional da Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ (2011).

TRABALHO 03:

Balanço da citação da produção científica dos periódicos brasileiros de arquitetura e urbanismo

RESUMO EXPANDIDO

As revistas científicas têm se deparado cada vez mais com as atividades burocráticas do meio acadêmico, que visam manter as instituições e seus pesquisadores dentro de normas de categorias com critérios de "certificação", que os qualificam e permitem a obtenção de recursos por parte de organismos de fomentos. As revistas também precisam compreender cada vez mais o processo de divulgação do conhecimento e de exigências de produção aonde a "pesquisa não é apenas uma prática de 'criação', mas de produção e sistematização de conhecimento" (QUINTANILLA-MONTOYA, 2014). As revistas estão divulgando conhecimento ou apenas estão órfãs deste processo e, portanto, sendo divulgadoras de produção?

Uma das formas de análise deste papel preponderante das revistas de arquitetura e urbanismo é constatar quais pesquisadores, de quais instituições e de quais países citam os artigos nelas publicados, na busca pelo entendimento do grau de impacto dos artigos e o fortalecimento de uma rede de conhecimento.

A América Latina na produção científica mundial, segundo o índice Scopus (maio 2018), apresenta que a porcentagem de citação dos artigos publicados por brasileiros é de 0,301%, de um total de aproximadamente 68 mil documentos, correspondente à 2,48% do total publicado no mundo. O Brasil é o décimo quarto país com maior número de publicações. O México, vigésimo oitavo país com maior número de publicações, apresenta 0,296% de citações de todas as publicações mexicanas, que correspondem à 0,76% do total de documentos publicados no mundo. Argentina, Colômbia e Chile são os respectivamente o quadragésimo terceiro, quadragésimo quarto e quadragésimo oitavo, com maior número de publicações. Estes possuem 0,338%, 0,251% e 0,358% de um total respectivamente de 0,46%, 0,34% e 0,45% do total de publicações do mundo.

Da mesma maneira é possível compreender a performance dos periódicos da América Latina na produção científica mundial, segundo o índice Scopus (maio 2016), quando é analisado o Quadris (Q1,2,3 e 4) aonde são publicados. Há uma inversão nesta análise, pois o Chile passa a ser o pais com maior porcentagem no Q1. No grupo destes países a maior porcentagem no Q1 é de 8%, comparativamente com os 41% e 35% respectivamente dos Estados Unidos e do Europa Ocidental. O Brasil tem 4% no Q1, enquanto a Colômbia e México são responsáveis por 1%. Nos Q2, Q3 e Q4, o Chile é responsável por 26%, 38% e 37%. O Brasil, nos Q2, Q3 e Q4 possui 25%, 43% e 38%, enquanto Colômbia possui 14%, 36% e 49%, México 10%, 39% e 50% e Argentina 9%, 35% e 56%.

Segundo o SciELO Analytics (maio 2015) é possível compreender como refletir sobre as citações tendo em vista os idiomas de publicação por país. No Brasil dos 22.421 artigos 69% deles foi publicado em inglês, 49% em português e 4% publicado em espanhol. Diferentemente deste, Chile, México, Colômbia e Argentina possuem publicações concentradas nos idiomas espanhol, respectivamente 74%, 85%, 75% e 92%, sendo que as publicações em inglês correspondem à respectivamente 25%, 15%, 22% e 6%.

Segundo o SciELO Analytics (maio 2015) é possível compreender ainda a rede de autores das publicações latino americanas. De acordo com o SciELO Analytics a distribuição dos documentos segundo autoria no exterior é maior na Argentina e no Chile, que apresentam 71% e 51% de afiliação no exterior. Colômbia e

México apresentam 36% e 35% de afiliação no exterior. O Brasil apresenta a menor porcentagem, apenas 18%.

Tendo como análise o fluxo de produção de artigos, em especial para as ciências sócias aplicadas, aonde se insere a área de arquitetura e urbanismo tem-se que, em 2016, foram submetidos 7.300 artigos sendo apenas 1.300 pulicados, levando em consideração que o total é de 84.700 submetidos para todas as áreas e 19.500 aprovados. Outro fator a considerar é que de 2015 a 2017 as submissões, nas área de ciências sociais aplicadas caiu assim como suas aprovações.

Atualmente, em 2018, existem 3 revista da Área de Arquitetura e Urbanismo inscritas no Scielo e uma Scopus. O índice de revistas é baixo frente ao conjunto.

Frente a este conjunto de constatações faz-se necessário uma maior compreensão de quem estão citando as revistas de arquitetura e urbanismo, de que instituições fazem parte e quais países. Eis aqui o questionamento a ser feito, de extrema necessidade. O ato de citar promove a relação entre dois documentos, o citante e o citado. Apresentar-se-á, portanto, uma análise da rede de citações de um conjunto de revistas nacionais de arquitetura e urbanismo a fim de apreender com a rede de conhecimento que se constrói a partir das publicações citadas. Buscar-se-á assim compreender para quem estão “produzindo” conhecimento.

Referências

QUINTANILLA-MONTOYA, A.L. La Ciencia y su producción de conocimiento en América Latina. **Investigación Ambiental**, v.2, n.1, p.75-84, 2010.

TRABALHO 04:
Sobre livros e revistas

RESUMO EXPANDIDO

As revistas em geral e as de arquitetura em particular podem ser vistas, observadas e comentadas das mais variadas formas. Do ponto de vista de sua natureza conceitual, de seus objetivos, do seu público, da sua relação com o meio de produção, com o público especializado ou leigo. São tantas as nuances que seria mais oportuno abordarmos a questão de forma sistemática, mas para isso um curso talvez fosse mais adequado, o que nos leva à simples constatação que uma comunicação de vinte minutos nos permite apenas alguns comentários rápidos para questões fundamentais .

Uma revista pode ser comparada a um envelope ou pacote: é um receptáculo que guarda conteúdos diversos e os transporta de um lugar a outro. Alguém selecionou os objetos e os acondicionou segundo suas possibilidades e critérios; outro a receberá a encomenda, abrirá o recipiente e se deparará com seu conteúdo, usufruindo de suas qualidades conforme suas próprias capacidades de absorção.

O ato de embrulhar segue rituais do armazenamento, onde a coleção realizada obedece critérios e objetivos os mais diversos. Contudo, não se trata de guardar coisas para uso futuro, uma precaução diante da escassez, mas uma disposição de compartilhamento, de consumo imediato por outro. Estamos diante de uma ambivalência estrutural, onde alguém reúne coisas para que outra pessoa a consuma. Para que funcione, precisamos de ao menos duas entidades: alguém que se disponha a reunir; outro a consumir. O que chamamos de difusão é justamente essa interação específica entre guardar, compartilhar e consumir.

Assim, as revistas podem ser entendidas e classificadas segundo diversos critérios, que combinam justamente estes dois aspectos: como se faz a coleção e como ela é disponibilizada para consumo. São muitos os dilemas que devem ser enfrentados pelos editores de periódicos: faço uma revista de tendência ou uma revista de variedade? Opto por uma de caráter acadêmico-científico ou de divulgação? É melhor um enfoque mais crítico e contemporâneo, uma perspectiva histórica, uma aproximação técnica ao objeto, uma ponderação mais social sobre as motivações de sua existência, ou um *mix* de duas ou mais possibilidades? Ou quem sabe uma revista pluralista e multifacetada?

No caso do editor acadêmico, há um fator determinante na produção de textos artigos que se originam de teses, dissertações, pesquisas individuais, grupos de pesquisa, aulas etc.: a voga neoliberal da "produtividade", cujo marco simbólico pode ser considerado a divulgação, há três décadas, da lista de "intelectuais improdutivos" pelo jornal Folha de São Paulo. Na edição de 21 de fevereiro de 1988, um domingo, o jornal paulista, naquele momento o maior e mais importante periódico diário do Brasil, divulgou os nomes de professores e pesquisadores da Universidade de São Paulo – USP que não teriam escrito ou publicado no período de 1985 a 1986. A lista é acompanhada de artigos do jornalista Paulo Francis e de três professores da própria USP – José Goldemberg, Paul Singer, Rogério Cezar de Cerqueira Leite –, todos defendendo a avaliação individual dos professores. Em edições seguintes a Folha apresenta uma série de textos de outros professores da instituição, que se posicionam contrários à divulgação da lista – Marilena Chaui, Francisco Weffort, Modesto Carvalhosa, Nicolau Sevcenko, Carlos Guilherme Mota, Antonio Candido, José Arthur Giannotti, Florestan Fernandes e Nestor Goulart Reis Filho –, mas que aceitam de forma passiva a avaliação em si.

Quando eu trouxe esse tema à debate há poucos anos atrás, fiz o seguinte balanço sobre tais pronunciamentos públicos: "mesmo com visões e propostas diferentes, a maioria absoluta das manifestações aceitava a ideologia da avaliação, o que acabará implicando em consequências inesperadas tanto no futuro imediato como a médio e longo prazo: privilégio do quantitativo, a avaliação como fim em si, distanciamento da sociedade, o desprestígio das pesquisas nas áreas das humanidades etc." (GUERRA, 2014). Alinhava-me assim à voz solitária e vigorosa de Maria Sylvia de Carvalho Franco, que recusa o próprio sistema de avaliação em seu artigo "Invectiva contra bárbaros – 2" (FRANCO, 1988), onde aponta para a "rapidez, superficialidade, falta de estudo, ânsia de êxito". Sua pergunta final – "quem avalia o avaliador?" – ecoa como um prognóstico oracular até os dias atuais. Assim, mesmo sendo um aspecto externo ao processo de elaboração intelectual, aos poucos os mecanismos de avaliação se tornaram normativos e determinantes pela pressão que exercem sobre o coletivo, onde não se destaca o residual estímulo positivo, mas a preponderante ameaça punitiva (afinal, que quer ser publicamente classificado de "improdutivo"?). O resultado não poderia ser outro: ao longo do tempo foram se tornando cada vez mais raros os trabalhos de fôlego, que necessitam de anos ou décadas de pesquisa, reflexão, desenvolvimento, elaboração e redação.

Por meio deste texto proponho atualizar esta discussão, renová-la à luz das ultimas avaliações e expandi-la, na medida do possível, com a perspectiva de se tentar entender, como parte de um Campo Disciplinar amplo, os reais interesses e impactos desejados por nós. Espera-se ainda poder constatar a enorme diferença entre publicar um livro e um artigo científico. São dois mundos completamente diferentes e não é aceitável que sejam avaliados a partir dos mesmos critérios.

Como estabelecer critérios de avaliação de revistas científicas que sejam comprometidos e indutores da boa prática profissional na área de arquitetura e urbanismo?; ou considerando o desafio que é fazer um livro de qualidade, que envolva pesquisa séria e comprometida com o campo, como enfrentar o problema da avaliação dentro de nossa área de conhecimento? São perguntais, para quais certamente não se terá fácil resposta, que guiarão este texto.

REFERÊNCIAS

GUERRA, A. (2014) A universidade e a crítica de arquitetura no Brasil. Arquitextos, São Paulo, ano 15, n. 173.02, Vitruvius, nov. 2014 <www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/15.173/5332>.

FRANCO, Maria Sylvia de Carvalho. Invectiva contra bárbaros – 2. **Folha de S.Paulo**, São Paulo, p. 3, 16 mar. 1988.

TRABALHO 05:

Afinal de contas, precisamos de mais periódicos científicos?

RESUMO EXPANDIDO

A questão que dá título a esta comunicação tem sido recorrentemente repetida no meio acadêmico nacional, notadamente após as diversas iniciativas editoriais provenientes de programas de pós-graduação, associações e redes de pesquisa. Para alguns, a criação de novos periódicos científicos teria como propósito atender a alguns critérios de avaliação acadêmica que levam em consideração o número de títulos publicados. Suas implicações se dão nas diversas escalas da rede de produção de conhecimento, do mecanismo de análise de desempenho docente e consequente progressão na carreira acadêmica ou na avaliação periódica dos programas de produção e consequente participação em sistemas de financiamento público e privado. Portanto, quanto maior o número de periódicos em circulação, maior a possibilidade de atender aos critérios mínimos de produção estabelecidos pelas agências de fomento à pesquisa e pós-graduação, neste caso reunindo, segundo critérios da CAPES, as áreas de Arquitetura, Urbanismo, Paisagismo e Design.

Por outro lado, compreende-se que os periódicos exercem um papel mais relevante do que dar resposta ao sistema corrente de avaliação que, em alguns casos, privilegia quantidade em detrimento de qualidade. Os procedimentos de avaliação do impacto de publicações no meio científico, como o Índice H (HIRSCH, 2005), vêm sendo utilizados como forma precisar o impacto das ideias nelas vinculadas e suas contribuições para as investigações correntes. No entanto, alguns autores já observam que o aumento no número de citações de determinados artigos pode se dar como forma de enfraquecer os argumentos apresentados por autores que refutam as ideias que tais artigos contém, algumas vezes sem apresentar elementos que as comprovem ou reforcem. É o que Greenberg (2009) descreve como "*conversion of hypothesis into fact through citation alone*".

A pergunta, porém, não deve ser respondida em associação ao sistema de avaliação de produtividade, apesar de reconhecer que não é possível fugir de discuti-los, como acabei de fazê-lo. Gostaria de elencar alguns fatores associados à edição de periódicos científicos que podem superar dicotomias - publicar ou não publicar; criar ou não criar periódicos - e avançar no interesse de constituir um contexto editorial capaz de fomentar um substancial amadurecimento do ambiente científico e profissional nacional e nos colocar como partícipes diretos do cenário editorial internacional. Discorro, em seguida, sobre alguns pressupostos que fundamentam minha contribuição para o debate.

A área de Arquitetura e Urbanismo é, em sua própria natureza, eminentemente interdisciplinar e multidisciplinar, sendo classificada (CNPQ, 2018) em quatro subáreas: Fundamentos de Arquitetura e Urbanismo (história da arquitetura e urbanismo, teoria da arquitetura, história do urbanismo e teoria do urbanismo), Projeto de Arquitetura e Urbanismo (planejamento e projetos da edificação, planejamento e projeto do espaço urbano, planejamento e projeto do equipamento), Tecnologia de Arquitetura e Urbanismo (adequação ambiental) e Paisagismo (desenvolvimento histórico do paisagismo, conceituação de paisagismo e metodologia do paisagismo estudos de organização do espaço exterior, projetos de espaços livres urbanos). Esta condição inerente ao nosso campo tem dominado os projetos editoriais dos periódicos científicos nacionais, que procuram expressar a diversidade da produção científica, salvo em números temáticos ocasionais voltados para determinadas subáreas.

Periódicos dedicados a uma subárea ou à uma linha de investigação específica são em menor número, como *Ambiente Construído*, editado pela Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído (ANTAC) dedicado à área de Tecnologia do Ambiente Construído, e *Gestão & Tecnologia de Projetos*, publicada pelo Instituto de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (IAU-USP) e tem por objetivo divulgar investigações ligadas ao "desenvolvimento científico e tecnológico de inovações na gestão e na tecnologia de projeto". A primeira foi avaliada no quadriênio 2013-2016 como A2 e a segunda, como B1. Ambas são publicadas em ambiente digital e com livre acesso.

Tomemos estes casos para a uma reflexão sobre a questão posta. Diria, inicialmente, que periódicos científicos dedicados à áreas específicas têm um papel preponderante para a construção de uma massa crítica e consequente desenvolvimento de reflexões avançadas, como demonstram periódicos internacionais, como *Environment & Planning b*, fundamental para o desenvolvimento de estudos morfológicos e consolidação de teorias e métodos inovadores como a gramática da forma e a sintaxe espacial. O livre acesso em ambiente digital ainda permite a rápida difusão de conhecimento e resposta por parte do corpo de investigadores.

Por outro lado, os periódicos, digamos, multitemáticos, promovem a difusão de ideias entre subáreas de conhecimento. Neste caso, parece ser importante oferecer outros meios de expressão do conhecimento científico produzido que não apenas o formato clássico do artigo científico, para contemplar estudos fortemente associados ao campo das artes, alguns com forte teor transdisciplinar.

Estes aspectos são discutidos à luz da recente experiência como membro do comitê editorial das revistas *Thésis*, da ANPARQ, e *Docomomo_Brasil*, cujos objetivos editoriais são distintos em sua natureza temática; a primeira busca atender à diversidade da área e promover uma difusão de ideias entre subáreas e a segunda quer oferecer novos desafios à rede de pesquisa de mais de 25 anos de existência no Brasil. Guardam em comum o interesse de promover uma divulgação internacional da produção nacional, por serem publicações bilíngues.

REFERÊNCIAS

GREENBERG, S. A. (2009). How citation distortions create unfounded authority: analysis of a citation network. **BMJ**, b2680, p. 339, 2009. Disponível em: <https://www.bmj.com/content/339/bmj.b2680>.

HIRSCH, J. An index to quantify an individual's scientific research output. **PNAS**, 105, 46, p.16569-165, 15 nov. 2005. Disponível em: < http://www.pnas.org/content/102/46/16569>.

Salvador - 2018

TECNOLOGIAS DIGITAIS EM ARQUITETURA E SEUS DESDOBRAMENTOS NO ENSINO E PRÁTICA PROFISSIONAL

DIGITAL TECHNOLOGIES IN ARCHITECTURE AND ITS DEVELOPMENTS IN TEACHING AND PRACTICE

TECNOLOGÍAS DIGITALES EN ARQUITECTURA Y SUS DESARROLLO EN LA ENSEÑANZA Y PRÁCTICA PROFESIONAL

EIXO TEMÁTICO: INOVAÇÃO, TECNOLOGIAS E SOCIEDADE

COORDENADOR:
SALGADO, Mônica Santos
Doutora em Eng. de Produção; Professora do Programa de Pós-Graduação em Arquitetura PROARQ UFRJ; monicassalgado@ufrj.br

TRABALHO 01:
Projeto colaborativo: integração entre competências e tecnologias
DUARTE, Técia Maria P.
Doutoranda PROARQ FAU UFRJ; temapedu@gmail.com
SALGADO, Mônica S.
Doutora em Eng. de Produção; Professora do Programa de Pós-Graduação em Arquitetura PROARQ UFRJ; monicassalgado@ufrj.br

TRABALHO 02:
As tecnologias digitais e o ensino de Arquitetura no MIT. Análise de algumas disciplinas oferecidas no 1o semestre de 2018
CELANI, Gabriela
Doutora em Arquitetura, Design e Computação; Professora da UNICAMP; gabi.celani@gmail.com

TRABALHO 03:
Método Multicritério de Apoio à Decisão aplicado à Concepção Arquitetônica
CALAZANS, Aline.
Doutora em Arquitetura, Professora da FAU UFRJ; acmaquetes@yahoo.com.br
BASTOS, Leopoldo Eurico Gonçalves.
Doutor em Engenharia; Professor do Programa de Pós-Graduação em Arquitetura PROARQ UFRJ; leopoldobastos@gmail.com

TRABALHO 04:
BIM como expressão atual da inovação no ensino
RUSCHEL, Regina
Doutora em Engenharia Elétrica e da Computação; Professor da UNICAMP: regina.ruschel@gmail.com
CUPERSCHMID, Ana Regina M.
Doutora em Arquitetura, Tecnologia e Cidade; Pós-Doutoranda na UNICAMP: fale@anacuper.com

V enanparq
Salvador - 2018

TRABALHO 05:

Título do Trabalho 05

Arquitetura, pré-fabricação e produção da cidade: uma experiência de ensino com a modelagem digital de componentes construtivos para projetos habitacionais

Instituto de Arquitetura e Urbanismo, USP São Carlos

MEDEIROS, Givaldo L.

Doutor em Arquitetura e Urbanismo; Professor do IAU USP São Carlos: givaldo@sc.usp.br

ESPALLARGAS GIMENEZ, Luis

Doutor em Arquitetura e Urbanismo; Professor do IAU USP São Carlos: espallargas@globo.com

FABRICIO, Márcio M.

Doutor em Engenharia Civil; Professor do IAU USP São Carlos: marcio@sc.usp.br

TECNOLOGIAS DIGITAIS EM ARQUITETURA E SEUS DESDOBRAMENTOS NO ENSINO E PRÁTICA PROFISSIONAL

Os avanços nas tecnologias da informação e comunicação têm propiciado mudanças em diferentes setores da economia. Particularmente na indústria da construção civil, tem destaque as possibilidades a serem exploradas no desenvolvimento dos projetos das edificações e cidades. As discussões em torno desse tema foram intensificadas a partir do Fórum Econômico Mundial em Davos, que classificou o tema como sendo a "*Quarta revolução industrial*". Naquele documento foram destacados os principais impactos na arquitetura e construção, tais como as mudanças no emprego e na definição de competências e estratégias de trabalho, até a produção de energia "verde". Nesse cenário tem destaque também a plataforma BIM – *Building Information Modelling* – que oferece alternativas ao setor, viabilizando a construção digital da edificação.

Parte das mudanças impulsionadas pelas novas tecnologias está relacionada ao próprio funcionamento das edificações, uma vez que já se observa a automação do ambiente construído com a intercomunicação de sistemas, facilitando a operação e manutenção e trazendo benefícios ao desempenho otimizado das edificações.

Por outro lado, os novos sistemas demandam uma revisão nos esquemas de trabalho adotados até então. As equipes passam a ter à disposição alternativas tecnológicas que permitem o compartilhamento de dados de forma eficiente, viabilizando desde a programação das atividades no canteiro de obras, até a verificação antecipada do desempenho das edificações através da realização de simulações ainda na fase de concepção.

Considerando que as mudanças tecnológicas implicam mudanças significativas na gestão do processo de projeto e obra, entende-se a necessidade de considerar também questões relacionadas à gestão de pessoas, incluindo a viabilização dos processos colaborativos. Daí a necessidade de discutir as mudanças trazidas pelas novas tecnologias e seus impactos no ensino e na prática profissional em arquitetura – proposta de rege o presente simpósio temático.

Com esse objetivo são reunidos cinco trabalhos que abordam o tema. O trabalho intitulado "Projeto colaborativo: integração entre competências e tecnologia", realizado no âmbito do PROARQ/FAU/UFRJ, destaca as relações humanas dentro do processo de projeto digital. Apresenta-se os resultados da observação da primeira autora ao participar de uma experiência didática realizada em instituição de ensino superior que teve como propósito analisar de que forma os profissionais se organizam para explorar ao máximo as possibilidades oferecidas pela Plataforma BIM.

Na sequencia apresenta-se a experiência de professora da UNICAMP, com a pesquisa sobre as "Tecnologias digitais e ensino de Arquitetura no MIT: análise de algumas disciplinas oferecidas no 1o semestre de 2018". O trabalho pretende compreender qual o papel das tecnologias digitais no ensino de Arquitetura no Massachusetts Institute of Technology, por meio da análise de algumas disciplinas observadas durante um período de imersão, pela autora, no Departamento de Arquitetura do MIT, no primeiro semestre de 2018.

Ao explorar o "Método Multicritério de Apoio à Decisão aplicado à Concepção Arquitetônica", a pesquisa também realizada no PROARQ/FAU/UFRJ, apresenta o método PROMETHEE-GAIA de análise multicritério com vistas a buscar soluções de compromisso para a envoltória do projeto arquitetônico selecionado. A problemática se concentrou na análise de brises horizontais nas fachadas NW e SW enquanto sistema de

proteção da radiação direta incidente na superfície envidraçada do edifício. Cenários foram simulados com diferentes parâmetros no software de análise de desempenho termo-energético ArchiWIZARD desenvolvido pelo grupo RayCreatis. A metodologia adota como ponto de partida os dados disponíveis resultantes de estudos e simulação para a edificação.

Dando continuidade à discussão, apresenta-se uma análise sobre “BIM como expressão atual da inovação no ensino”, pesquisa realizada pela UNICAMP, com o propósito de discutir quais foram os benefícios alcançados com o processo de implantação do BIM em disciplinas específicas de um curso de graduação em Arquitetura. Discute se o caminho percorrido pode ser utilizado como modelo ou deve ser revisto e que caminho trilhar para se expandir a disseminação e integração de BIM com as diversas tecnologias digitais aplicáveis nos cursos de graduação em arquitetura.

O trabalho “Arquitetura, pré-fabricação e produção da cidade: uma experiência de ensino com a modelagem digital de componentes construtivos para projetos habitacionais” apresenta uma experiência de ensino do segundo ano do curso de Arquitetura e Urbanismo da USP, em São Carlos, com o relato dos resultados obtidos e lições aprendidas durante o desenvolvimento das atividades acadêmicas.

TRABALHO 01:

Projeto colaborativo: integração entre competências e tecnologia

INTRODUÇÃO

O aspecto social do processo de desenvolvimento de projetos é um fator de extrema relevância no sucesso do empreendimento, pois as pessoas, com suas habilidades, capacidades, temperamento, forma de lidar com problemas, interesses e conhecimentos específicos e especializados produzem toda a informação necessária para a concepção e construção de uma edificação. A complexidade dos projetos tem aumentado significativamente exigindo a adoção de soluções que atendam às novas demandas. As tecnologias digitais têm auxiliado neste processo, levando a uma ruptura no modelo de gestão do desenvolvimento de projetos. Observa-se, entretanto, certa dificuldade entre as equipes consagradas de projeto de se adaptarem a esta forma de trabalho. O objetivo deste trabalho é apresentar a síntese de uma experiência acadêmica onde alunos de pós-graduação e graduação se debruçaram na tarefa de desenvolver um projeto, desde a concepção arquitetônica até o orçamento, num ambiente BIM (Building Information Modeling) de forma a explorar as possibilidades de colaboração oferecidas pela plataforma. Os resultados apresentados indicam algumas dificuldades no processo de gestão de pessoas para a realização de projetos de forma colaborativa, e apontam caminhos para futuras investigações.

O PROCESSO DE PROJETO COLABORATIVO

O tratamento do projeto de forma colaborativa e integrada vem sendo o caminho encontrado para atendimento às questões atuais do processo de projeto. O IPD propõe o trabalho multidisciplinar dos vários agentes envolvidos desde o início do processo de projeto, sendo um dos primeiros passos a discussão e definição de um consenso entre cliente e projetistas quanto aos objetivos, metas de desempenho, meios, papéis e responsabilidades (FIGUEIREDO, 2010). IPD é uma abordagem de desenvolvimento de projeto que integra pessoas, sistemas, estruturas empresariais e práticas num processo que colaborativamente aproveita os talentos e conhecimentos de todos os participantes para otimizar o resultado do projeto, agregar valor para o cliente, reduzir o desperdício e maximizar eficiência através de todas as fases de projeto, fabricação e construção (AIA, 2007 – traduzido pela autora).

O uso de TICs para desenvolvimento de projetos começou a ser incrementado no Brasil, em especial na região sudeste, nos anos 1990 com o uso da plataforma CAD (Computer-Aided Design) e mais recentemente com a aplicação da plataforma BIM (Building Information Modeling) Vale ressaltar que uma premissa básica da plataforma BIM é a colaboração de diferentes stakeholders em todas as fases do ciclo de vida de um edifício, permitindo inserir, extrair, atualizar ou modificar informações de acordo com os interesses de cada agente.

A colaboração, entendida aqui como “trabalhar em conjunto com outras pessoas para realizar um projeto”, é um elemento fundamental para o desenvolvimento de projetos. A complexidade dos empreendimentos – com programas extensos, grande quantidade de variáveis e particularidades e requisitos de várias áreas – envolve um grande número de disciplinas e áreas de competências, demandando uma quantidade significativa de intervenientes e equipes de projetistas.

SENNETT (2012) coloca que “todos falam em colaboração mas pouco se faz para ela de fato acontecer. A divisão mecânica do trabalho e o isolamento das pessoas é um exemplo da desabilitação da cooperação”. Neste sentido, a doação de um modelo integrado de projeto, como por exemplo o IPD e a adoção de um processo BIM, que como explicado por Eastman et. al (2014) “a tecnologia BIM facilita o trabalho simultâneo de múltiplas disciplinas”, fomenta a colaboração.

Vale destacar ainda que o fator humano é fundamental para o atingimento da colaboração. Segundo DEUTSCH (2011), o fator humano é que faz a diferença entre o sucesso ou o fracasso da adoção da plataforma BIM e do processo de projeto integrado. Estes fatores humanos são, entre outros: comunicação, colaboração, confiança, fluxo de trabalho, papéis, mentalidade, atitude, controle e treinamento.

RELATO: ESTUDO DE CASO

Para corroborar a pesquisa sobre colaboração no desenvolvimento de projetos em BIM, e no intuito de desenvolver o tema, a primeira autora participou de uma experiência acadêmica realizada num curso de mestrado de instituição privada sediada na cidade do Rio de Janeiro. O relato dessa experiência se baseia nos dados empíricos a partir da observação da atividade.

O objetivo do trabalho proposto pela responsável pela disciplina era capacitar os mestrandos e doutorandos para uso de novas metodologias e tecnologias computacionais nas diferentes fases do fluxo de trabalho na área de AEC (Arquitetura, Engenharia e Construção). Não houve a exigência de conhecimento prévio sobre o processo BIM ou experiência na utilização das ferramentas.

O exercício proposto na disciplina consistiu na elaboração de um projeto de forma colaborativa . O treinamento da equipe se restringiu aos exercícios tutoriais para as principais ferramentas computacionais necessárias ao desenvolvimento do projeto tais como: Programas Revit, Robot e Naviswork (com orientação dos monitores da disciplina). A Fig. 1 mostra a programação da disciplina.

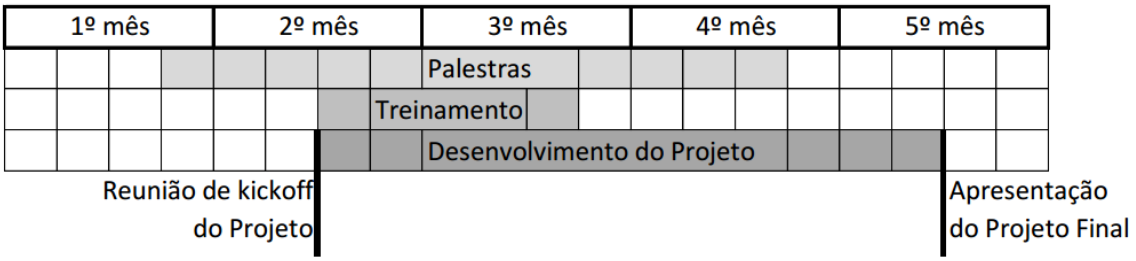


Figura 1: Programação das atividades da disciplina

Aspectos relacionados à equipe

A definição das especialidades que deveriam ser desenvolvidas e a equipe de projeto de cada grupo foi inicialmente definida pelo professor da disciplina. Cada grupo teve liberdade de analisar a estrutura proposta, com a liberdade de alterar a composição original.

A primeira autora desse artigo participou da equipe como Coordenadora do processo BIM, que no âmbito desta experiência acadêmica, teve o escopo de trabalho voltado ao estabelecimento do planejamento do

processo de projeto, criação e manutenção do sistema de armazenamento de dados/arquivos, definição da codificação dos arquivos, promoção das reuniões de coordenação, divulgação das informações, atuação na resolução de problemas e conflitos e coordenação técnica dos projetos.

ANÁLISE DOS RESULTADOS A PARTIR DA OBSERVAÇÃO

Um dos aspectos peculiares foi a heterogeneidade da equipe tanto na formação acadêmica quanto na bagagem profissional, ritmo/rotina de vida e experiência no uso das ferramentas computacionais. Este dado é importante no que diz respeito à produção do projeto utilizando o processo BIM, onde são necessários conhecimentos técnicos específicos ligados à construção do objeto projetado e também em relação à disponibilidade de tempo para se dedicar ao projeto.

A análise dos dados empíricos leva a percepção de um resultado positivo, que atendeu aos objetivos da disciplina, tanto no sentido de valorização da experiência/vivência no que diz respeito à prática de um processo de projeto colaborativo e ao uso de novas tecnologias computacionais quanto pelo ganho na troca de conhecimentos técnicos de caráter construtivo e instrumental.

Entretanto, fatores negativos influenciaram o resultado final, entre eles:

- ***Problemas no conhecimento técnico das equipes***: A inexperiência no uso das ferramentas computacionais, levou ao uso pouco eficiente das informações do modelo arquitetônico para quantificação dos materiais e orçamentação. Esse aspecto também prejudicou a realização do processo BIM síncrono, que seria desejável. Além disso, observou-se falta de conhecimento técnico dos membros das equipes em relação às práticas construtivas e sequencia de execução.

- ***Problemas na gestão das competências:*** Ocorreram diversas alterações na formação das equipes antes do início do processo de projeto, o que gerou atrasos nas fases iniciais, comprometendo o cumprimento do prazo estabelecido.

- ***Problemas na comunicação:*** A obtenção dos dados de entrada necessários ao desenvolvimento dos projetos, e dentro do prazo, é um pré-requisito essencial para um processo de projeto ininterrupto. Se os dados necessários estiverem faltando, o processo fica comprometido. Esse foi um dos problemas que afetou o processo de projeto uma vez que muitas vezes a comunicação entre os profissionais ocorria “em paralelo”, sem que o coordenador tivesse conhecimento. Este problema também se agravou pelo fato de que nem sempre os participantes estavam conectados, o que gerou uma demora natural na espera por uma resposta para um e-mail.

- ***Problemas no controle da qualidade:*** Observou-se grande dificuldade em assimilar a forma de trabalho proposta pelo processo BIM porque as práticas projetuais dos membros das equipes estavam “impregnadas” pela lógica do processo tradicional de desenvolvimento de projeto.

Esses fatores negativos revelam as principais questões a serem enfrentadas na implantação do processo BIM, com destaque para a necessidade de mudança de paradigma uma vez que os profissionais ainda estão acostumados com as práticas projetuais tradicionais. Como aspecto positivo relacionado ao uso da plataforma BIM nessa experiência, destaca-se a rápida geração de alternativas de projeto, a possibilidade da

geração vários tipos de visualização e tratamentos de imagem facilitando o entendimento do projeto por parte do cliente e a facilidade de checagem de interferências entre as especialidades.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à CAPES (Bolsa de Doutorado) e ao CNPq (Bolsa de Produtividade em Pesquisa).

REFERENCIAS

AIA - American Institute of Architects (2007) “Integrated Project Delivery: A Guide. Version 1”, AIA California Council, 62 p.,

Deutsch, R. (2011) “BIM and Integrated Design: Strategies for Architectural Practice”, John Wiley & Sons, Inc., New Jersey, USA

Eastman, C., Teicholz, P., Sacks, R., Liston K. (2014) “Manual de BIM: Um guia de modelagem da informação da construção para arquitetos, engenheiros, gerentes, construtores e incorporadores”, Ed. Bookman, Porto Alegre

Figueiredo, F. G. de, Silva, V. G. da (2010) **“**Processo de Projeto Integrado: recomendações para empreendimentos com metas rigorosas de desempenho ambiental”, Revista eletrônica PARC, Campinas SP-BR, vol. 1, nº 5, November,

Sennet, R. (2012) “Together: The Rituals, Pleasures and Politics of Cooperation”, Penguin Books Ltd., New York

TRABALHO 02:

Tecnologias digitais e ensino de Arquitetura no MIT
Análise de algumas disciplinas oferecidas no 1o semestre de 2018

INTRODUÇÃO

O Massachusetts Institute of Technology (MIT) vem sendo agraciado, nos últimos 4 anos, com o título de melhor universidade na área de Arquitetura/Ambiente Construído pelo QS World University Rankings[1] (MIT NEWS, 2018). Embora seja difícil compreender exatamente como uma reputação se forma e consolida, podemos supor que neste caso ela esteja associada à fama que o MIT tem pelo uso intenso de tecnologias digitais, o que provavelmente contribui para que sua área de Arquitetura seja também tão reconhecida. Neste artigo vamos tentar compreender qual o papel das tecnologias digitais no ensino de Arquitetura no MIT, por meio da análise de algumas discilinas observadas durante um período de imersão, pela autora, no Departamento de Arquitetura do MIT, no primeiro semestre de 2018.

EXPERIÊNCIA PRESENCIAL

Pude acompanhar boa parte das aulas e/ou as apresentações finais das seguintes matérias:

- ***Architectural Assemblies***[2] **(disciplina teórico-prática), professores Marc Simmons e John Klein**

  Na disciplina são apresentados estudos de caso de projetos da Front. Como trabalho final, os alunos produzem maquetes em escala 1:10 de detalhes construtivos de edifícios paradigmáticos. As maquetes são expostas um uma galeria da escola no final do semestre.

- ***Technology and The Future City***[3] **(disciplina teórica), professor Carlo Ratti**

  A disciplina, oferecida em colaboração com a Harvard Graduate School of Design, consistiu em palestras convidadas seguidas por discussões, e precedidas por seminários de dicussão de textos. Os temas foram inteligência artificial e cidade, ciências sociais digitais, carros autônomos e cidade, economia compartilhada, simulação urbana e *data science*.

- ***Mass timber mid-rise - Integrated Ecosystems for the Future of Urban Living***[4] **(atelier de projeto), professores Andrew Scott e John Klein**

[1] As notas da Arquitetura do MIT nos indicadores do *QS World University Rankings by Subject 2018/ Architecture / Built Environment* são: reputação na academia 100, reputação entre os empregadores 97.2, citações de artigos científicos 93.9, citações no H-index 93.5, nota geral 98.5. A título de comparação, as notas da Arquitetura da USP e da Unicamp, classificadas respectivamente na 28ª posição e entre as posições 101 e 150 no mesmo ranking, são: reputação na academia 77.4/64.1, reputação entre os empregadores 81.1/69, citações de artigos científicos 83.1/54.7, e citações no H-index 75.5/56.4 (ARCHITECTURE/BUILT ENVIRONMENT TOP UNIVERSITIES, 2018).

[2] https://architecture.mit.edu/subject/spring-2018-4123
[3] https://dusp.mit.edu/subject/spring-2018-11s949
[4] https://architecture.mit.edu/subject/spring-2018-4154-2

Esta disciplina de projeto propunha a construção de habitação verticalizada em madeira no centro de Boston, visando aumentar a oferta de habitação a um custo acessível e a densidade habitacional dessa área de maneira sustentável.

- ***Advanced Projects in Design Fabrication***[5] **(atelier de projeto e fabricação), professor Larry Sass**

  Nesta disciplina os alunos desenvolveram projetos de cadeiras, as quais foram prototipadas e fabricadas em escala 1:1, com o uso de diferentes equipamentos de fabricação digital.

- ***How to Design Almost Anything***[6] **(atelier de projeto e fabricação), professores Skylar Tibbits e William O'Brien**

  Esta é uma das disciplinas oferecidas a alunos de outros cursos que desejam ter um minor em design. Ao longo do semestre, os alunos desenvolvem uma série de meta-projetos nos quais eles criam, inicialmente, um método de fabricação, para depois produzirem seus objetos.

- ***Information and Visualization***[7] **(disciplina técnica e de projeto), professor Glen Cummings**

  Nesta disciplina, também oferecida a alunos não arquitetos, ele utiliza WebStorm para desenvolver aplicações de visualização de dados para web.

- ***Objects and Interaction***[8] **(atelier de projeto), professores Marcelo Coelho e Jessica Rosenkrantz**

  Nesta disciplina, também oferecida a alunos não arquitetos, são desenvolvidos projetos de luminárias com o uso de modelagem paramétrica em Grasshopper. O processo envolve também a produção de diversos protótipos com técnias de fabricação digital.

- ***Introduction to BIM in Architecture***[9] **(disciplina técnica e de projeto), professor Takehiko Nagakura**

  A disciplina incluiu temas bastante avançados, como subdivisão de superfícies e componentes paramétricos, além de impressão 3D, animação e realidade virtual a partir do software BIM. Além disso, a matéria incluiu uma palestra com um arquiteto da Front que falou sobre como o BIM é usado nos projetos da empresa.

- ***Design Experience Workshop***[10] **(disciplina técnica e de projeto), professores Takehiko Nagakura e Daniel Tsai**

  Neste semestre, esta disciplina teve como tema a arquitetura de Kioto. Após uma viagem ao Japão para a coleta de imagens e videos panorâmicos, os alunos desenvolveram diferentes tipos de visualização utilizando realidade virtual e realidade aumentada.

[5] https://architecture.mit.edu/subject/spring-2018-4511
[6] https://architecture.mit.edu/subject/spring-2018-4141
[7] http://web.mit.edu/miller_t/www/18spsyllabi/18SP-4.032+4.033_syll_gc+id.pdf
[8] https://architecture.mit.edu/subject/fall-2016-4031
[9] https://architecture.mit.edu/subject/spring-2017-4507
[10] https://architecture.mit.edu/subject/spring-2018-4550

- ***Visual Computing I*** [11]**(atelier de projeto), professora Terry Knight**

  Esta é uma disciplina de introdução à Gramática da Forma, com alunos de diferentes cursos, que aplicaram essa metodologia a variados tipos de projetos.

- ***Structural Design - Design for Robotic Assembly***[12] **(disciplina técnica e de projeto), professores Caitlin Mueller e Justin Lavallee**

  Nesta disciplina, os alunos desenvolvem métodos de fabricação robótica inovadores.

DISCUSSÃO

Minha imersão na Escola de Arquitetura e Urbanismo do MIT ao longo do primeiro semestre de 2018, com foco na área de *Computation* (portanto, assumidamente tendenciosa), permitiu-me notar que, muito além da ênfase no uso de tecnologias digitais, a interdisciplinaridade, a flexibilidade e a diversidade curricular, o apoio ao empreendedorismo, a presença de profissionais criativos e bem-sucedidos entre os professores (os quais não precisam obrigatoriamente apresentar um diploma de doutorado) e a oferta de uma infra-estrutura que facilita o trabalho "mão-na-massa" parecem ser os principais aspectos que tornam o ambiente altamente criativo e inovador. No Brasil, os laboratórios de fabricação digital vêm se multiplicando nas escolas de Arquitetura públicas e privadas, mas a participação de alunos e o apoio de professores das áreas de Engenharia Mecânica e Computação ainda é praticamente inexistente, em funções de restrições burocráticas. Salvo raras exceções, a atração de profissionais altamente gabaritados atuantes na indústria e no mercado, não necessariamente doutores, do Brasil ou do exterior, para dar aulas na graduação também é muito rara. É possível concluir que muitas das características observadas na disciplinas que envolvem Arquitetura e Tecnologia no MIT poderiam ser reproduzidas no Brasil, contribuindo para a criação de um ambiente mais estimulante e inovador, além de mais atrativo para estudantes estrangeiros.

AGRADECIMENTOS

A autora agradece à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pela concessão de auxílio BEPE para a permanência por 4 meses no exterior, durante sua licença sabática da Unicamp (processo 2017/08171-0).

REFERÊNCIA

MIT NEWS. MIT rates No. 1 in 12 subjects in 2018 QS World University Rankings. Disponível em: <http://news.mit.edu/2018/mit-no-1-2018-qs-world-university-rankings-subjects-0228>. Acesso em: 21 jun. 2018.

TRABALHO 03:

Método Multicritério de Apoio à Decisão aplicado à Concepção Arquitetônica

[11] https://architecture.mit.edu/subject/spring-2018-4520
[12] https://architecture.mit.edu/subject/spring-2018-4s48

INTRODUÇÃO

O texto apresenta um método multicritério de apoio à decisão e a sua aplicação aos resultados obtidos através de estudos de simulação energético-ambiental para uma edificação projetada para abrigar funções administrativas de um banco, e situada na zona bioclimática 3. A proposta incentiva potenciais desdobramentos dos estudos desenvolvidos na pós-graduação e contribui para traçar novos caminhos de pesquisa. O objetivo do artigo é expor a estruturação do método PROMETHEE-GAIA de análise multicritério com vistas a buscar soluções de compromisso para a envoltória do projeto arquitetônico selecionado. A problemática se concentrou na análise de brises horizontais nas fachadas NW e SW enquanto sistema de proteção da radiação direta incidente na superfície envidraçada do edifício. Cenários foram simulados com diferentes parâmetros no software de análise de desempenho termo-energético ArchiWIZARD desenvolvido pelo grupo RayCreatis. Os resultados foram organizados em gráficos tipo teia aranha que permitem visualização sobreposta e simultânea dos dados. Assim, a análise e a interpretação destes dados se tornam o fio condutor da nova fase desse estudo, ao tratar de cenários relacionados a múltiplos critérios.

A metodologia adota como ponto de partida os dados disponíveis resultantes de estudos e simulação para a edificação. Os dados encontram-se distribuídos em três grupos: (i) Temperatura; (ii) Iluminância; e, (iii) Energia (tabela 1).

Temperatura		**Iluminância**			**Energia**	
Taxa de Desconforto	Nº de horas >25ºC	Consumo de acordo com o cenário	Autonomia Luminosa	Conforto Luminoso	Necessidade anual de resfriamento	Necessidade anual de iluminacao
%	h	kWh/ano	%	%	kWh/m²	kWh/m²

Tabela 1: Parâmetros e indicadores disponíveis no software Archiwizard.
Fonte: [omitido para avaliação].

Os resultados das simulações são organizados em gráficos contendo os vários comparativos segundo os dispositivos de proteção solar pré-definidos. No presente artigo são considerados os gráficos teia de aranha

com os resultados referentes aos Cenários **A** (figura 1) e **B** com os brises sobrepostos às fachadas NW e SW com aletas em diferentes inclinações.

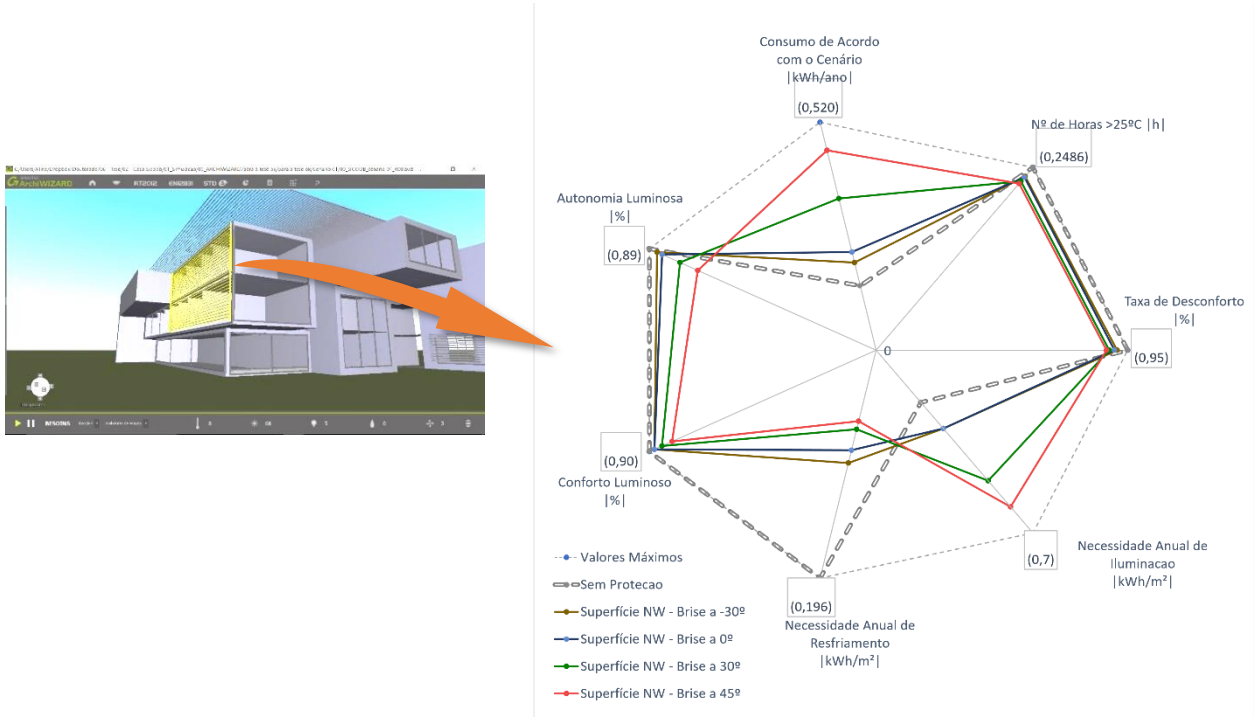


Figura 1: Cenário 02 – Gráfico comparativo de brises com aletas em diferentes inclinações sobre a fachada NW. Fonte: [omitido para avaliação].

Em sequência, os dados são organizados e registrados no software de análise multicritério *Visual PROMETHEE Academic Edition*, versão 1.4.0.0 que permite gerar análises com vistas a identificar, classificar e visualizar as soluções, contribuindo desta maneira, para a avaliação das decisões a serem tomadas no processo do projeto arquitetônico.

MÉTODO MULTICRITÉRIO DE APOIO À DECISÃO

A análise multicritério se configura como um método de apoio à decisão. “Na arquitetura, a abordagem multicritério pode ser usada para comparar diferentes soluções para um problema de projeto, considerando simultaneamente diversos critérios, com a intenção de identificar uma solução de compromisso” (FONTENELLE e BASTOS, 2014, p.96). Ressaltando que, no processo de projeto arquitetônico, o processo de decisão tem dimensão complexa em razão da existência de preocupações em diferentes níveis de importância, capazes de gerar respostas frequentemente contraditórias (VINCKE, 1989).

A tomada de decisão com base na análise multicritério tem sido recorrente objeto de pesquisa no campo da arquitetura e das engenharias (HENSEN e LAMBERTS, 2011). No processo de concepção arquitetônica, quando se trata do desempenho do edifício, o conflito é iminente em razão da impossibilidade de se satisfazer todos os critérios simultaneamente (CASTRO, 2005, p. 17-18). Toma-se o exemplo de uma abertura na envoltória do edifício que, ao mesmo tempo, permite entrada de luz, carga térmica, ruído, relação visual com o entorno etc. Privilegiar o desempenho de um dos critérios expõe ao risco de prejudicar outros.

Corroborando com esta ideia, "a abordagem multicritério é um caminho bastante útil para compatibilizar múltiplos critérios, podendo contribuir para uma tomada de decisão mais consistente na concepção arquitetônica" (FONTENELLE e BASTOS, 2014, p.96). A geração de resultados através de simulações para as diversas alternativas de concepção para um objeto arquitetônico, pode ser então associada a uma metodologia multicritério para permitir a elaboração de cenários comparativos e um ranking de soluções. Assim, é um processo de decisão que pode também considerar diferentes níveis de hierarquia (pesos) para cada critério envolvido, como demonstra Fontenelle e Bastos (2014, p.101-103).

O método multicritério engloba duas etapas iniciais de estruturação do problema: a primeira refere-se à "definição do conjunto das ações potenciais que serão consideradas no processo de decisão" e a seguir trata da escolha dos critérios. As etapas subsequentes incorporam o ato de julgar as soluções e eleger as soluções mais bem avaliadas (CASTRO, 2005, p. 19). Neste sentido, o software Visual PROMETHEE contribui para definição e visualização de um determinado ranking de soluções.

MÉTODOS ELECTRE E PROMETHEE

Existem diversas metodologias multicritério de auxílio à decisão e os métodos ELECTRE e PROMETHEE respondem às expectativas do estudo apresentado neste artigo. Ambos são considerados métodos seletivos, propondo estabelecer comparações entre as alternativas por meio de uma relação orientada por preferências e hierarquias definidas pelos agentes responsáveis pela tomada de decisão.

Os métodos ELECTRE foram desenvolvidos na França por Bernard Roy na década de 1970. Em síntese, o ELECTRE I se concentra em identificar a melhor solução, o ELECTRE II se dedica à classificação e o III introduziu a noção dos limiares de preferência. No início da década de 1980, Jean-Pierre Brans estabeleceu as bases do método PROMETHEE a partir dos princípios dos métodos ELECTRE. Atualmente, é reconhecido como método PROMETHEE-GAIA, sendo o acrônimo **PROMETHEE** derivado de ***P**reference **R**anking **O**rganization **METH**od for the **E**nrichment of **E**valuations* e, **GAIA** derivado de ***G**raphical **A**nalysis for **I**nteractive **A**id,* sendo que, a tecnologia GAIA viabiliza uma análise gráfica descritiva dos dados processados (PROMETHEE, 2013).

RESULTADOS

Os resultados se concentram na exposição e discussão do processo metodológico de análise multicritério aplicado à uma problemática específica de projeto arquitetônico comprometido com a busca de soluções termo e energeticamente eficientes.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Programa CAPES/COFECUB (693/10) pelo suporte à pesquisa.

REFERÊNCIAS:

CASTRO, E. **Método de auxílio à concepção arquitetônica baseado na análise multicritério e em dados simulados dos comportamentos da edificação.** Tese (doutorado). COPPE/UFRJ e INSA/LYON. Rio de Janeiro e Lyon: Universidade Federal do Rio de Janeiro e Institut National des Sciences Apliquées de Lyon, 2005.

FONTENELLE, M. R.; BASTOS, L. E. G. **The multicriteria approach in the architecture conception:** Defining windows for an office building in Rio de Janeiro. In: Building and Environment 74, p. 96-105, 2014.

HENSEN, J. L. M.; LAMBERTS, R. (Orgs.). **Building Performance Simulation for Design and Operation.** Kindle Edition. New York: Spon Press, 2011.

PROMETHEE, Methods. **Visual PROMETHEE 1.4** - Manual and Help File, 2013. Disponível em: http://www.promethee-gaia.net/ Acesso em: 05 de Junho de2018.

VINCKE, P. **L'aide Multicritère à la Decision.** Bruxelles: Ed. Ellipses, 1989.

TRABALHO 04:
BIM como expressão atual da inovação no ensino

Segundo Succar e Kassem (2015) a Modelagem da informação da Construção (Building Information Modeling - BIM) é a expressão atual da inovação da indústria de construção. BIM se viabiliza por um conjunto de tecnologias, processos e políticas, que afeta as entregas, relacionamentos e funções da prática arquitetônica. Nos últimos 10 anos os cursos de graduação da Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo da Universidade Estadual de Campinas, por meio de uma iniciativa individual de um de seus docentes, incorreu por um processo de implantação do BIM em disciplinas específicas.

Este processo pode ser caracterizado como uma pesquisa-ação docente realizada em ciclos de planejamento da ação didática ou administrativa, realização da ação, monitoramento e reflexão. Conforme Tripp (2005) a pesquisa-ação é uma forma de investigação-ação por meio da tentativa continuada, superordenada e experimentalmente fundamentada de melhoria da prática. A realização deste tipo de pesquisa implica a alteração do que está sendo pesquisado e limita-se pelo contexto e pela ética da prática. Assim, em um primeiro momento, esse processo foi realizado pela primeira autora deste resumo, e mais recentemente, também incorporado pela segunda autora, que investigam e concatenam esforços para a inserção do BIM em disciplinas existentes específicas dos cursos de graduação de Engenharia Civil e de Arquitetura e Urbanismo da FEC-UNICAMP.

Dessa maneira, buscou-se aprimorar a prática pela oscilação sistemática entre agir no ensino e investigar a respeito dele. Ao longo dos anos, foram realizados ciclos de planejamento, execução, monitoramento e avaliação das disciplinas, aprendendo no correr do processo, tanto a respeito da prática quanto da própria investigação. Estas ações envolveram outros docentes, alunos de pós-graduação e alunos de graduação. Esse processo envolveu as disciplinas “AU120: Projeto X – Projeto Integrado e Colaborativo”, “CV902: Integração de Projeto CAD” e “AU302: Informática Aplicada – Introdução ao CAD” & “CV201: Desenho e Projeto Assistidos por Computador”.

A disciplina AU120: PROJETO X - PROJETO INTEGRADO E COLABORATIVO é a décima disciplina de ateliê de projeto do curso de Arquitetura e Urbanismo da FEC-UNICAMP. Nesta disciplina busca-se promover a tomada de decisão conciliatória mediada por BIM. Aprende-se BIM de forma aplicada, vivenciando-se todas frustrações e benefícios da metodologia BIM. Frustrações por questões de interoperabilidade ou de habilidade insuficiente em ferramental necessário, associado ao tempo exíguo para realizar tarefas de projeto. Benefícios pela visualização e simulação, dando insumos para decisões coletivas. Adicionalmente, avaliando os resultados, observa-se nas entregas de projeto que aspectos da solução passam a ser baseados em dados extraídos da modelagem BIM ou de simulações sobre o modelo. Também se observa aspectos mensuráveis de colaboração como: acessos a ambientes de colaboração, compartilhamento do modelo (uploads e downloads) do projeto e o desenho de mapas de processos que representam a colaboração vivenciada.

A disciplina CV902: INTEGRAÇÃO DE PROJETO CAD tem como ênfase a coordenação 3D e a simulação 4D. A disciplina é obrigatória e ocorre no 4º ano do curso de Engenharia Civil, mas também seria coerente num curso de Arquitetura e Urbanismo. A disciplina destaca o potencial da metodologia BIM para integrar diferentes disciplinas de projeto trazendo qualidade e desempenho ao projeto e obra. Esta disciplina fomenta a retomada de diferentes conteúdos já cursados. Avaliando os benefícios da metodologia BIM nesta disciplina, foi dado enfoque nas simulações 4D, observando: a coerência e nível de detalhamento do cronograma de atividades para o projeto em questão, o mapeamento entre o cronograma e o modelo 3D, os recursos utilizados para otimizar este mapeamento (regras e/ou conjuntos), a animação 4D gerada e a compressão geral do processo.

Nas disciplinas AU302 INFORMÁTICA APLICADA: INTRODUÇÃO AO CAD & CV201: DESENHO E PROJETO ASSISTIDOS POR COMPUTADOR, além do aprendizado na representação em CAD, o enfoque no BIM é na modelagem. Os alunos percebem o caráter integrador do modelo com a informação e do modelo com a documentação. Compreende-se o potencial do modelo BIM para a quantificação e desta forma a integração do modelo com a orçamentação. Avaliando os benefícios da metodologia BIM, como o enfoque é na modelagem, e os projetos desenvolvidos envolvem a recriação em BIM de projetos referenciais, observa-se: a coerência do modelo com a referência, a precisão da modelagem, a organização da modelagem, a modelagem do entorno e o desenvolvimento da documentação (implantação, plantas, cortes, detalhes, elevações e perspectivas).

Esta iniciativa tem sido caracterizada como pioneira no Brasil na implementação do ensino de BIM. O esforço resultou na inclusão pontual do BIM em disciplinas de projeto, gestão e instrumentais. Em síntese, a estratégia de implementação de BIM no ensino de graduação de Engenharia Civil e de Arquitetura e Urbanismo utilizou todas as oportunidades possíveis, desde criação de disciplinas em reformas curriculares como atualizações de disciplinas em alterações anuais de catálogos de graduação. Fez-se várias experimentações por meio de eletivas e reflexão a cada oferecimento de uma disciplina obrigatória. Envolveu-se diferentes professores. Primeiro modificou-se ementa e programa, pois isto implica em menor impacto entre catálogos de graduação vigentes e alunos a estes vinculados e menor enfrentamento cultural. Este processo propiciou uma atual receptividade para mudança de nomenclatura de disciplina e maiores modificações de ementas e programas. Incorporou-se BIM primeiro em disciplina do final do curso (projeto e coordenação) e depois no início do curso (modelagem). Observou-se que disciplinas BIM no início do curso exercem ação de “empurrar” BIM, impactando a cadeia de disciplinas posteriores. Disciplinas BIM no final do curso exercem ação de “puxar” BIM, criando demanda. Buscou-se priorizar experiências multidisciplinares. O caminho percorrido, de frente para trás, evitando barreiras, inclusivo, incremental, experimental e com enfoque diversificado em BIM nos parece ser apropriado para adoção por outras instituições de ensino.

REFERÊNCIAS:

SUCCAR, B.; KASSEM, M. Macro-BIM adoption: Conceptual structures. **Automation in Construction**, [s.l.], v. 57, p. 64–79, 2015. ISSN: 0926-5805, DOI: https://doi.org/10.1016/j.autcon.2015.04.018.

TRIPP, D. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Educação e Pesquisa**, [s.l.], v. 31, nº 3, p. 443–466, 2005. ISBN: 1517-9702, ISSN: 1517-9702, DOI: 10.1590/S1517-97022005000300009.

TRABALHO 05:

Arquitetura, pré-fabricação e produção da cidade: uma experiência de ensino com a modelagem digital de componentes construtivos para projetos habitacionais

Sintética por natureza, a atividade de projeto torna-se mais consistente proporcionalmente à integração dos campos de conhecimento que tradicionalmente balizam os diversos cursos de Arquitetura e Urbanismo no país. Teoria, história, tecnologia e meios de representação têm no ateliê um lugar para experimentação e mediação de ciências, técnicas e saberes, via exercícios que, no fundo, sempre são um laboratório para verificação empírica dos encontros possíveis entre tais vertentes curriculares. Esse intuito instrui a proposta pedagógica das disciplinas de Projeto do segundo ano do curso de Arquitetura e Urbanismo da USP, em São Carlos, nas quais a temática habitacional permeia a introdução de noções projetuais, calcadas ao longo dos últimos anos no emprego crescente da modelagem digital como recurso catalisador da aprendizagem.

A abordagem presume uma dupla ideia de construção, enquanto fato material fundado em ações técnico-construtivas e como fato urbano dotado de implicações socioculturais, de modo que o projeto, por meio da configuração, conjuga – desenha e designa – a realização da obra e a conformação da cidade. Por meio de trabalhos que buscam conciliar conhecimentos práticos e teóricos, direcionam-se os alunos, organizados em equipes, a resolver problemas que articulam questões do espaço habitacional e dos espaços urbanos, ao mesmo tempo em que se realçam suas implicações com os procedimentos construtivos. A partir de uma etapa preliminar voltada à organização do espaço e baseada em sistemas convencionais, quando se apresentam conceitos de estruturação e agrupamento funcional, compartimentação, modulação, inter-relação entre ambientes internos e externos, articulação entre os blocos construídos e delimitação dos espaços privados, coletivos e públicos, desenvolvem-se projetos em ambiente virtual com tecnologias industrializadas em aço e pré-moldadas em concreto.

Em um quadro notável de descaso com o papel da arquitetura nas políticas públicas, experiências similares como a dos Centros Educacionais Unificados (CEU) e a das escolas da Fundação para o Desenvolvimento da Educação (FDE) servem de medida para estimar o impacto dessa proposta no âmbito habitacional. Ao largo das posturas pautadas por um viés estritamente quantitativo, buscam-se alternativas que contemplem a qualidade arquitetônica. Por mais que programas federais como o Minha Casa, Minha Vida e a atuação estadual da Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano (CDHU) se justifiquem ante a urgência imposta pelo déficit habitacional, as realizações correlatas mostram-se demasiadamente convenientes aos interesses econômicas, políticos e do mercado imobiliário, secundando a qualidade arquitetônica e urbana. Em contraponto, as obras escolares públicas mencionadas constituem um exemplo para a produção de moradias conjuntamente com a construção da cidade.

Enquanto pesquisa aplicada ao ensino de graduação, a elaboração de projetos arquitetônicos inseridos no contexto urbano, com amplo emprego de componentes pré-fabricados, articula os pressupostos tipológicos inerentes ao programa habitacional com o caráter sistêmico da produção industrial, assistida pelo estudo de obras referenciais, associadas à difusão da arquitetura moderna. Casas-pátio, conjuntos de sobrados, apartamentos simples ou duplex, edifícios laminares, quarteirões habitacionais e torres, progressivamente associadas a usos mistos, pautam as decisões construtivas, em exercícios de produção da cidade e de difusão do alcance social da arquitetura. Das plantas livres corbusianas ao espaço neoplasticista, das *Case Study Houses* norte-americanas aos exemplos emblemáticos nacionais, passando pelas experiências de pré-

fabricação e de reflexão tipológica, sobretudo nas habitações coletivas, a reflexão sobre a relação entre forma e processo produtivo baliza todo o processo.

Durante o ano, os alunos desenvolvem cinco trabalhos, em dois semestres distintos. Tomando a cidade em abstrato, os três exercícios iniciais buscam qualificar a prática do projeto a compasso com a introdução de conhecimentos básicos sobre a organização espacial. O primeiro projeto envolve duas ou três residências unifamiliares em três lotes remembrados, com ao menos uma casa térrea e outra assobradada, destinadas à moradia de núcleos de uma mesma família, em que cada membro da equipe é responsável por uma residência. A seguir, o mesmo projeto deve ser adaptado a um sistema de componentes pré-fabricados em aço, assimilando os conceitos de montagem e a própria compreensão dos subsistemas construtivos. Se, no primeiro exercício, a racionalização construtiva comparece como mediadora das decisões de forma, tanto quanto a simulação em modelo digital para a elaboração e apresentação do projeto, na etapa subsequente a adoção de componentes construtivos paramétricos reforça de modo didático a ideia do modelo digital como representação análoga à da realidade. Mais do que desenhos baseados em convenções, busca-se a apreensão das partes constitutivas de uma obra, que, assim assimiladas, tornam-se melhor representadas, tanto mais porque auxiliadas pelos recursos da plataforma digital empregada, que permitem a modelagem adequada dos projetos, a simulação das condições de insolação e a estimativa orçamentária.

Esse segundo exercício cumpre igualmente o papel de transição entre a abordagem uni e multifamiliar. Na aderência à pauta construtiva modular, as casas térreas e assobradas passam a compartilhar mais do que componentes construtivos. Em diversos projetos, ambientes e até mesmo setores funcionais das casas são replicados de uma a outra, conferindo consistência formal ao conjunto. Salienta-se, nesse sentido, que a despeito do valor que se possa atribuir às intervenções singulares, a opção didática não é a de fomentar a concepção de obras de exceção, mas reiterar o caráter sistêmico do projeto habitacional e sua importância na conformação do tecido urbano.

O último exercício do primeiro semestre consiste em um conjunto residencial de média densidade, com edifícios de dois e quatro pavimentos, executados com pré-moldados de concreto, dotados de unidades simples e dúplex, geminadas e sobrepostas, conjugando as tipologias dos blocos multifamiliares laminares e dos sobrados típicos da produção residencial informal presente nos bairros das cidades brasileiras. A inter-relação entre forma arquitetônica e urbana acentua-se no trabalho, o que exige conciliar o desenho das unidades habitacionais com o dos espaços comuns, de modo que o vínculo entre espaços livres e edificados sobressaia como problema de projeto. A elaboração de estruturas formais dotadas de sentido urbano, implicadas com o sistema construtivo e integradas à produção e uso, qualifica a apreensão da arquitetura como agente de construção da cidade, enquanto a industrialização faculta a disseminação de um ambiente urbano qualificado.

No segundo semestre, os estudos voltam-se à produção da cidade real. Temos utilizado como objeto meia quadra de uma área consolidada na região central de São Carlos, ao lado do Terminal Rodoviário municipal, na qual deve ser projetado um conjunto com ao menos dois tipos habitacionais, uma torre vertical e um bloco horizontal, com três tipologias distintas de unidades habitacionais (compactas e com dois e três dormitórios), em proporção a ser estabelecida por cada equipe, térreos em pilotis ou destinados a usos comuns exclusivos dos moradores ou para atividades comerciais e de serviços.

Por fim, esse ensaio urbano estende-se para o conjunto de quadras ao redor do Terminal Rodoviário, em estudos de adensamento da região central da cidade. Com exceção das quadras da Rodoviária, do Terminal

Urbano e da praça defronte, cada equipe analisa as sete restantes, inclusive a que foi objeto do exercício anterior, e elege como objeto de intervenção três quadras contíguas, dispostas em linha ou em forma de "L", totalizando cerca de 3 ha. O projeto urbano deve observar o aumento da densidade para 120 unidades por hectare líquido, com uso misto, contendo edifícios para moradia, comércio, escritórios, serviços e um equipamento público, a ser detalhado na etapa seguinte; refletir sobre as possibilidades urbanas associadas à cidade tradicional ou à cidade moderna, com predomínio de espaços livres no térreo; prover espaços públicos qualificados, com projeto paisagístico básico, em toda a área de intervenção. Em relação às edificações existentes, cabe às equipes avaliar as demolições ou a manutenção dos imóveis com valor patrimonial.

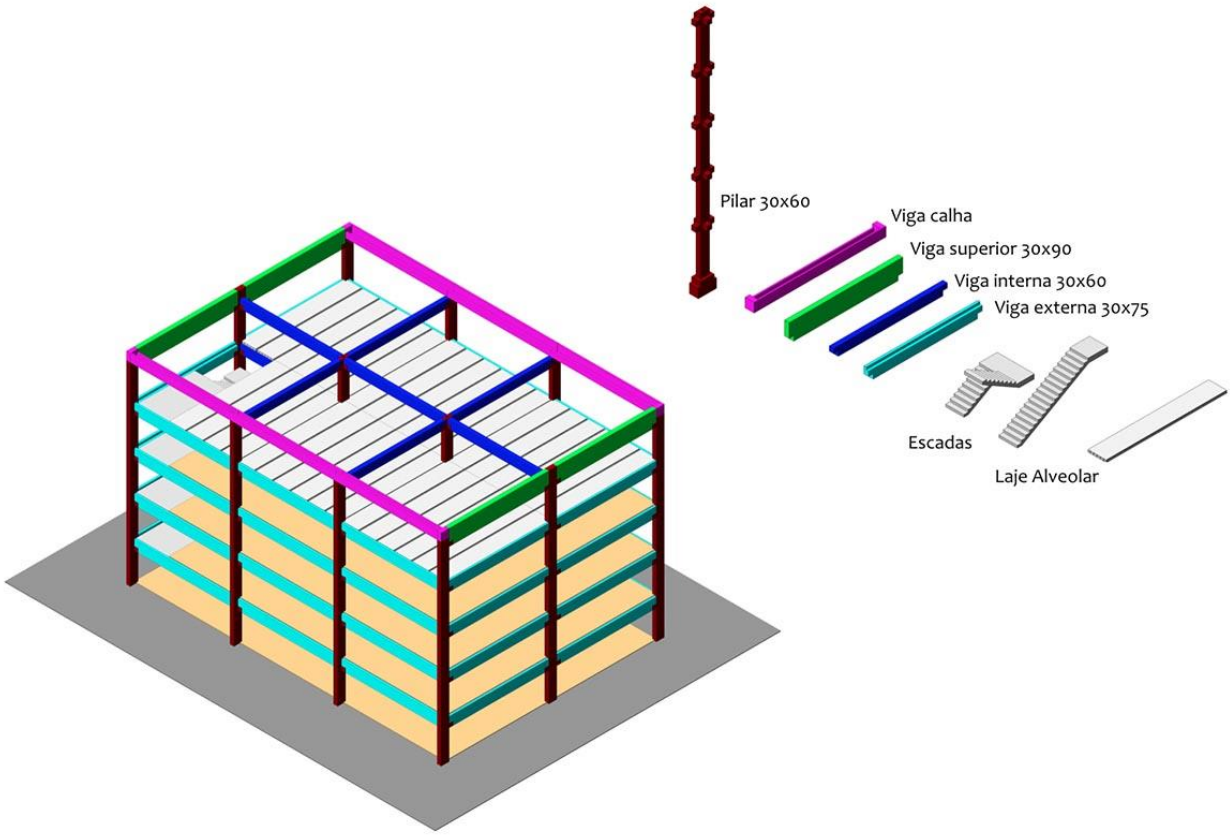


Figura 1: Sistema de componentes pré-moldados em concreto.
Fonte: MEDEIROS; FABRICIO; ALBANO; QUINILATO (2018).

Em todos os exercícios, o emprego da modelagem digital tem atuado na qualificação do processo didático e reforçado a ideia da arquitetura como construção material e urbana. Os meios utilizados até recentemente baseavam-se em aplicações leves do conceito de modelagem da informação da construção (BIM), restritas em geral ao emprego de componentes previamente elaborados. No âmbito da discussão corrente sobre a renovação do curso de Arquitetura e Urbanismo da USP, em São Carlos, uma das propostas foi a de reforçar a integração entre as áreas de Projeto e de Tecnologia. Desde 2017, tal orientação levou à incorporação de componentes paramétricos no projeto de edifícios habitacionais, cujos resultados pretende-se apresentar

no documento final a ser submetido ao V ENANPARQ, comparando-a com os produtos dos anos anteriores, seja em relação aos resultados, seja quanto ao alcance didático. Nesse sentido, uma iniciativa relevante foi o desenvolvimento de uma pesquisa de iniciação científica articulada com a assistência discente aos alunos da disciplina, na qual foram elaborados novos componentes construtivos para aplicação nos exercícios. (Figura 1) O material produzido pelos bolsistas continha um modelo com componentes básicos, que foram posteriormente aplicados, revistos e incrementados pelas equipes de projeto, (Figura 2) qualificando o ateliê como um laboratório de análise e validação da concepção de um sistema construtivo pré-fabricado, passível de utilização nas políticas públicas da habitação, e alimentando a discussão sobre a produção da cidade. (Figura 3).



Figura 2: Conjunto habitacional. Projeto de Julia Elias, Maria Alice Messias, Maria Sylvia Serra e Millena de Morais.
Fonte: Acervo dos autores (2018).



Figura 3: Conjunto urbano. Projeto de Ana Carolina de Camargo, Bárbara Machado, Desirée Carneiro, Gabriela Cintra e Guilherme Giglio. Fonte: Acervo dos autores (2016).

REFERÊNCIAS:

ÁBALOS, Iñaki; HERREROS, Juan. **Técnica y arquitectura en la ciudad contemporânea, 1950-1990**. Madrid: Nerea, 1992.

BARISON, Maria Bernadete. **Introdução de Modelagem da Informação da Construção (BIM) no currículo**: uma contribuição para a formação do projetista. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Departamento de Engenharia de Construção Civil. São Pauio, 2014.

JOANNIDES, Maya M.; OLBINA, Svetlana; ISSA, Raja R. A. Implementation of Building Information Modeling into Accredited Programs in Architecture and Construction Education. **International Journal of Construction Education and Research** (Online), v. 8, n. 2, p. 83-100, 2012. DOI: 10.1080/15578771.2011.632809.

MEDEIROS, Givaldo (orientador); FABRICIO, Márcio M. (orientador); ALBANO, Gabriela; QUINILATO, Guilherme. **Modelagem paramétrica de famílias de componentes pré-moldados em aço e concreto por meio de sistemas BIM**. Relatório (Iniciação Científica) – Instituto de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo. São Carlos, 2018.

PAIVA, Ricardo Alexandre; LEITE, Raquel Magalhães; LIMA, Mariana Quezado Costa. CAD e BIM: Transições e reflexos no ateliê de projetos. In: **XVI edição do Congresso da SIGRADI**, 2012, Fortaleza. Anais... Fortaleza: SIGRADI – Forma(in)formação, 2012. p. 229-232.

ROVIRA, Teresa. **Documentos de arquitectura moderna en América Latina 1950-1965**. Barcelona: Grupo FORM e DPA UPC, 2005-2013. Vol. 1 a 5.

RUSCHEL, Regina Coeli; ANDRADE, Max Lira Veras Xavier de; MORAIS, Marcelo de. O ensino de BIM no Brasil: onde estamos?. **Ambiente Construído** (Online), v. 13, n. 2, p. 151-165, 2013. http://dx.doi.org/10.1590/S1678-86212013000200012.

4 – ARTIGOS COMPLETOS DE SIMPÓSIOS TEMÁTICOS

ESPAÇO E FRONTEIRAS DA MODELAGEM DA INFORMAÇÃO
DA CIDADE (CIM)

Salvador - 2018

CITY AS MUSIC – ANALOGY AS BASIS FOR ANALYSIS OF URBARCH SPACE

CIDADE COMO MUSICA – A ANALOGIA COMO BASE PARA ANALISE DE ESPAÇO URBANO-ARQUITETÓNICO

LA CIUDAD COMO MÚSICA - LA ANALOGÍA COMO BASE PARA EL ANÁLISIS DEL ESPACIO URBANO-ARQUITECTÓNICO

EIXO TEMÁTICO: INOVAÇÃO, TECNOLOGIAS E SOCIEDADE

ČAVIĆ, Ljiljana

PhD in Architecture, Researcher at Lisbon School of Architecture, Portugal

lj.cavic@fa.ulisboa.pt

CITY AS MUSIC – ANALOGY AS BASIS FOR ANALYSIS OF URBARCH SPACE

CIDADE COMO MUSICA – A ANALOGIA COMO BASE PARA ANALISE DE ESPAÇO URBANO-ARQUITETÓNICO

LA CIUDAD COMO MÚSICA - LA ANALOGÍA COMO BASE PARA EL ANÁLISIS DEL ESPACIO URBANO-ARQUITECTÓNICO

EIXO TEMÁTICO: HISTÓRIA E TEORIA DA ARQUITETURA, DA CIDADE E DO URBANISMO

ABSTRACT:
As a phenomenon which includes cumulative experience during certain period of time, the apprehension of architecture and urban space resembles experience of music. The melodic and harmonic perception of either musical or urban-architectural pieces implies linear succession of discrete sensations whose organisation produces quality of piece as a whole. Inspired by the similarity between spatial and aural experiences our analysis focuses on understanding their particles and more complex structures aiming at proposing a novel perspective for urban-architectural researches. Starting from an analogy between experiences of music and urban-architectural (UrbArch) space, the work analyses similarities between spatial and musical notions. It looks in more detail into the relationship between built and unbuilt spatial components and based on that addresses the tones and pauses, articulation, melody, harmony and rhythm of space. For the purpose of analysis it uses the Convex and Solid Voids Models for both analytical and representational purposes.
KEYWORDS: urban-architectural space, music, analogy, convex and solid voids, spatial representation.

RESUMO:
Como fenômeno que inclui a experiência acumulada durante um período de tempo, a apreensão da arquitetura e do espaço urbano pode ser comparada à experiência da música. A percepção melódica e harmônica de peças musicais ou urbano-arquitetônicas implica uma sucessão linear de sensações individuais cuja organização produz qualidade de peça como um todo. Inspirada pela similaridade entre experiências espaciais e auditivas, nossa análise se concentra na compreensão de suas partículas e estruturas mais complexas, com o objetivo de propor uma nova perspectiva para as pesquisas urbano-arquitetônicas. Partindo de uma analogia entre experiências de música e espaço urbano-arquitetônico (UrbArch), o trabalho analisa semelhanças entre noções espaciais e musicais. Com mais detalhes é observada a relação entre componentes espaciais construídas e não construídas e, com base nisso, aborda a articulação, a melodia, a harmonia e o ritmo do espaço. Para fins analiticos e representacionais de análise, utilizam-se os modelos Convex e Solid Voids.
PALAVRAS-CHAVE: *espaço urbano-arquitetônico, música, analogia, convex e solid voids, representação espacial.*

RESUMEN:
Como fenómeno que incluye la experiencia acumulada durante un período de tiempo, la aprehensión de la arquitectura y del espacio urbano puede ser comparada a la experiencia de la música. La percepción melódica y armónica de piezas musicales o urbano-arquitectónicas implica una sucesión lineal de sensaciones individuales cuya organización produce calidad de pieza como un todo. Inspirada por la similitud entre experiencias espaciales y auditivas, nuestro análisis se concentra en la comprensión de sus partículas y estructuras más complejas, con el objetivo de proponer una nueva perspectiva para las investigaciones urbano-arquitectónicas. A partir de una analogía entre experiencias de música y espacio urbano-arquitectónico (UrbArch), el trabajo analiza similitudes entre nociones espaciales y musicales. Con más detalles se observa la relación entre componentes espaciales construidos y no construidos y, sobre la base de eso, aborda la articulación, la melodía, la armonía y el ritmo del espacio. Para fines analíticos y representacionales de análisis, se utilizan los modelos Convex y Solid Voids.
PALABRAS-CLAVE*: espacio urbano-arquitectónico, música, analogía, convex y solid voids, representación espacial.*

INTRODUCTION

As a basic mechanism for understanding and grasping reality, **analogy** is a widely applied process that allows for better comprehension of a phenomenon through its comparison to other entities. In the architectural and urban theory, the varieties of analogies are drawn between space and other notions unveiling the conceptual wideness of space and its stratification profoundness. Space is seen as a membrane that is an organic continuation of body (EBELING, 2010), set of concrete geographic objects (NUNES, 1991), a praxis and physical context for actuality and experience which would otherwise stay locked into two-dimensionality of theories and concepts (GOLDBERG, 1975). These comparisons between different areas provide new perspectives on space revealing bits of its nature. In the same direction, here drawn analogy between musical and **urban-architectural** (**UrbArch**) **experience** aims at aiding comprehension of space looking at it from the prism of music.

Starting from the analogy between experiences of music and UrbArch space, the work analyses correspondence between spatial and musical notions. Firstly, it addresses the **full-empty interplay** which is a common ground for both sound and space cadences looking in more details into the relationship between built and unbuilt spatial and musical components. It observes how spatial and musical instances are defined as **isolated and separated** and how they emerge in their **oneness** from continuous reality. Further, it questions the **articulation** of these particles as they compose more complex **experiential structures**. Based on that, it addresses several notions that are deemed common to both UrbArch space and music such as: **tones and pauses**, **articulation**, **melody**, **harmony** and **rhythm**. It establishes theoretical correlation between music and UrbArch space on various levels – from particular to general. Accordingly, it compares: built elements to tones (a), spatial segments to musical segments (b), spatial sequence to musical sequence (c), spatial melody, harmony and rhythm to musical ones (d,e,f).

This interplay is observed on example of **Central Lisbon** using tri-dimensional representations of unbuilt space – **Convex and Solid Voids Models** for both analytical and representational reasons (BEIRÃO, CHASZAR AND CAVIC, 2014; BEIRÃO, CHASZAR AND ČAVIĆ, 2015; CAVIC, SILERYTE AND BEIRÃO, 2017; SILERYTE, CAVIC AND BEIRAO, 2017; CAVIC, 2018). These models **solidify the unbuilt part** of environment into discretised representational entities of UrbArch emptiness based on information drawn from the built surrounding. They **invert the common way** of UrbArch representation and focus on **negative of built environment**. They stand for the unbuilt part of environment by solidifying the empty spatial intervals based on the qualities of their adjacent full elements.

Starting from the **3D informed convex spaces** (CAVIC, SILERYTE AND BEIRÃO, 2017) as spatial episodes of surroundings the Convex and Solid Models explore tendency of continuous UrbArch spaces to be apprehended as a **set of smaller experiential units**. The models address the subjacent discontinuity of seemingly continuous UrbArch void preserving the topological information of a system. As such, they aid spatial analysis on various levels of granularity which in this study corresponds to different musical instances. The **Convex Voids Models**, as smaller spatial compartments, are used for the analysis of spatial segments on **particular level**. The **Solid Voids Models** are, as more complex spatial agglomeration, applied on **global level** of sequences, melody and harmony analysis.

The work addresses two areas of central Lisbon: central **Riverside area** and **Baixa Chiado**. Even though near-by, planned and built together, these cases show different characteristics on several levels of comparison. Their main differences are in topographic specificities which are reflected in corresponding

urban structures. The **Riverside area** is composed by more open and bigger spaces without well-established street matrix. Differently the **Baixa Chiado** is structured around a predefined streets' hierarchy. Using the previously described **analogy-based methodology** together with the **Convex and Solid Voids Model** as the analytical method, the study captures and to some extent explains the differentiation between the two areas. It infers the **tonal differentiation** of their built structure, the dissimilarities between their **articulation**, **melody and harmony** and **different top-down rhythms** imposed by their urban layouts. Work finally proposes that analogy in general and analogy to music in particular can be a useful tool for UrbArch researches.

SPATIAL TONES AND PAUSES

Even though **continuous**, spatial experience is composed by **smaller particles** whose isolated understanding together with comprehension of their articulation might give some informative insights into spatial experience. Spatial episodes, similarly to sound ones include **punctual triggers** whose **articulation** during time generates **musical or city composition**. The **individual notes** together with **pauses** between them that permit their individualisation are the foundation for spatial and musical experience. It is impossible to apprehend any musical note without its discontinuation through pause and/or differentiation, as it is to grasp built space without the unbuilt interval necessary for its experience. UrbArch space implies the **full-empty interplay** which as bits penetrates our consciousness marking the structure of spatial experience. While the full antipode set the quality of a tone, the empty one as a pause allows tone to be heard– emptiness in alternation with fullness **shapes the music of space**.

As musical tones are characterised by pitch, duration, loudness and quality, **UrbArch form** can be defined by their morphologic characteristics such as height, size and aesthetic qualities. Along with notes there are **rests** in music, which is to say **silent intervals** between two tones, as there is **emptiness** in **UrbArch space**. The **rests and emptiness** can be deemed to be **the holding structure** of urban and musical organisation since they permit tones' individual apprehension but also their overlapping and conjoint structuring. These intervals between full elements allow distance for observation and standpoint for understanding pieces. They are places where spatial and musical tones **emerge from their background**. The importance of silence in music and emptiness in urbanism and architecture is in it receptive capacity to **echo and unfold the fullness**. Without them the tones would not be distinctive and would disappear in continuity.

If we change the perspective and apply the **Aristotle's idea of plenum** which praises the continuity in nature where no void is possible we could argue that rests and emptiness are merely **different kind of tones** and fullness. They can be reasoned as subtle, less solid and less compact elements whose quietness masks their sound and space qualities – they are **toned down** but not empty at all. Seen from this perspective silence is a texture that contains potential to develop into each and every tone and it is similar to the Buddhist emptiness from which everything becomes (WATSON, 2014).

MODELLING RESTS AND EMPTINESS

The **rest** in music has a generative function – it is the **start and the end of a sound** but also the start and the end of a musical episode. It is a framework within which tone emerges as individual sensation and musical episodes are structured as entities. Finally, the **rest** is a proof that musical composition started, ended and that it actually happened. Similarly, **emptiness** in UrbArch space permits objects to exist as discontinued entities and spatial episodes to be experienced as such. In **architectural composition** emptiness is a building block which receives utilisation and frames the built form. It creates places for occupation but also for generation of shadows and comprehension of scale and perspective. In **urban space**, rests are places for sojourning and meeting, lines and grooves for traffic and walking, intervals between different areas that commonly corresponds to different eras. On even bigger scale, emptiness in **metropolitan areas** is deemed by Morgado as crucial for determination of various stages of urban development leading to the metropolitan status (MORGADO, 2005).

The importance or rests in music and emptiness in UrbArch spaces suggests that instead of looking into full objects that build the space we can **focus on the empty part** that allows apprehension and experience of its surrounding built antipode. While in the musical symbology the rests are designated and placed between notes when the pause between them is needed, in urban-architectural representations the emptiness is commonly not modelled. The lack of mass represents the emptiness itself.

However, there are **2D representational models** such as Space Syntax convex spaces (HILLIER AND HANSON, 1984) or **3D** ones such as **Convex and Solid Voids** which do exactly that – they capture and visualise **UrbArch emptiness** (BEIRÃO, CHASZAR AND CAVIC, 2014; BEIRÃO, CHASZAR AND ČAVIĆ, 2015; CAVIC, SILERYTE AND BEIRÃO, 2017; SILERYTE, CAVIC AND BEIRAO, 2017; CAVIC, 2018). They define UrbArch space through a prism of it unbuilt part. They inverse the common way of representing space and instead of focusing on spatial notes that are limited by its surrounding rests, they focus on emptiness that holds together its surrounding fullness. The models are based on recognition of **spatial units** as places for experiencing **spatial tones of built surrounding** (Figure 1). These particles are convex units chunked from continuous urban-architectural void. Their generation starts from two-dimensional but **3d-informed Convex spaces** (CAVIC, SILERYTE E BEIRÃO, 2017) that are extruded into **Convex Voids** (Figure 2) which are further joint into **Solid Voids** (Figure 3).

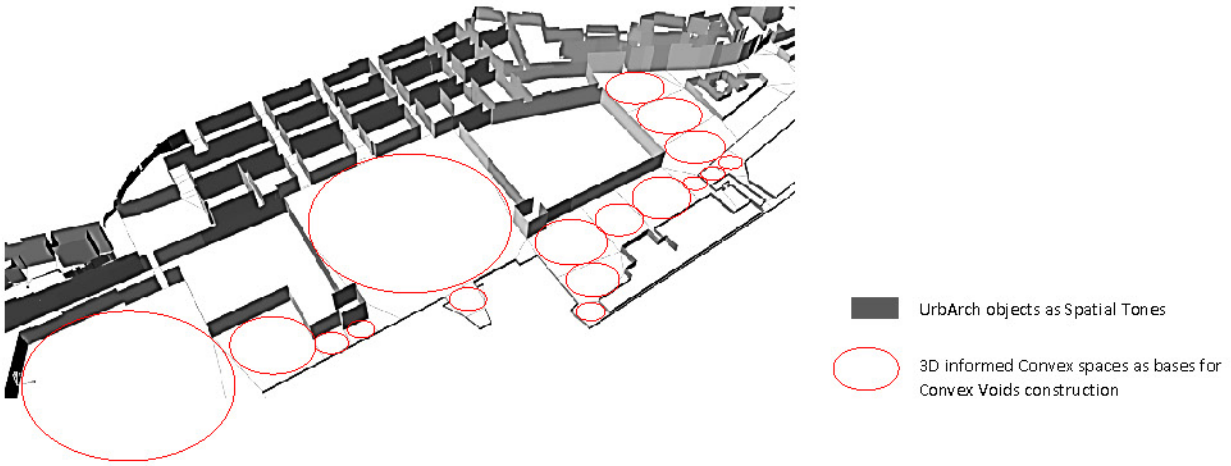


Figure 1: Spatial Tones and Spatial Segments
Source: Author's illustration

In order to visualise our argument on analogy between music and urban-architectural space we are going to avail of both, the **Convex and Solid Voids Models** (Figure 2,3). The **Convex Voids** (Figure 2) as smaller spatial particles focus on unbuilt urban-architectural episodes and solidify them into tri-dimensional containers that materialise empty part of surrounding reflecting its built antipode. Since they represent **unbuilt spatial episodes** that account for their surrounding **UrbArch buildings** as **spatial tones**, we are going to use these models to represent **Spatial Episodes** comparable to **Musical Segments**.

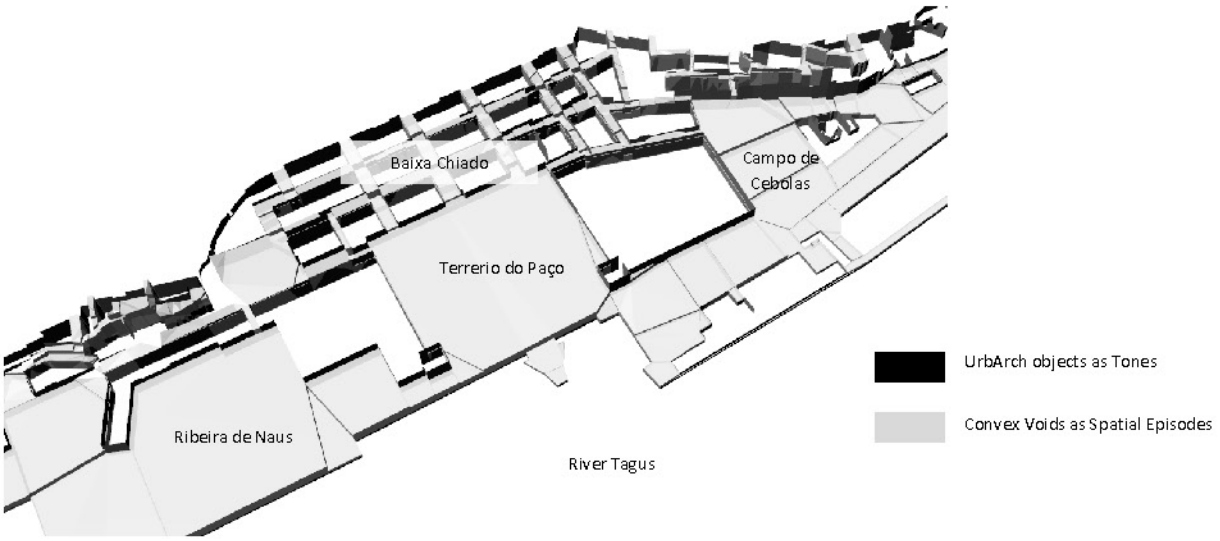


Figure 2 Convex Voids as Spatial Episodes
Source: Author's illustration

Using the same reasoning, the model of **Solid Voids** (Figure 3) which are the agglomerations of smaller episodes of Convex Voids can be used to represent **Spatial Sequences** analogous to **Musical ones**. The Solid Voids sequences can correspond to streets, squares or other more informal clusters that all together **compose the Music of a city**.

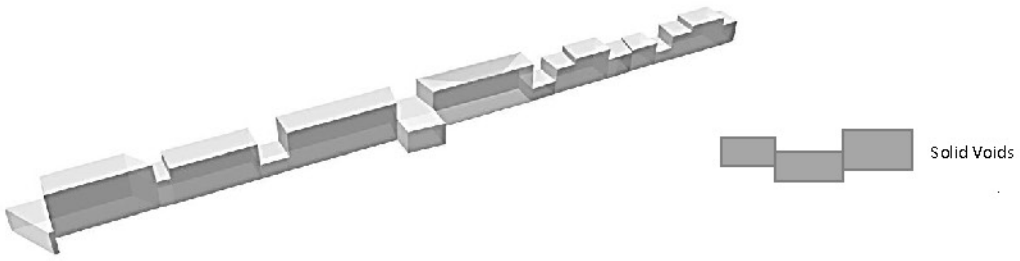


Figure 3 Street of Baixa Chiado - Solid Voids as Spatial Sequence
Source: Author's illustration

The terminology which reflects the analogy drawn between musical and spatial notions is systematised in the Table 1 where horizontal distribution of notions shows different scales within a certain realm, either musical, UrbArch or modelling and the vertical distribution the analogy established between them.

Musical Elements	>>	**Tones**	>>	**Musical Segment**	>>	**Musical Sequence**
UrbArch Elements	>>	Buildings	>>	Spatial Episode	>>	Spatial Sequence
Modelling Elements	>>	3D buildings	>>	Convex Voids	>>	Solid Voids

Table 1 Musical elements and corresponding UrbArch and Modelling Elements
Source: Author's illustration

ARTICULATION

As explained, the experience of UrbArch space is composed by smaller elements, **tones, episodes** and **segments**, whose **articulation** and **succession** defines the **composition of a city**. The **articulation** in UrbArch space and music depends on individual qualities of their composing particles and the relationship these establish with the preceding and following elements (

Figure 4). Delimitations between smaller elements can be **sharper** and easily apprehended defining the space that is **punctual** and clearly demarked resembling musical ***staccato***. Differently, there are spatial units that have rather **subtle inner discontinuity** thus they are tied together turning the experience of space into something similar to musical ***legato*** (BAKER, 1904).

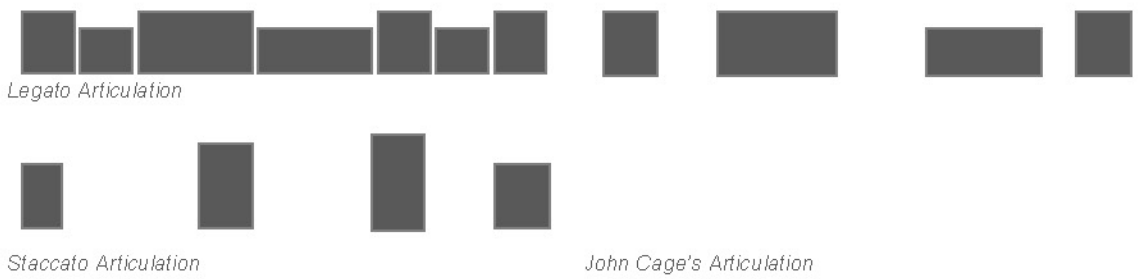


Figure 4 Spatial Articulation
Source: Cavic, 2018

To be individual and apprehensible entities, spatial and musical **tones, segments and sequences** need **internal continuity** and some **stability**. Well-defined sounds and spatial particles with explicit and easily

apprehended limits have bigger potential to be detached from each other and from the surrounding. The discontinuation and separation from the background and next element is established by rests but also by differentiation between elements' characteristics (such as pitch, loudness and quality in tones' definition or height, size and aesthetic qualities in architectural elements).

The tight or round musical tones can be compared to well-delimited UrbArch elements whose articulation resamples musical ***staccato*** such as ones we find in Baixa Chiado are of Lisbon (Figure 5, right). On contrary,

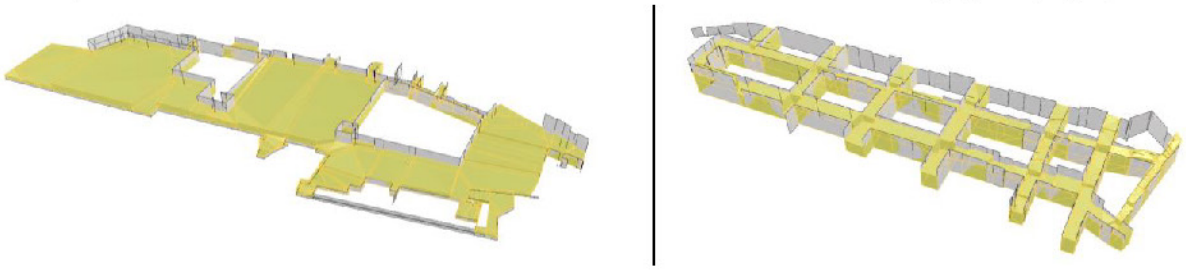


Figure 5 Spatial Articulation – left- Central Lisbon Riverside; right-, Baixa Chiado
Source: Author's illustration

loose tones and loose UrbArch elements show tendency to flow into and mix with proximate elements making ***legato*** characterised with smooth and viscous passage between elements such as ones from the area of Central Lisbon Riverside (Figure 5, left).

MELODY

In music and architecture the organisation is done not only between particular elements but also within longer **experiential sequences** creating a **melody**. When we observe the sequence of articulated elements and smaller episodes we talk about inner musical and spatial organisation. Instead of looking separately into smaller elements we focus on the interrelationships these establish in **spatio-temporal continuity**. To understand melody one has to experience music or space during certain period of time. While articulation can be comprehended from a place, melody presumes experience of passage from place to place – **walking in a city** can be deemed analogues to **listening to music**.

The **melody** depends on **tonal articulation**, their internal continuity and stability but also on their differentiation. Moreover, melody represents a **linear structure** that through spatio-temporal continuity permits comprehension of **music and space as whole**.

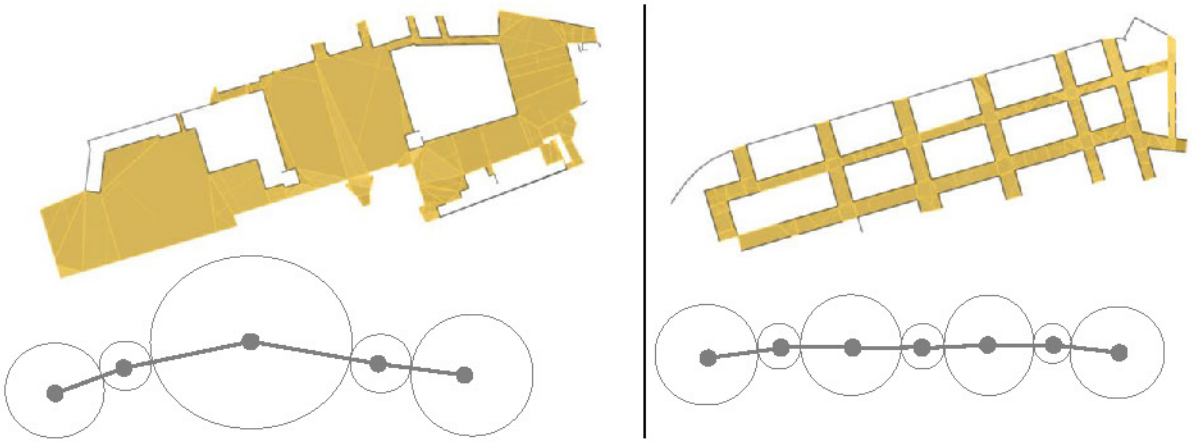


Figure 6 Spatial Sequences of Central Lisbon Riverside
Source: Author's illustration

In the Figure 6 which represents the central Lisbon Riverside using **Solid Voids Models** we compared different **spatial sequences** of Central Lisbon Riverside. On the left side is represented a Riverside area composed by looser UrbArch Emptiness while on the right side are streets of Lisbon's Baixa Chiado which have better defined boundaries and as such are more solidified (CAVIC, 2018).

If we observe the **melody** of UrbArch Emptiness from the Riverside area (Figure 6, left) we find a **heterogenic set of places** whose cumulative experience develops from smaller to bigger ones. The ascending of phrases generates sequence whose melody reaches its pick at the biggest space of **Terreiro do Paço**. In another example of streets of Lisbon's Baixa Chiado (Figure 6, right) which is built by better defined spatial particles, the spatial sequence is somewhat **repetitive** and composes a linear and flat melody whose uniformed structure indicates **urban homogenity**. The streets which belong to Baixa Chiado (on the right) form mutually similar sequences. Differently, the Solid Voids of area next to the River (on the left) diverge significantly from neighbourhood open public spaces. In the terms of composition, Baixa Chiado can be seen as repetitive and constant composition which leads towards more diversified Riverside Area.

HARMONY

Apart from linear **horizontal succession** of triggers whose cumulative experience gives insight into melody of space and music, there is an **inner vertical organisation** that allows for in-depth spatial and musical apprehension – **the harmony**. The harmonic organisation engages various levels which play at the same time giving **profoundness and complexity** to otherwise **shallow melody**. In musical composition, harmony has to do with interplay that several instruments establish by playing at the same time. In urban-architectural space, this analogy can be drawn with **multiplicity of levels** that play role in spatial experience of a city or architectural piece. These levels go further from formal and morphological ones and include the whole set of items such as social, functional, economical, historical, natural and ecological, etc. Spatial experience spread over various phenomenological and cognitive levels, from the atmosphere of a place towards its economic attractiveness and social inclusion. It also goes beyond temporal boundaries of

nowness allowing for apprehension of past and idealisation of future. By experiencing UrbArch harmony we transcend our individualisation and impermanency.

Using Leach's explanation of Lévi-Strauss analogy between communication and music, we can say that **UrbArch experience presupposes**, similarly to performance and music, a linear act that **has time order and duration**. It is a **syntagmatic chain** of different notes played in different time forming specific **melody**. **Harmony**, on the other hand is simultaneous performance of notes by different instruments. Experience of urban-architectural space can be compared with an orchestral performance where the message is not a linear syllable in the press but a combination of harmony and melody of that performance. Wholeness of an UrbArch experience as of musical performance is **synchronic**; the **end is implicated in the beginning** and vice versa. When we try to interpret a concert after experiencing it, we tend to forget the factor of time and stay with the single idea of it as a whole. Similar phenomenon occurs after leaving a city or architectural piece – what remains is not a linear sequence of happening but an overall idea of **wholeness**. The operation that occurs here is what Lévi-Strauss calls **paradigmatic transformation** (LEACH, 1976, p.43, par.1,2).

The **Convex and Solid Voids models**, as containers that hold information extracted from built surrounding can be a useful tool for understanding **UrbArch harmony**. Aside from the information the models contain due to morphological qualities of built surrounding they can be given other more semantic descriptors. The layering of structural and semantic data can be further observed either horizontally (as melody) or vertically (as harmony). Finally there two analytical directions can be interrelated into what can be analysis of spatial composition (Figure 7).

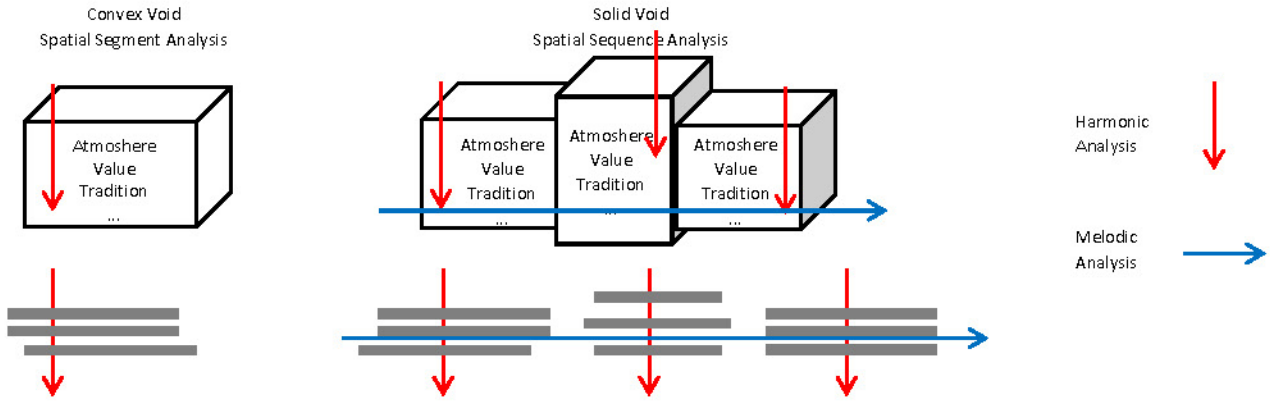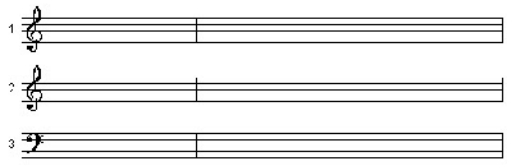


Figure 7 Addition of semantic data to Convex Voids (left) and Solid Voids (right)
Source: Author's illustration

RHYTM - MUSICAL STAVE AS PLAN

Apart from **bottom-up organisation** that by a sequence of notes produces **melody and harmony**, the western musical structures, similarly to UrbArch space, imply **top-down compartmentalisation** that keeps notes within the **preestablished rhythm**. The **musical stave**, composed by **five horizontal lines** includes spaces formed by **vertical lines** which define them (Figure 8). **These compartments** together with **metric or time signature** predefine the **rhythmical structure** of a composition marking what notes' durations are going to be used and how many times. In UrbArch space **normative plans** impose analogous kind of rules that restrain UrbArch production by defining the size, scale, distance, height but also usage, profoundness, performance of its empty and full elements. Similarly to musical stave, urban plans confine urban development by outlining traces within which one should play the spatial music (Figure 8). As Le Corbusier pointed: "*The Plan is a generator...The Plan holds in itself the essence of sensation.*" (LE CORBUSIER, 1986, p.45).



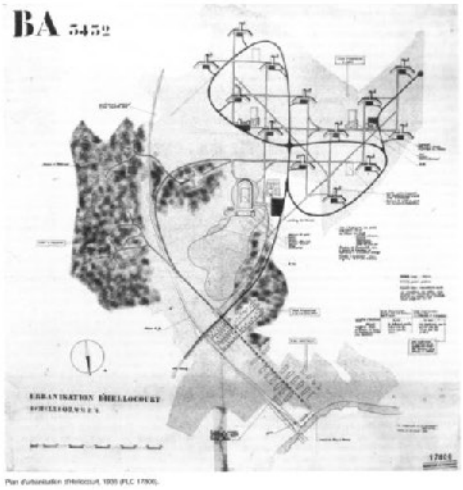


Figure 8 Musical Stave (left) and Plan d'Urbansation d'Hellocourt, 1936 (right)
Source: Author's illustration (left) Jacques, 1987, page 66 (right)

The **plan** that is behind the area of Baixa Chiado that belongs to area under observation was made after the big Lisbon earthquake (1755) and was nested on the strong jurisdictions and actions of Manuel da Maia and the project of Carlos Mardel (FRANÇA, 1965). It was this plan that defined the exact rhythm or metric signature of the area whose strong organisation capacity and recognizable pulsation characterises Lisbon's Baixa Chiado even today. The spatial composition of **Baixa Chiado** is resulting from its **metric plan**.

Differently, the second area that we looked into, the **Riverside one**, lacks an **overall plan** that would synchronise several **punctual projects** developed for the area. The strong planning strategy and rhythmic clarity present in Baixa Chiado, is still absent at the river boarder. Instead of growing according to prescribed rules, this area is developing based on the **bottom-up** and **place-based structure**. This kind of composition resamples **traditional popular music** that precedes written partitures and only after is being encompassed and put into certain **time signature** – here the plan follows the music.

FINAL CONSIDERATIONS

The presented work shows that analogy can be an interesting and insightful method for aiding comprehension of UrbArch Space. Its application, besides comparisons that are more obvious, inspires approaches that would usually not be thought of. The comprehension of spatial notions based on musical terminology, opened new ways of understanding spatial phenomena and triggered different application of Convex and Solid Voids Model.

The idea that UrbArch elements are similar to musical notes, spatial episodes to musical segments, and streets and squares to sequences, gave some new understanding of UrbArch space of central Lisbon Riverside. Regarding the **articulation** criterion, we concluded that in the observation area there are two main types of spaces: those that are well-defined, and other which are rather viscous. We also found out that the repetition and homogeneous distribution of **spatial segments** leads to more uniformed thus constant **spatial sequences** in Baixa Chiado. Differently, in the Riverside area there are sequences which employ sets of descending or ascending tones giving more heterogeneous spatial melodies. In short, the spatial analysis based on analogy to music showed that there is a complex and useful relationship between music, musical terminology and spatial phenomena. Therefore, the insights gained from this study can further open a whole new set of possibilities for better observation and comprehension of **UrbArch spatial compositions**.

Both, UrbArch and musical experiences possess chronological beginning and the end – they convey the idea of wholeness within each of their parts. The **melodic and harmonic perception** of either musical or urban-architectural piece implies succession of discrete sensations whose organisation produces quality of composition as a whole. This spatio-temporal phenomenological accumulation transforms a series of fragments into unified appreciation of either spatial or aural surroundings. Said differently, the urban-architectural (UrbARch) and musical phenomena overpass the idea of chronological linearity allowing for more complex **paradigmatic understandings**. By focusing on discrete spatial elements (Convex Voids) and by preserving the relationships between them (Solid Voids) the presented study, together with the Convex and Solid Voids models employed in it, are shown to be an interesting basis for more complex spatial interpretations.

REFERENCES:

BAKER, T. (1904) **A Dictionary of Musical Terms**. G. Schirmer.

BEIRÃO, J., CHASZAR, A. AND CAVIC, L. (2014) **'Convex - and Solid-Void Models for Analysis and Classification of Public Spaces'**, in Gu, N. et al. (eds). CAADRIA 2014, 19th International Conference on Computer-Aided Architectural Design Research in Asia, Kyoto, Japan: Kyoto institute of technology. Available at: http://papers.cumincad.org/data/works/att/caadria2014_170.content.pdf.

BEIRÃO, J. N., CHASZAR, A. AND ČAVIĆ, L. (2015) **'Analysis and Classification of Public Spaces Using Convex and Solid-Void Models'**, in Rassia, S. T. and Pardalos, P. M. (eds) **Future City Architecture for Optimal Living**. Springer International Publishing, pp. 241–270. Available at: http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-15030-7_13 (Accessed: 22 November 2015).

CAVIC, L. (2018) '**UrbArch Emptiness – Lisbon Riverside From theoretical foundation to analytical application by 3D Solid Representations of Open Public Spaces'**. Phd Thesis, University of Lisbon.

CAVIC, L., SILERYTE, R. AND BEIRÃO, J. (2017) **'3D-INFORMED CONVEX SPACES The Automated Generation of Convex Representation for Open Public Space Analysis'**, in. 11th International Space Syntax Symposium 3-7 July 2017, Lisbon, Portugal. Available at: https://www.academia.edu/34800377/3D-INFORMED_CONVEX_SPACES_The_Automated_Generation_of_Convex_Representation_for_Open_Public_Space_Analysis (Accessed: 29 October 2017).

EBELING, S. (2010) **Space as membrane**. Architectural Association.

FRANÇA, J. A. (1965) **Lisboa Pombalina e o Iluminismo**. Livros Horizonte. Lisboa.

GOLDBERG, R. (1975) **'Space as Praxis'**, Studio International, 190, pp. 130–136.

HILLIER, B. AND HANSON, J. (1984) **The social logic of space**. Cambridge University Press Cambridge. Available at: http://library.wur.nl/WebQuery/clc/245004 (Accessed: 10 December 2012).

LE CORBUSIER (1986) **Towards a new architecture**. New York: Dover Publications.

LEACH, E. R. (1976) **Culture and communication: the logic by which symbols are connected: an introduction to the use of structuralist analysis in social anthropology**. Cambridge [Eng.] ; New York: Cambridge University Press (Themes in the social sciences).

MORGADO, S. (2005) **'Protagonismo de la ausencia', Interpretación urbanística de la formación metropolitana de Lisboa desde lo desocupado**, Departament d'Urbanisme i Ordenació del Territori-Universidade Politécnica da Cataluña, Barcelona.

NUNES, J. (1991) **'Geographic Space as a Set of Concrete Geographical Entities'**, in Cognitive and Linguistic Aspects of Geographic Space. Springer, Dordrecht (NATO ASI Series), pp. 9–33. doi: 10.1007/978-94-011-2606-9_2.

SILERYTE, R., CAVIC, L. AND BEIRAO, J. N. (2017) **'Automated generation of versatile data model for analyzing urban architectural void'**, Computers, Environment and Urban Systems, 66, pp. 130–144.

WATSON, G. (2014) **A philosophy of emptiness**. Available at: http://public.eblib.com/choice/publicfullrecord.aspx?p=1693631 (Accessed: 14 October 2015).

V enanparq
Salvador - 2018

CONSTRUÇÃO E CIDADE: DIFERENÇAS ONTOLÓGICAS NA ELABORAÇÃO DE UM CONCEITO DE CIM

BUILDING AND CITY: ONTOLOGICAL DIFFERENCES IN THE FORMULATION OF A "CIM" CONCEPT

CONSTRUCCIÓN Y CIUDAD: DIFERENCIAS ONTOLÓGICAS EN LA ELABORACIÓN DE UN CONCEPTO "CIM"

EIXO TEMÁTICO: INOVAÇÃO, TECNOLOGIAS E SOCIEDADE

MOREIRA, Eugênio
Mestrando em Arquitetura, Urbanismo e Design; PPGAU+D UFC
eugeniomoreira@dau.ufc.br

ANDRADE, Davi
Mestrando em Arquitetura, Urbanismo e Design; PPGAU+D UFC; Professor da FAMETRO
daviramalho@arquitetura.ufc.br

CONSTRUÇÃO E CIDADE: DIFERENÇAS ONTOLÓGICAS NA ELABORAÇÃO DE UM CONCEITO DE CIM

BUILDING AND CITY: ONTOLOGICAL DIFFERENCES IN THE FORMULATION OF A "CIM" CONCEPT

CONSTRUCCIÓN Y CIUDAD: DIFERENCIAS ONTOLÓGICAS EN LA ELABORACIÓN DE UN CONCEPTO "CIM"

EIXO TEMÁTICO: INOVAÇÃO, TECNOLOGIAS E SOCIEDADE

RESUMO:
Embora conte com pelo menos uma década de discussões, a definição do que seria um Modelo de Informação da Cidade (*City Information Modeling* - CIM) ainda se apresenta como um campo em disputa. Desde as primeiras discussões despretensiosas sobre o surgimento de tal tecnologia, muitos têm sido os autores que abordam a questão, sob diversos enfoques. A discussão sobre o uso de tecnologias para lidar com um grande número de informações, gerenciar uma grande quantidade de atores e modelar um processo complexo é algo que vem sendo enfrentado há algumas décadas pela indústria AECO, o que faz com que a analogia entre as soluções de Modelagem da Informação da Construção (*Building Information Modeling* – BIM) e aquelas que se referem ao enfrentamento das questões urbanas seja inevitável. Entretanto construção civil e cidade, para além da diferença de escalas, possuem diferenças significativas entre os níveis de complexidade sistêmica, o que faz com que a transposição dos conceitos de BIM para CIM encontre certos problemas de ordem ontológica. Se pensamos em fomentar uma discussão sobre um "modelo de informação da cidade", faz-se útil entender sobre quais paradigmas tal modelo se assenta, o que começa por definir como se pode representar uma cidade, que informações são úteis para essa representação e quem são os sujeitos que lidarão com essas informações, performando quais tipos de atividade. Esses aspectos envolvem diretamente questões ligadas ao uso de tecnologias da informação no processo de planejamento urbano que, além de contribuírem com o debate sobre requisitos para a construção de uma ontologia regional, trazem à tona questões mais amplas e abordadas de maneira parcial por boa parte das discussões atuais sobre CIM, como aquelas voltadas para a gestão e participação. Esse arcabouço constrói o entendimento geral do domínio de problemas que um CIM deve abordar, entendendo sua tarefa de contribuir para a construção de processos de descrição e predição, bem como suporte na criação de regras de prescrição. Isso nos leva a debater as teorias que têm sido utilizadas como paradigmas representação da cidade e dos fenômenos urbanos. Desse modo levanta-se um debate sobre a produção recente de trabalhos que se utilizam e discutem o conceito de CIM, percebendo em que medida as propostas são capazes de formular uma ontologia regional sobre a cidade, articular teorias de representação e aferição dos fenômenos urbanos e estabelecer um fluxo de informação entre os diferentes atores do processo de planejamento, seja do ponto de vista teórico, seja do ponto de vista prático.
PALAVRAS-CHAVE: ontologia; CIM; modelagem da informação; cidade; planejamento urbano.

ABSTRACT:
Although it has at least a decade of discussions, the definition of what would be a City Information Modeling (CIM) still presents itself as a controversy field. Since the first unpretentious discussions on the emergence of such technology, many have been the authors who approach the question, under various approaches. The discussion about the use of technologies to deal with a large number of information, manage a large number of actors and model a complex process is something that has been faced for decades by the AECO industry, which makes the analogy between solutions Building Information Modeling (BIM) and those that address urban issues inevitable. However, civil construction and city, besides the difference of scales, have significant differences between the levels of systemic complexity, which makes the transposition of the concepts of BIM to CIM meet certain ontological problems. If we think of fomenting a discussion

about a "city information model", it is useful to understand what paradigms such a model is based on, which begins by defining how a city can be represented, what information is useful for its representation, and who are the subjects that will deal with this information, performing what types of activity. These aspects directly involve issues related to the use of information technology in the urban planning process, which, in addition to contributing to the debate on requirements for the construction of a regional ontology, bring up broader issues partially addressed by a large number of current CIM discussions, such as those focused on management and participation. This framework builds the general understanding of the problem domain that a CIM must address, understanding its task of contributing to the construction of description and prediction processes, as well as support in the creation of prescription rules. This leads us to debate the theories that have been used as paradigms representation of the city and urban phenomena. In this way a debate about the recent production of works that are used and discusses the concept of CIM is raised, realizing to what extent the proposals are able to formulate a regional ontology about the city, to articulate theories of representation and measurement of the urban phenomena and to establish a flow of information between the different actors of the planning process, be it from the theoretical point of view, or from the practical point of view.
KEYWORDS: *ontology; CIM; information modeling; City; urban planning.*

RESUMEN:
Aunque cuenta con al menos una década de discusiones, la definición de lo que sería un Modelo de Información de la ciudad (CIM) todavía se presenta como un campo en disputa. Desde las primeras discusiones sin pretensiones sobre el surgimiento de tal tecnología, muchos han sido los autores que abordan la cuestión, bajo diversos enfoques. La discusión sobre el uso de tecnologías para manejar un gran número de informaciones, la gestión de una gran cantidad de actores y el modelado de un proceso complejo es algo que viene siendo enfrentado hace algunas décadas por la industria AECO, lo que hace que la analogía entre las soluciones de Modelado de la Información de la Construcción (BIM) y aquellas que se refieren al enfrentamiento de las cuestiones urbanas sea inevitable. Sin embargo, la construcción civil y la ciudad, además de la diferencia de escalas, tienen diferencias significativas entre los niveles de complejidad sistémica, lo que hace que la transposición de los conceptos de BIM a CIM encuentre ciertos problemas de orden ontológico. Si pensamos en fomentar una discusión sobre un "modelo de información de la ciudad", se hace útil entender sobre qué paradigmas tal modelo se asienta, lo que comienza por definir cómo se puede representar una ciudad, qué informaciones son útiles para esa representación y quienes son los sujetos que se ocupan de esas informaciones, realizando qué tipos de actividad. Estos aspectos involucra directamente cuestiones relacionadas con el uso de tecnologías de la información en el proceso de planificación urbana que, además de contribuir con el debate sobre requisitos para la construcción de una ontología regional, traen a la superficie cuestiones más amplias y abordadas de manera parcial por buena parte de las las discusiones actuales sobre CIM, como aquellas dirigidas a la gestión y participación. Este marco construye el entendimiento general del dominio de problemas que un CIM debe abordar, entendiendo su tarea de contribuir a la construcción de procesos de descripción y predicción, así como apoyo en la creación de reglas de prescripción. Esto nos lleva a debatir las teorías que se han utilizado como paradigmas de representación de la ciudad y de los fenómenos urbanos. De este modo se levanta un debate sobre la producción reciente de trabajos que se utilizan y discuten el concepto de CIM, percibiendo en qué medida las propuestas son capaces de formular una ontología regional sobre la ciudad, articular teorías de representación y aferición de los fenómenos urbanos y establecer un flujo de información entre los diferentes actores del proceso de planificación, ya sea desde el punto de vista teórico, desde el punto de vista práctico.
PALABRAS-CLAVE*: ontología; CIM; modelado de información; ciudad; planificación urbana.*

INTRODUÇÃO

A chamada "Segunda Revolução Industrial" (com a substituição dos motores a vapor por motores de combustão interna e elétricos) foi marcada por um crescimento sem precedentes no "volume de produção, na velocidade de transporte e na quantidade de bens em circulação e em consumo" (PICON, 2010, p. 17–18, tradução nossa). Seguindo a mesma tendência, as sociedades vão se tornando cada vez mais complexas, exigindo da administração pública acumular quantidades gigantescas de dados sobre milhões de cidadãos e suas necessidades. Esse novo modelo de sociedade tem a informação como sua matéria prima (CASTELLS, 2007), levando ao desenvolvimento de tecnologias que permitam lidar com esse insumo de uma melhor maneira. Disso decorre o desenvolvimento de diversos modelos (ou sistemas) de informação, aplicações que buscam formalizar um determinado domínio de problemas de acordo com ontologias específicas.

No caso da arquitetura, o surgimento dos *Building Information Models* (BIM) representa uma quebra paradigmática na indústria AECO. Nele, as diversas disciplinas envolvidas no processo de projeto, construção, gerenciamento e manutenção de obras da construção civil são chamadas à mesa de discussão para elaborar estratégias de representação dos processos que deem conta de lidar com a grande massa de dados produzida, representá-los de maneira útil às diversas disciplinas envolvidas e estabelecer a comunicação entre os atores, tudo isso de maneira colaborativa e em um modelo coeso. De tais discussões emerge o *Industry Foundation Classes* (IFC), uma ontologia específica para o domínio da construção em um formato de dados aberto, voltado para propiciar a interoperabilidade entre as ferramentas computacionais do ramo.

Em movimento semelhante, percebe-se o movimento, na seara do urbanismo e do planejamento urbano, em desenvolver ferramentas baseadas em modelos de informação que sejam capazes de apoiar as tarefas típicas dessa disciplina. Desse modo, vê-se o surgimento do termo *City Information Model* (CIM) que, pela interseção entre os profissionais envolvidos e pelo sucesso de seu correlato na construção, traz inevitáveis comparações com o conceito de BIM. Entendendo, entretanto, que a comparação entre objetos de natureza tão distinta (construção e cidade) traz problemas de ordem ontológica, faz-se necessária uma visão anterior, que busque entender o domínio de problemas do Planejamento Urbano e do Urbanismo e, a partir disso, estruture o que vem a ser um modelo de informação específico para a cidade.

Dessa forma, entendendo que a construção do conceito de CIM representa uma quebra paradigmática para as disciplinas do Urbanismo e do Planejamento Urbano e buscando afastar-se da execução de uma ciência normal (KUHN, 1998), o presente trabalho busca contribuir para a discussão vigente partindo de uma análise ontológica da questão, o que poderá prover uma base mais sólida para, em um segundo momento, analisar as propostas sobre o tema trazidas por alguns autores, por vezes divergentes.

A FORMALIZAÇÃO DE DOMÍNIOS DO CONHECIMENTO

O uso de ontologias

Na tentativa de representar algum aspecto do mundo real, isto é, um determinado domínio de conhecimento, necessita-se de uma estratégia de formalização do mesmo, o que pode ser alcançado através da criação de uma ontologia. O termo, emprestado da filosofia, tem sido amplamente utilizado nas ciências da computação, sobretudo na estruturação de modelos de informação (GUARINO, 1998).

> No sentido filosófico, podemos nos referir a uma ontologia como um sistema particular de categorias que representa uma certa visão do mundo. Como tal, este sistema não depende de uma linguagem particular: a ontologia de Aristóteles é sempre a mesma, independentemente da linguagem usada para descrevê-la. Por outro lado, em seu uso mais prevalente em IA [Inteligência Artificial], uma ontologia refere-se a um artefato de engenharia, constituído por um vocabulário específico usado para descrever uma determinada realidade, mais um conjunto de suposições explícitas sobre o significado pretendido das palavras do vocabulário. Esse conjunto de suposições geralmente tem a forma de uma teoria lógica de primeira ordem, na qual as palavras do vocabulário aparecem como nomes de predicados unários ou binários, respectivamente chamados de conceitos e relações. No caso mais simples, uma ontologia descreve uma hierarquia de conceitos relacionados por relacionamentos de subsunção; em casos mais sofisticados, são acrescentados axiomas adequados para expressar outras relações entre conceitos e para restringir sua interpretação pretendida. (GUARINO, 1998, p. 4).

Deste modo, na ordem de chegar ao que poderíamos chamar de uma ontologia regional, ou seja, um sistema particular de categorias que se presta à representação do fenômeno urbano, em uma estruturação útil para as tarefas do planejamento, partiremos de uma Ontologia Científica em particular, a Teoria Geral dos Sistemas (TGS), pela sua busca do geral e do completo.

Utilizando as considerações trazidas por Vieira (2008) acerca dos estudos de Bunge (1977), podemos definir um sistema como um conjunto de agregados (ou coisas, no sentido ontológico do termo) que mantém entre si um conjunto de relações e onde destas emerge uma propriedade partilhada, que é característica do todo e não se observa nas partes separadamente. Como proposta para explicar a realidade, a teoria pretende que essa definição seja aplicada a sistemas de qualquer natureza, de galáxias a sinfonias (VIEIRA, 2008, p. 31), de seres vivos a cidades. Sistemas possuem um conjunto de características que são nomeadas de parâmetros e dividem-se em duas categorias: parâmetros básicos (que podem ser observados em qualquer sistema desde o seu surgimento) e parâmetros evolutivos (que surgem ao longo da história de vida do sistema, sendo possível observá-los em um momento e não em outro).

Os parâmetros básicos são três: permanência, ambiente e autonomia. A permanência é descrita como uma tendência, uma busca dos sistemas em permanecer no tempo. Em biologia utiliza-se o termo “instinto de sobrevivência” para designar este parâmetro nos seres vivos, termo que não é comum no estudo de estruturas não-biológicas. O ambiente é um sistema envoltório, aberto, com o qual o sistema em estudo troca energia, matéria e informação na busca pela permanência. A autonomia fala dos “estoques” gerados a partir dessas trocas com o ambiente, possuindo um caráter histórico, o que foi descrito por Bunge (1977 apud VIEIRA, 2008, p. 34) como função memória.

Os parâmetros evolutivos são sete: composição, conectividade, integralidade, estrutura, funcionalidade, organização e o parâmetro livre da complexidade. A composição trata daquilo de que é formado o sistema. Possui aspectos como quantidade (diz respeito ao número de elementos), qualidade (que diz respeito à natureza dos elementos), diversidade (diz respeito a quanto os elementos se diferenciam em classes), informação (ou as diferenças no meio que favorecem a permanência) e entropia (medida da informação média, uma homogeneidade na diversidade propicia uma alta entropia, uma heterogeneidade, o oposto). Todos estes aspectos possuem impacto direto na complexidade de um sistema. A conectividade diz respeito à capacidade dos elementos em estabelecer conexões com outros elementos. Em sistemas complexos (como os psicossociais), a conectividade pode adquirir caráter seletivo, quando um sistema aceita ou nega

estabelecer conexões na medida que avalia o impacto disto na sua permanência. Quando as conexões são fortes o suficiente para assegurar a permanência de um sistema, diz-se do mesmo que alcançou uma coesão. Esta não poderá ser total, sob a pena de tornar o sistema rígido demais para adaptar-se a mudanças. Também não poderá tender à inexistência, uma vez que isso levaria o sistema à decomposição. Assim, uma estratégia observada em sistemas mais complexos é a formação de subsistemas que se conectam entre si, mantendo um equilíbrio entre a "rigidez total e a flexibilidade amorfa" (VIEIRA, 2008, p. 39). Essa configuração por meio de subsistemas é expressa pelo parâmetro da integralidade. A estrutura é a quantidade de conexões em um determinado instante de tempo. Funcionalidade é a possibilidade da emergência de propriedades específicas em subsistemas que participam da integralidade de um todo maior.

Os dois últimos parâmetros, organização e complexidade, são os mais difíceis de definir, entretanto de extrema importância para o entendimento de sistemas mais elaborados. Organização é, em muitos contextos, confundido com ordem, engano este que deve ser dirimido. Dentre as várias definições possíveis, ficaremos com a de Vieira que, se apoiando nos conceitos trazidos por Denbigh (1975) diz que "[...] um sistema será dito organizado quando for composto por subsistemas conectados por relações efetivas [...] com graus variados de importância tanto dos subsistemas quanto das conexões, gerando uma totalidade dotada de propriedades irredutíveis aos subsistemas ou elementos." (VIEIRA, 2008, p. 43).

Assim, temos a organização ligada diretamente à integralidade de um sistema, o que lhe dá um caráter orgânico, diverso da ideia de ordem, que mais se relaciona a um conceito de padrão. Já a complexidade, como parâmetro livre, está presente durante todo o surgimento e desenvolvimento de um sistema, crescendo à medida que o mesmo evolui e permanece. Possui uma estreita ligação com a organização, que "[...] é uma forma elaborada de complexidade, sendo que no momento é a mais elevada que conhecemos." (VIEIRA, 2008, p. 40).

A cidade como um sistema complexo

Teorias e modelos aplicando a visão sistêmica à cidade não são novos. Nos anos 1950, a TGS vai se espalhando por alguns campos da engenharia (onde surge também a Cibernética) e chega às ciências sociais na década de 1960, onde demonstrou certo sucesso na criação de teorias robustas e aplicáveis. A TGS fornecia um arcabouço teórico para explicar a estrutura e o comportamento de tais sistemas ao passo que a Cibernética fornecia subsídios para entender como criar estratégias de controle para fazer com que estes atingissem certos objetivos e metas. A principal ideia em torno desse entendimento era a metáfora da cidade como um sistema mecânico que, como tal, tende ao equilíbrio. Dessa forma, as ações de planejamento seriam responsáveis por criar mecanismos de controle que fossem capazes de trazer o sistema de volta ao equilíbrio sempre que ele se afastasse dessa condição. Uma vez que as teorias e modelos construídos pareciam encaixar-se de maneira satisfatória à realidade, a metáfora da cidade como uma máquina permanece sólida durante algumas décadas e consolida métodos de planejamento baseados em modelos locacionais (BATTY, 2007, 2009).

Entretanto o início do século XX assiste a uma mudança nessa metáfora. Uma vez que as transformações trazidas pelas Tecnologias da Informação e Comunicação – como apontado por Ascher (2010) e Castells (2007) – trazem profundas mudanças na estrutura social das cidades, estas afetam diretamente o modo como o sistema se comporta, colocando situações que a metáfora da máquina não seria mais capaz de dar conta. A diversidade de formas de interação, as possibilidades de surgimento de novos grupos sociais e o

acesso facilitado à informação criam um ambiente onde a ideia de um controle central (estratégias *top-down*) perde força, ao passo que as dinâmicas de auto-organização parecem se fortalecer. As cidades, antes artefatos a serem projetados, passam a ser entendidos como sistemas que evoluem através de dinâmicas de cooperação e competição, tal qual sistemas biológicos.

Esse tipo de sistema de alta complexidade, de acordo com a definição de Durlauf (2005 apud BATTY, 2007), possui 4 características: a não-ergodicidade, transição de fase, emergência e universalidade. A ergodicidade diz respeito à previsibilidade de um sistema. Sistemas ergódicos possuem similaridade entre a estatística obtida pela média do comportamento dos indivíduos em um instante de tempo e a média do comportamento de um indivíduo durante um longo período de tempo, o que não é verdade quando se está falando de populações humanas. Em sistemas não-ergódicos, as estatísticas a respeito dos estados passados do sistema são pouco determinantes para fornecer pistas sobre seus estados futuros, o que os torna, em certa medida, imprevisíveis. A transição de fase diz respeito às mudanças abruptas pelas quais os sistemas complexos podem passar quando atingem certos limites ou "pontos de ruptura", que podem ser alcançados quando o sistema é exposto a certo conjunto específico de condições, pela reação de cada indivíduo à essas condições e à reação dos outros indivíduos, o que também contribui para limitar a previsibilidade. Ambas as características são consistentes com o conceito de emergência que reflete certo comportamento de auto-organização derivado das ações e reações dos mais baixos níveis de um sistema na ausência de qualquer função geral de coordenação. Já a universalidade diz respeito a características similares que podem ser observadas em um sistema em escalas temporais e espaciais diferentes, criando ao mesmo tempo uma ideia de identidade no tempo e de auto similaridade entre as partes.

O domínio do planejamento urbano

Planejamento, de uma maneira mais ampla, necessariamente remete a um tempo futuro. Trata de entender a evolução de um sistema com vistas a preparar-se para possíveis problemas ou aproveitar de maneira mais efetiva potenciais benefícios (SOUZA, 2013). Em um sentido mais estrito, o planejamento urbano pode ser encarado como uma intervenção para regular falhas do mercado em promover o bem-estar social, seja produzindo algo que o mercado não possui interesse em produzir, através de uma ação direta (como habitação de interesse social, espaços públicos, infraestrutura urbana), seja regulando aquilo que o mercado produz em demasia, através de ação indireta (como estabelecimento de limitações em índices construtivos e uso do solo). Isso se constrói através de um processo de tomada de decisão que envolve as etapas de identificação do(s) problema(s), definição de objetivos, geração de alternativas, escolha da melhor solução, implementação e monitoramento. Cada uma dessas etapas pode ser informada por *inputs* científicos de descrição (que envolve a coleta e a organização de dados sobre o estado atual do sistema), predição (que envolve o entendimento do comportamento do sistema de modo a antecipar possíveis desenvolvimentos do mesmo) e prescrição (que envolve a definição de normas de conduta para guiar o sistema rumo aos objetivos traçados) (WEBSTER, 1993, 1994).

Perceba-se que tais etapas e *inputs* científicos, bem como o próprio plano, adquirem naturezas diferentes em face das teorias e valores que os suportam. O planejamento regulatório clássico[1], herdeiro direto do urbanismo modernista, é positivista em seu âmago e ocupa-se da produção de planos de ordenamento espacial com um amplo horizonte de tempo, onde se projeta uma imagem ideal de cidade (SOUZA, 2013).

[1] Souza (2013) inclui, sob essa denominação, o *blueprint planning* inglês e o planejamento físico-territorial brasileiro.

Sua elaboração tende a ser tecnocrata, com visões muito restritas sobre os problemas e soluções a serem empregadas e justificativas técnicas a embasar a produção da alternativa ótima que se traduz no plano (Figura 1).

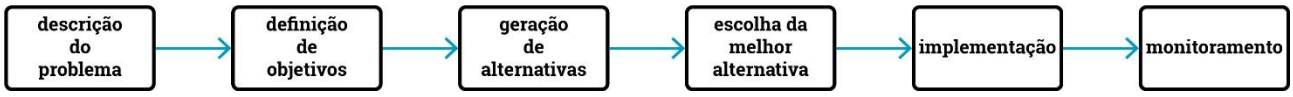


Figura 1: Fluxo de processo no planejamento regulatório básico
Fonte: Elaborada pelos autores

De outro modo, ao encarar a visão de cidade já exposta anteriormente, como sistema complexo, o "plano" deve ser capaz de abraçar a incerteza e a indefinição. Nas cidades contemporâneas, aquelas que são produtos da terceira revolução urbana (ASCHER, 2010), o limite temporal das etapas do planejamento se dissolve, perdendo o caráter sequencial. A identificação dos problemas deve ser contínua, pois novos problemas, nunca antes vistos, surgem de maneira acelerada, obrigando o planejamento a estar apto a absorver informações com uma maior taxa de atualização. Definição de objetivos, geração de alternativas e escolha da melhor solução tornam-se, nesse sentido, tarefas laboriosas, que se multiplicam ao passo que se multiplicam os problemas. De outro modo, há que se chamar atenção para a dimensão política do planejamento:

> É óbvio que propostas específicas e experiências concretas de planejamento e gestão urbanos jamais serão "neutras". A sociedade não é uma massa homogênea e indiferenciada, e sociedades capitalistas, mais especificamente, se apresentam divididas em classes (que se diferenciam em função do lugar que ocupam na esfera de produção), cujas relações são, em parte, contraditórias e de antagonismo estrutural. Além do mais, grupos diversos, que se formam e entram ou não em atrito entre si devido a questões muito variadas, como modo de vida, etnia etc., complementam o panorama complexo e cheio de linhas de tensão e conflitos latentes e manifestos que caracteriza as sociedades capitalistas contemporâneas. Diante disso, intervenções de planejamento e mecanismos de gestão, sejam protagonizados pelo Estado ou por agentes da sociedade civil, precisam ser entendidos à luz de uma teia de relações em que a existência de conflitos de interesse e de ganhadores e perdedores, dominantes e dominados, é um ingrediente sempre presente.(SOUZA, 2013, p. 83).

Nesse âmbito, reforça-se a ideia de que o plano deve agir como dispositivo, ou ainda, como conjunto de dispositivos que sejam capazes de auxiliar na explicação, discussão e negociação entre os atores do processo, de modo que a busca pela(s) melhor(es) alternativa(s) leve àquela(s) que gere(m) a máxima função social agregada[2] (WEBSTER, 1993), onde se torna importante a possibilidade da "materialização" em múltiplas representações. Por fim, implementação e monitoramento não se configuram como uma etapa final do

[2] Aqui, cabe o alerta de Klosterman (1997), que lembra sobre o perigo do uso positivista da tecnologia no planejamento, se reportando ao que chamou de "Planejamento como ciência aplicada", o modelo preponderante nas décadas de 1950 e 1960: "Os planejadores também reconheceram que o planejamento não é – e não pode ser – livre de valor. Com isso veio a constatação de que as técnicas digitais de informação e análise são inerente e inevitavelmente políticas, reforçando as estruturas de poder existentes, aumentando a influência dos administradores e especialistas técnicos e transformando a natureza do planejamento e da análise de políticas. Verificou-se que o brilho da autoridade objetiva conferida pela linguagem técnica neutra inevitavelmente ocultava escolhas inerentemente políticas na seleção de dados e na análise, apresentação e distribuição de resultados, ocultando escolhas políticas fundamentais dentro de análises supostamente técnicas insondáveis para pessoas de fora". (KLOSTERMAN, 1997, p. 48, tradução nossa).

processo, mas devem ocorrer em um fluxo onde o teste de hipóteses fracas forneça informações úteis para a reformulação das etapas anteriores, em um formato flexível[3], adaptativo, pautado pela noção de *feedback* (Figura 2).

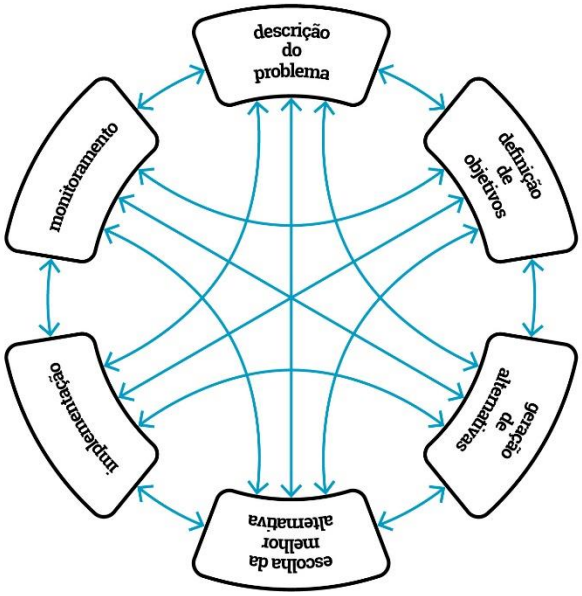


Figura 2: Fluxo de processo no planejamento urbano contemporâneo
Fonte: Elaborada pelos autores

As características apontadas até aqui compõem o mosaico de requisitos a serem atendidos na busca por um sistema pensado para dar suporte à tarefa do planejamento urbano, guiando sua configuração enquanto modelo de informação. Seu funcionamento deve facilitar o design colaborativo, a interação social, a comunicação interpessoal e o debate comunitário, de modo a guiar o plano no sentido do alcance dos objetivos coletivos, lidando com os interesses comuns, o que deve ser buscado atentando para a transparência dos processos, fator que aumenta o grau de confiabilidade do sistema. Deve aproveitar-se da crescente massa de dados disponíveis, informando processos de produção de cenários para cidades mais sustentáveis e resilientes através de técnicas de mineração de dados, análise, modelagem e visualização, mas também de sensoriamento remoto e *crowdsourcing*. Deve acolher a pesquisa, permitindo a introdução de novos métodos de simulação, novas fontes de dados, novos fluxos de trabalho e novas aferições e apresentações dos resultados, estando preparado para lidar com tarefas menos rotineiras e com problemas pouco ou não-estruturados, o que pode ser atingido se o mesmo for pensado como um sistema aberto, incremental. Isso sugere que, antes de se configurar em uma nova ferramenta que seja capaz de substituir toda a gama de softwares já utilizados pelos planejadores hoje, ele deve ser pensado como uma plataforma de integração entre as Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) já estabelecidas e outras que possam

[3] Descentralização e flexibilidade, certamente, não precisam traduzir-se por "mercadofilia", no estilo preconizado pelos ultraconservadores [...] A democratização cada vez maior do Estado, abrindo-se para incorporar elementos da democracia participativa tanto na gestão como no planejamento, é uma alternativa à submissão acrítica ao mercado – submissão essa que é a fonte de crescente esgarçamento do tecido social – e aos "fascismos societais" discutidos por Boaventura de Sousa Santos. (SOUZA, 2013, p. 53).

vir a surgir (GEERTMAN; STILLWELL, 2004; HARRIS; BATTY, 1993; KLOSTERMAN, 1997, 2001; PETTIT et al., 2018).

CITY INFORMATION MODELS: LEITURAS CRÍTICAS

Com base na conceituação apresentada, pode-se partir para uma leitura crítica do que vem sendo proposto em trabalhos recentes como *City Information Models* (CIM). A primeira menção pode ser traçada ao trabalho de Khemlani (2005) onde, ao falar sobre tecnologias voltadas para o controle de danos em áreas de desastre, expressa seu desejo de que seja desenvolvida uma extensão do conceito de BIM para vizinhanças e cidades, de maneira a propiciar simulações em larga escala para prever o impacto de "[...] furacões, terremotos, tsunami, vazamentos de gás, ataques de bioterrorismo, ou qualquer outro desastre concebível, não só na cidade como um todo, mas também nos edifícios individuais e vizinhanças [...]" (KHEMLANI, 2005, p. 5). Mais tarde, a autora sintetiza o seu conceito sobre CIM:

> A ideia básica de CIM é ter um modelo inteligente (ou "smart") de cidade, de maneira similar como temos modelos inteligentes para edificações e para infraestrutura que contém informações detalhadas sobre as entidades do modelo e as relações entre elas. Assim como esses modelos inteligentes podem ser usados para projetar e construir edificações e infraestruturas de maneira mais eficiente e efetiva, um modelo inteligente de cidade poderia potencialmente ser usado por planejadores urbanos e urbanistas para planejar cidades de maneira mais eficiente e efetiva. Ainda, assim como um modelo BIM de uma edificação tem a informação necessária para possibilitar análises e simulações, um modelo CIM poderia permitir a simulação de vários aspectos da cidade, como tráfego, congestionamento, energia, impacto de desastres naturais, como terremotos ou terremotos, furacões, controle de enchentes etc.[4] (KHEMLANI, 2016, p. 1, tradução nossa).

Se olharmos para as pesquisas que vêm sendo desenvolvidas sobre o tema com vistas a trabalhos que se ocupam da implementação de protótipos funcionais de um CIM, podemos agrupá-las em dois grupos. Por um lado, aquelas que partem da construção de uma ontologia específica para descrever o domínio de conhecimento do planejamento urbano; por outro, aquelas que buscam em ontologias já estabelecidas a possibilidade da descrição de tal domínio.

Dentro do primeiro grupo, uma das primeiras tentativas é descrita em um conjunto de artigos desenvolvidos a partir do *City Induction*, projeto de pesquisa desenvolvido na Universidade Técnica de Lisboa, e que visava a criação de um instrumento que desse suporte, de maneira eficiente, às diversas fases do planejamento urbano – nomeadamente a formulação, geração e avaliação de planos – e que tem como ponto de partida teorias existentes sobre a cidade e o espaço urbano, integradas a partir de gramáticas discursivas.

> O modelo idealizado no projeto *City Induction* está no meio [do espectro das Inteligências artificiais], já que a pesquisa pode ser usada para desenvolver soluções de desenho urbano

[4] Do original: "*The basic idea of CIM is to have an intelligent (or "smart") city model, similar to how we have intelligent models for buildings and for infrastructure that contain detailed information about the entities in the model and the relationships between them. Just as these intelligent models can be used to design and build buildings and infrastructure more efficiently and effectively, similarly, an intelligent city model could potentially be used by city planners and urban designers to plan out a city more efficiently and effectively. Also, just as the BIM model of a building has the necessary information about it to enable analysis and simulation, likewise, a CIM model could enable citywide simulation of various aspects such as traffic, congestion, energy, impact of natural disasters such as earthquakes or hurricanes, flood control, etc.*"

> em atendimento aos objetivos desejados. No modelo discursivo anterior, a busca heurística controlava a geração de soluções por gramáticas da forma. No modelo atual, outras técnicas de otimização também serão testadas, incluindo abordagens evolutivas. A ideia é utilizar tais técnicas pelo menos em aspectos parciais do problema, por exemplo, na adaptação da malha urbana à topografia, para encontrar soluções mais adequadas ao contexto. Nesse sentido, o sistema proposto funcionaria como um sistema dinâmico que evolui soluções até atingir o equilíbrio (encontra uma solução adequada). Uma pequena mudança no ambiente levaria o sistema a alcançar um novo equilíbrio (para encontrar uma nova solução). Uma vez implementada, tal máquina constituiria uma poderosa ferramenta de simulação que permitiria a exploração de alternativas de projeto, apoiando assim o processo de projeto e o diálogo entre os diversos participantes do processo de desenvolvimento urbano.[5] (DUARTE et al., 2012, p. 82, tradução nossa).

Na proposta, descrita em linhas gerais por Duarte *et al.* (2012), há a preocupação com o desenvolvimento de ontologias específicas para descrever o domínio da cidade e do ambiente urbano, bem como a metodologia de desenvolvimento urbano. A primeira baseia-se parcialmente nos elementos físicos perceptíveis básicos de Lynch (1997) e formam classes (sub-ontologias), cada uma correspondendo a um domínio específico da morfologia urbana: redes, blocos, zonas, paisagem e pontos focais Erro! Fonte de referência não encontrada.. A segunda refere-se à metodologia do processo de desenvolvimento urbano e a estrutura em três fases: "pré-design", "design" e "pós-design". Estas fases correspondem, respectivamente, às fases de formulação, geração e avaliação e são embasadas por teorias próprias. A formulação ou pré-design faz uso da linguagem de padrões (*pattern language*) desenvolvida por Alexander *et al.* (2013) aliada aos padrões de programação desenvolvidos por Gamma *et al.* (1995) para a resolução de problemas (*design patterns*) com base nas teorias de Alexander. A fase de geração ou design faz uso de gramáticas discursivas (*discursive grammars*), conceito desenvolvido por Duarte (2005) baseado na combinação entre a gramática da forma (*shape grammar*) e a gramática descritiva (*description grammar*) desenvolvidas por Stiny (1980, 1981). Já a fase de avaliação ou pós-design incorpora a teoria da sintaxe espacial (HILLIER; HANSON, 1989; HILLIER; IIDA, 2005) e outras teorias da forma urbana sustentável (como a "cidade compacta") para performar uma série de análises espaciais que fornecerão parâmetros de comparação entre as soluções geradas na fase anterior Erro! Fonte de referência não encontrada.. Trabalhos correlatos como o de Gil, Almeida e Duarte (2011) apresentam uma prova de conceito do modelo descrito, nomeadamente um *City Information Model*, implementado em ambiente computacional, fazendo uso de um Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD), o PostgreSQL, e uma aplicação SIG/CAD, o Autocad Map 3D. Chama-se atenção, ainda, para o trabalho desenvolvido por Beirão (2012b) onde, ao desenvolver o módulo de design (o CItyMaker), testa sua implementação substituindo a plataforma SIG/CAD pela associação entre um modelador CAD e uma Interface Visual de Programação (IVP), o Rhinoceros 3D e seu plugin de modelagem algorítmica Grasshopper 3D, respectivamente. Uma estrutura mais detalhada dessa alternativa pode ser vista em Beirão (2012a), onde percebe-se que o sistema também prevê a utilização de uma aplicação SIG (Figura 5).

[5] Do original: "*The model envisioned in the City Induction project falls in between, as search can be used to evolve urban design solutions towards desired goals. In the previous discursive model, heuristic search controlled the generation of designs by the shape grammar. In the current model, other search techniques will also be tested, including evolutionary approaches. The idea is to use such techniques, at least in partial aspects of the problem, for instance, in the adaptation of the urban grid to the topography, to find solutions that are more appropriate to the context. In this sense, the proposed system would function like a dynamic system that evolves solutions until it reaches the equilibrium (finds a fit solution). A small change in the environment would prompt the system to reach a new equilibrium (to find a new solution). Once implemented, such a machine would constitute a powerful simulation tool that allowed the exploration of design alternatives, thereby supporting the design process and the dialogue between the various participants in the urban development process*".

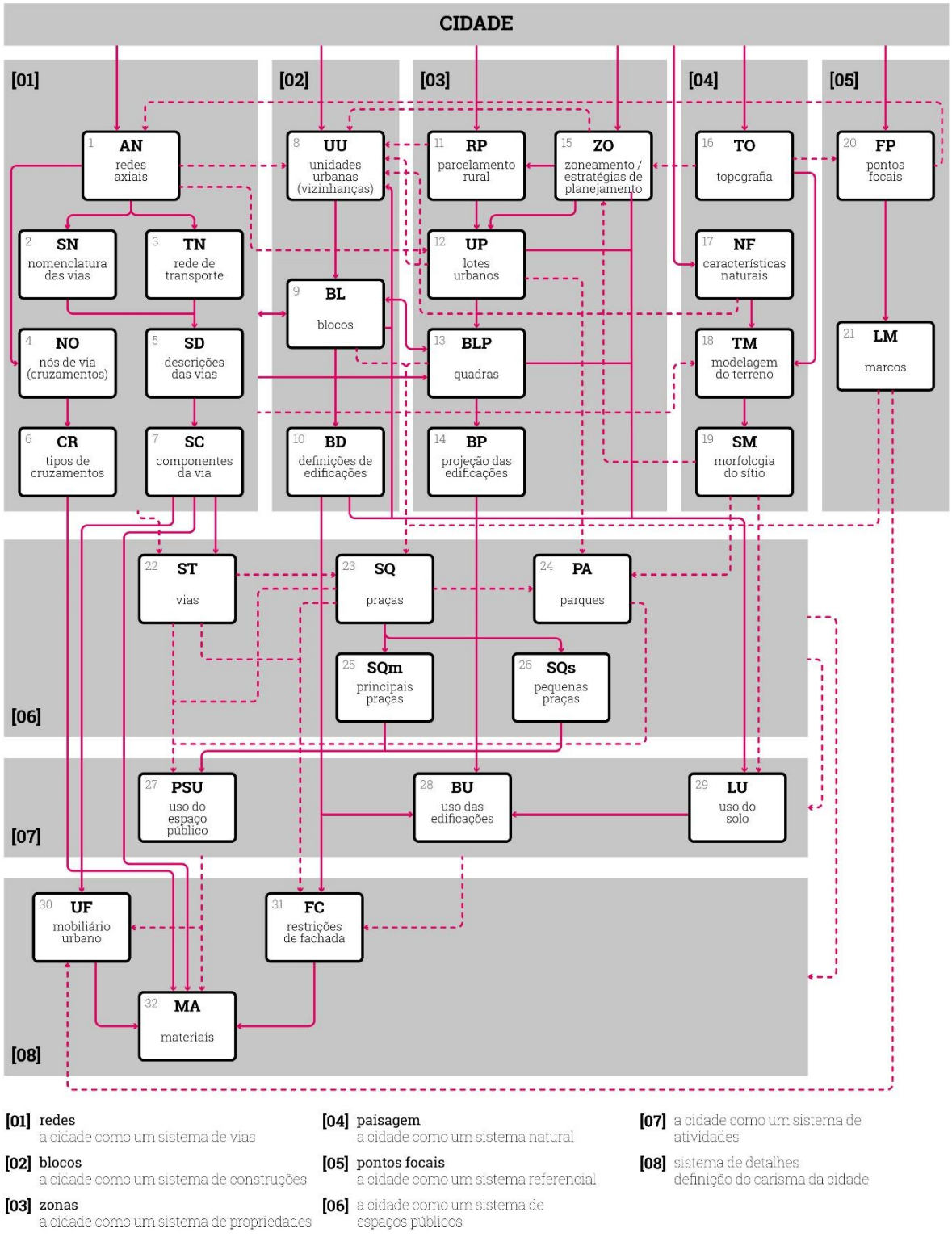


Figura 3: Estrutura principal da ontologia da cidade identificando suas classes principais e sistemas de nível superior. Linhas contínuas representam relações primárias ao passo que linhas tracejadas representam relações secundárias
Fonte: Redesenhada e traduzida pelos autores com base em Beirão (2012b, p. 93)

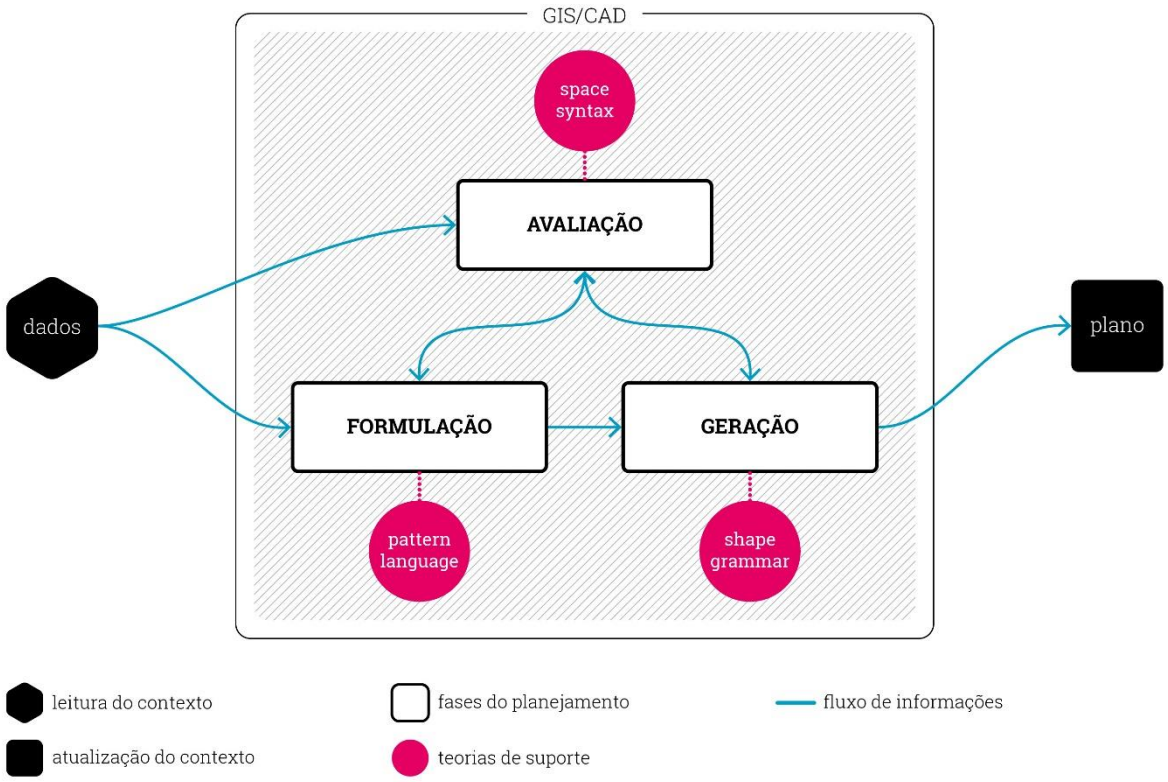


Figura 4: Estrutura da ontologia para o processo de planejamento pensado para o projeto City Induction
Fonte: redesenhada e traduzida pelos autores com base em Duarte et al. (2012, p. 84)

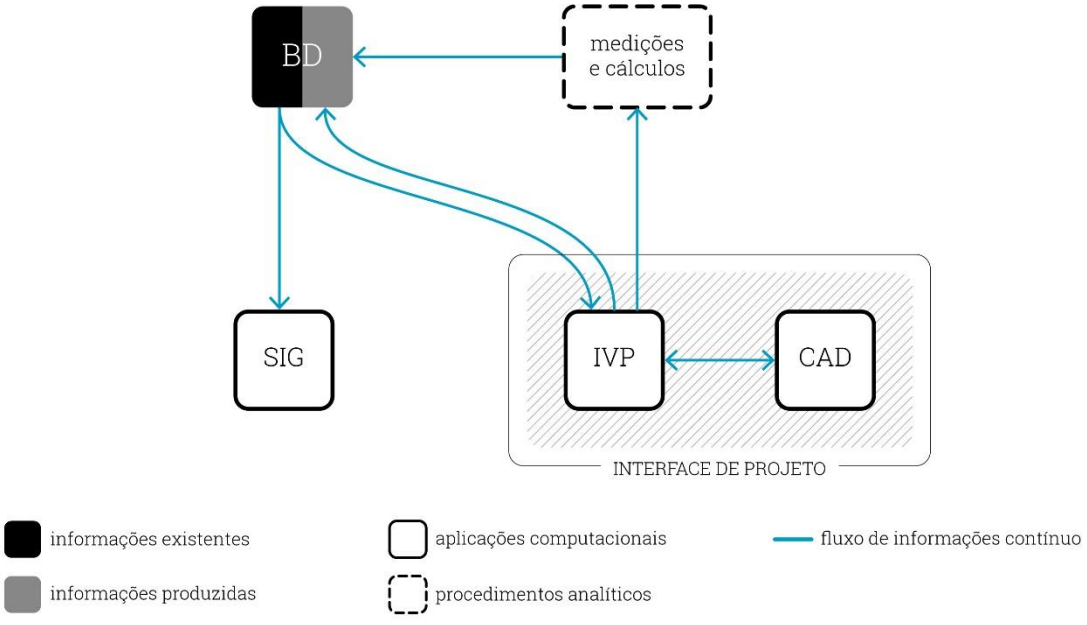


Figura 5: Figura 5: Estrutura do City Information Model de Beirão (2012a)
Fonte: redesenhada e traduzida pelos autores com base em Beirão (2012a, p. 1127)

Um pensamento sintético e geral sobre o conjunto de soluções apresentadas, bem como uma descrição mais explícita sobre a estrutura ontológica que as rege – sua descrição em termos de objetos, classes, subclasses e atributos – pode ser encontrada em Beirão e Duarte (2018).

No segundo grupo, podemos encaixar pesquisas que parecem apoiar-se na ideia inicial de Khemlani (2005) sobre a "extensão do conceito de BIM para vizinhanças e cidades" e buscam a estruturação de um CIM através de ontologias já sedimentadas para outros tipos de modelos de informação, nomeadamente o IFC (para o BIM) e o CityGML (para o GIS). Dentre estes, mais numerosos e diversos, podemos destacar algumas características, como o processamento de traduções entre o IFC e CityGML, concentrando-se na adaptação do nível de detalhe das informações entre as plataformas BIM e GIS mas sem considerar o mapeamento de propriedades e relações entre os objetos (KANG; HONG, 2018); a promoção da troca de feições entre ambientes GIS para o BIM considerando as transformações e gerenciamento dos dados manipulados mas ignorando a representação de códigos e regras para as edificações e construções na cidade (CHOGNARD et al., 2018); o favorecimento da intercambialidade na análise da escala da vizinhança/cidade e do edifício através da tradução entre os formatos CityGML e IFC, respectivamente, e a busca da integração entre os dois padrões mas considerando apenas modelos de edifícios e não características externas do sítio ou de infraestrutura do próprio edifício, como tubulação e abastecimento elétrico (JUSUF et al., 2017); ou ainda o foco na interoperabilidade entre os domínios BIM e GIS através do mapeamento automático de informações entre os mesmos, priorizando a transformação de geometrias, sistemas de coordenadas e níveis de detalhe (LoDs) mediadas por uma ontologia de referência desenvolvida com base nos atributos dos dois esquemas (DENG; CHENG; ANUMBA, 2016).

Em uma leitura comparada, percebe-se uma clara vantagem na primeira abordagem em relação à segunda. No primeiro grupo, a opção por estruturar um conjunto ferramental a partir de uma formalização do domínio do planejamento e da cidade, ou seja, a partir de ontologias regionais (no sentido mais filosófico do termo), fornece arcabouço teórico robusto para as aplicações, criando uma estrutura lógica que pode, futuramente, ser utilizada para o compartilhamento de informações com outras disciplinas envolvidas. Chama atenção, nas provas de conceito, o uso de duas ferramentas de software específicas. Em primeiro lugar, a escolha por estruturar o dispositivo a partir de um SGBD mostra um conjunto de vantagens, conforme apontam Gil, Almeida e Duarte (2011):

- gerenciamento de diferentes perfis de usuários, com diferentes níveis de acesso às informações, o que permite a manutenção da estrutura do processo ao mesmo tempo que possibilita a participação de diversos *stakeholders*, essencial em processos participativos;

- possibilidade de se tornar o elemento conector entre diferentes plataformas de projeto e análise, permitindo adaptabilidade do sistema a demandas específicas, bem como uma abordagem incremental na implantação do mesmo;

- capacidade de manipulação e armazenamento de uma ampla gama de naturezas de dados, o que se mostra bastante útil no gerenciamento de informações obtidas de diversas fontes, fortalecendo a viabilidade de um processo cooperativo;

- gerenciamento a partir de repositório único através a possibilidade de acesso remoto, criando uma base de dados consistente e garantindo o acesso de todos os envolvidos a informações atualizadas e evitando a duplicação de dados;

Ainda, o uso de um modelador algorítmico permite a formalização de um sistema generativo, possibilitando a automatização da produção de alternativas através da manipulação de parâmetros. Do mesmo modo, a opção por uma IVP, ou seja, um compositor visual de algoritmos, codifica as funções em componentes gráficos cujas relações são traçadas através de linhas visíveis, representando a modelagem de um processo através de uma estrutura diagramática. Isso apresenta uma grande potência, pois permite o acesso às funcionalidades da programação sem exigir conhecimentos em uma linguagem específica, proporcionando uma interface mais amigável a arquitetos, urbanistas e designers, utilizando uma representação que lhes é mais inteligível. De outro modo, essa solução dota o sistema de uma estrutura incremental, capaz de absorver não só novos estilos de planejamento, como novas teorias para a descrição do espaço urbano e suas relações, permitindo sua evolução no tempo e sua adaptação a contextos específicos.

Uma questão que fica ainda em aberto diz respeito à incorporação de outros sub-domínios referentes à disciplinas que não a do arquiteto/urbanista, mas que igualmente dizem respeito à atividade do planejamento urbano. Aqui, podem ser encaixados os domínios da gestão e da participação, apenas para citar os mais importantes. A partir dessa incorporação, será possível buscar uma ontologia (no sentido utilizado pelas ciências da computação) com a robustez estrutural de um IFC, prevendo a interoperabilidade entre sistemas diversos.

Já no segundo grupo, embora as pesquisas demonstrem a operação simultânea entre duas ontologias bem estruturadas (no sentido utilizado nas ciências da computação), falham em perceber que as mesmas são insuficientes para representar o domínio de conhecimento que é necessário para lidar com a cidade em tarefas de planejamento, uma vez que não se assentam sobre qualquer teoria de representação da cidade. Muitas dessas limitações são apontadas nas conclusões dos próprios estudos. Aqui nos deteremos a tecer comentários sobre as ontologias utilizadas.

O padrão IFC representa uma importante iniciativa dentro da indústria AECO e se provou extremamente útil no estabelecimento de protocolos de interoperabilidade entre as disciplinas envolvidas nos processos da construção civil, guiando o desenvolvimento de sistemas e processos eficientes e colaborativos, reduzindo a perda de informação. É uma ontologia regional para a construção civil voltada para a modelagem computacional e, sem dúvida, seu sucesso demonstra que ele é uma inspiração a ser seguida na construção de uma ontologia CIM. Entretanto, deve-se atentar para o fato de que as diferenças entre “construção civil” e “cidade” estão além de uma simples mudança de escala física. Do ponto de vista ontológico (no sentido filosófico), a mudança se mostra na escala de complexidade do sistema, o que tem reflexos na sua representação. Uma edificação, enquanto sistema, possui agregados como vigas, pilares, paredes, esquadrias, tubulações de água, caixas de visita, tubulações elétricas, disjuntores etc., que mantém relações específicas entre si. No conjunto agregados e relações observa-se integralidade (formam-se subsistemas de arquitetura, estrutura, instalação hidráulica, instalação elétrica), funcionalidade (com a emergência de propriedades específicas como abrigo, estabilidade e alimentação de insumos de água e eletricidade) e a emergência de uma propriedade geral partilhada, que é a edificação em si, da qual pode-se dizer, adotando uma conceituação clássica, é bela, sustenta-se e serve a um propósito. Sua estrutura (o parâmetro evolutivo chamado “estrutura”) tende a ser estável no tempo, exibindo relações de conectividade constantes. Na da cidade, entretanto, os agregados diferem-se em todos os aspectos de sua composição. São mais numerosos,

mais diversos, carregam uma maior quantidade de informação e possuem maior entropia. Participam desse conjunto não só as edificações e outras estruturas físicas (como estradas, pontes, instalações e mobiliário), mas também elementos abstratos, como limites administrativos e zonas de restrição, sem falar nos próprios habitantes. Tais agregados estabelecem entre si relações topológicas, mas também de ordem econômica, política e social. A estrutura dessas relações, sobretudo nas cidades contemporâneas, mostra-se mutável, com elos de conectividade mais fracos e numerosos (ASCHER, 2010). Assim, o pensamento inicial de Khemlani (2005) mostra-se inviável do ponto de vista conceitual, pois não se trata simplesmente de uma extensão da ontologia BIM, mas sim da criação de uma nova ontologia, voltada para o gerenciamento de outros tipos de processos e baseada em outros métodos de representação.

Este último quesito, em todo caso, parece ainda ser uma questão em aberto no campo de estudos sobre a cidade. A construção civil parece ter encontrado sua resposta há mais de 6 séculos atrás e o código simbólico em vistas projetadas, bem como o processo de elaboração estabelecido por Brunelleschi, pouco se modificou em essência desde então, sendo ainda uma base sólida mesmo no paradigma BIM. De outro modo, a cidade não alcança o mesmo consenso. A representação do fenômeno urbano passou por diversas formulações e muitas outras estão ainda em desenvolvimento, sendo mais acertado pensar, pelo seu grau de complexidade, que o mais próximo de uma representação ideal seria aquela que se mostrasse aberta a incorporar todas as representações (ou aquelas que se provarem úteis), ainda que divergentes entre si. Dessa forma, uma ontologia para o CIM deve ser aberta, não só no sentido de livre acesso aos profissionais da área do planejamento urbano, mas também no sentido de abraçar a incerteza e a sua própria incompletude.

Embora partindo para uma acertada suposição de que uma ontologia CIM deve passar pela incorporação de elementos de uma ontologia GIS (uma vez que esta se presta a representações do território) o uso do padrão CityGML, por si só, apresenta uma série de limitações. Essa ontologia está organizada de acordo com as necessidades de visualização tridimensional e não especificamente com o processo de projeto. “Além disso, alcança um alto nível de detalhe com as características construtivas, de componentes e interiores, que não são muito relevantes para o processo de projeto urbano.” (GIL et al., 2010, p.144, tradução nossa).

> Embora bastante extensa em sua descrição do ambiente urbano, ainda parece haver algumas incompatibilidades no CityGML com relação a outros sistemas de classificação para conceitos de cidade, como os exemplos de classificação de rua que aparecem na “Primeira Abordagem Teórica para a Classificação de Ruas Arteriais” de Marshall (2002). Embora o documento de Marshall se concentre apenas na classificação das ruas e não cubra outros componentes da cidade, mostra claramente, em primeiro lugar, que é difícil ser conclusivo sobre esse assunto e que, embora o CityGML ofereça uma classificação muito extensa dos conceitos de cidade, ainda é limitado e não completamente em sintonia com estudos de ponta sobre a classificação de ruas.[6] (BEIRÃO, 2012b, p. 78).

[6] Do original: “*Although quite extensive in its description of the urban environment, there still appear to be some mismatches in CityGML with regard to other classification systems for city concepts, such as the street classification examples that appear in Marshall’s “A First Theoretical Approach to Classification of Arterial Streets” (2002). Even though Marshall’s document focuses only on the classification of streets and does not cover other city components it clearly shows, firstly, that it is difficult to be conclusive about this subject and also that although CityGML offers a very extensive classification of city concepts, it is still limited and not completely in tune with state of the art studies on the classification of streets*”

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base no que foi exposto, enxerga-se como clara a necessidade de estudos de base filosófica na construção de ontologias, sob pena de se cair em uma imprecisão de conceitos. No entanto, muito embora as leituras críticas possam dar a entender que se advoga aqui por uma separação total entre o domínio do projeto urbano e o domínio da construção (ou do projeto arquitetônico, para ser mais específico), deve-se dirimir essa falsa impressão. É fato que, enquanto sistemas de escala de complexidade bastante distintas, há de se pensar em ontologias regionais específicas, que englobem os objetos, classes, subclasses e atributos que são característicos de cada sistema. No entanto, os limites entre o CIM e o BIM do ponto de vista da escala física não são tão precisos, entendendo-se que haverá uma região de interseção. Dessa forma, entende-se como importante a manutenção de tipos comuns ou compatíveis, que estabeleçam a possibilidade de um fluxo de informação bidirecional entre ambos.

REFERÊNCIAS:

ALEXANDER, Christopher et al. **A Pattern Language**. 36. print ed. New York, NY: Oxford Univ. Press, 2013. (Center for Environmental Structure series, 2).

ASCHER, François. **Os novos princípios do urbanismo**. São Paulo: Romano Guerra, 2010.

BATTY, Michael. Cities as complex systems: scaling, interaction, networks, dynamics and urban morphologies. In: MEYERS, Robert A. (Org.). . **Encycl. Complex. Syst. Sci.** [S.l.]: Springer, 2009. p. 1041–1071. Disponível em: <http://link.springer.com/10.1007/978-0-387-30440-3_69>. Acesso em: 17 set. 2017.

_____. Complexity in City Systems: Understanding, Evolution, and Design. **Working Papers**, v. 117, mar. 2007.

BEIRÃO, José Nuno. City Information Modelling: parametric urban models including design support data. In: PORTUGUESE NETWORK URBAN MORPHOLOGY - PNUM, 2012a, Brussels; Ljubljana. *Anais*... Brussels; Ljubljana: ISCTE - Instituto Universitério de Lisboa, 2012. p. 1122–1134.

_____. **CItyMaker**. 2012b. Delft University of Technology, Faculty of Architecture, Department Architectural Engineering+ Technology, Department of Urbanism], Delft, 2012.

BEIRÃO, José Nuno; DUARTE, José P. Generic Grammars for Design Domains. **Artificial Intelligence for Engineering Design, Analysis and Manufacturing**, v. 32, n. 02, p. 225–239, maio 2018.

BUNGE, Mario. **Treatise on Basic Philosophy**. Dordretch: D. Reidel Publ. Co., 1977. v. 3.

CASTELLS, Manuel. **A sociedade em rede**. Tradução Roneide Venâncio Majer; Fernando Henrique Cardoso. São Paulo: Paz e Terra, 2007.

CHOGNARD, Sébastien et al. Digital Construction Permit: A Round Trip Between GIS and IFC. In: SMITH, Ian F. C.; DOMER, Bernd (Org.). . **Adv. Comput. Strateg. Eng.** Cham: Springer International Publishing, 2018. v. 10864. p. 287–306. Disponível em: <http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-91638-5_16>. Acesso em: 17 ago. 2018.

DENBIGH, George Kenneth. A Non-Conserved Function For Organized Systems. In: KUBÁT, L; ZEMAN, J (Org.). . **Entropy Inf. Sci. Philos.** Praga: Elsevier Sci. Publ. Co., 1975. p. 83–91.

DENG, Yichuan; CHENG, Jack C.P.; ANUMBA, Chimay. Mapping between BIM and 3D GIS in Different Levels of Detail Using Schema Mediation and Instance Comparison. **Automation in Construction**, v. 67, p. 1–21, jul. 2016.

DUARTE, José P. A Discursive Grammar for Customizing Mass Housing: The Case of Siza's Houses at Malagueira. **Automation in Construction**, v. 14, n. 2, p. 265–275, mar. 2005.

_____. City Induction: a model for formulating, generating, and evaluating urban designs. In: ARISONA, Stefan Müller et al. (Org.). . **Digit. Urban Model. Simul.** Berlin: Springer, 2012. p. 73–98. Disponível em: <http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-29758-8_5>. Acesso em: 23 nov. 2016.

DURLAUF, S. N. Complexity and Empirical Economics. **The Economic Journal**, v. 115, p. 225–243, 2005.

GAMMA, Erich et al. **Design patterns**. Massachusetts: Addison-Wesley, 1995. (Addison-Wesley professional computing series).

GEERTMAN, Stan; STILLWELL, John. Planning Support Systems: An Inventory of Current Practice. **Computers, Environment and Urban Systems**, v. 28, n. 4, p. 291–310, jul. 2004.

GIL, Jorge; ALMEIDA, Júlio; DUARTE, José. The backbone of a City Information Model (CIM): Implementing a spatial data model for urban design. In: 29TH ECAADE CONFERENCE, 2011, Slovenia. *Anais*... Slovenia: University of Ljubljana, Faculty of Architecture, 2011.

GUARINO, Nicola. Formal Ontology and Information Systems. In: GUARINO, Nicola (Org.). . **Form. Ontol. Inf. Syst. Proc. First Int. Conf. FOIS98**. Trento: IOS Press, 1998. p. 3–15.

HARRIS, Britton; BATTY, Michael. Locational Models, Geographic Information and Planning Support Systems. **Journal of Planning Education and Research**, v. 12, n. 3, p. 184–198, abr. 1993.

HILLIER, Bill; HANSON, Julienne. **The Social Logic of Space**. Cambridge: Cambridge University Press, 1989. Disponível em: <http://public.eblib.com/choice/publicfullrecord.aspx?p=1644658>. Acesso em: 19 jan. 2017.

HILLIER, Bill; IIDA, Shinichi. Network and Psychological Effects in Urban Movement. In: COHN, Anthony G.; MARK, David M. (Org.). . **Spat. Inf. Theory**. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2005. v. 3693. p. 475–490. Disponível em: <http://link.springer.com/10.1007/11556114_30>. Acesso em: 20 jul. 2018.

JUSUF, Steve Kardinal et al. Integrated Modeling of CityGML and IFC for City/Neighborhood Development for Urban Microclimates Analysis. **Energy Procedia**, v. 122, p. 145–150, set. 2017.

KANG, Tae Wook; HONG, Chang Hee. IFC-CityGML LOD Mapping Automation Using Multiprocessing-Based Screen-Buffer Scanning Including Mapping Rule. **KSCE Journal of Civil Engineering**, v. 22, n. 2, p. 373–383, fev. 2018.

KHEMLANI, Lachmi. City Information Modeling. **AECbytes**, 2016. Disponível em: <http://www.aecbytes.com/feature/2016/CityInformationModeling.html>. Acesso em: 10 abr. 2017.

_____. Hurricanes and their Aftermath: How Can Technology Help? **AECbytes**, 2005. Disponível em: <http://aecbytes.com/buildingthefuture/2005/Hurrica neTechHelp.html>. Acesso em: 10 jan. 2016.

KLOSTERMAN, Richard E. Planning support systems: a new perspective on computer-aided planning. **Journal of Planning education and research**, v. 1, n. 17, p. 45–54, 1997.

_____. Planning Support Systems: A New Perspective on Computer-aided Planning. In: BRAIL, Richard K.; KLOSTERMAN, Richard E. (Org.). . **Plan. Support Syst. Integating Geogr. Inf. Syst. Models Vis. Tools**. Redlands, California: ESRI Press, 2001. p. 1–23.

KUHN, Thomas. **A Estrutura das Revoluções Científicas**. 5ª ed. São Paulo: Editora Perspectiva, 1998.

LYNCH, Kevin. **A Imagem da Cidade**. Tradução Jefferson Luiz Camargo. São Paulo: Martins, 1997.

PETTIT, Christopher et al. Planning Support Systems for Smart Cities. **City, Culture and Society**, v. 12, p. 13–24, mar. 2018.

SOUZA, Marcelo Lopes de. **Mudar a cidade: uma introdução crítica ao planejamento e à gestão urbanos**. 9. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2013.

STINY, G. A Note on the Description of Designs. **Environment and Planning B: Planning and Design**, v. 8, n. 3, p. 257–267, 1981.

_____. Introduction to Shape and Shape Grammars. **Environment and Planning B: Planning and Design**, v. 7, n. 3, p. 343–351, 1980.

VIEIRA, Jorge de Albuquerque. **Ontologia**. Fortaleza: Expressão Gráfica e Editora, 2008. (Formas de Conhecimento: Uma Visão a partir da Complexidade).

WEBSTER, C J. GIS and the Scientific Inputs to Planning. Part 2: Prediction and Prescription. **Environment and Planning B: Planning and Design**, v. 21, n. 2, p. 145–157, 1994.

_____. GIS and the Scientific Inputs to Urban Planning. Part 1: Description. **Environment and Planning B: Planning and Design**, v. 20, n. 6, p. 709–728, 1993.

V enanparq
Salvador - 2018

MODELAGEM DA CIDADE COMO SISTEMA ADAPTATIVO COMPLEXO: ATIVIDADE, ESPACIALIDADE E EMERGÊNCIA DA CIDADE

MODELING CITY AS COMPLEX ADAPTIVE SYSTEM: ACTIVITIES, SPACIALLITY AND CITY EMERGENCE

TÍTULO DE LA PONENCIA EN ESPAÑOL

EIXO TEMÁTICO: INOVAÇÃO, TECNOLOGIAS E SOCIEDADE

LENZ, Daniel
Mestre em Arquitetura e Urbanismo; Doutorando no PROURB/UFRJ
daniel.lenzcl@gmail.com

V enanparq
Salvador - 2018

MODELAGEM DA CIDADE COMO SISTEMA ADAPTATIVO COMPLEXO: ATIVIDADE, ESPACIALIDADE E EMERGÊNCIA DA CIDADE

MODELING CITY AS COMPLEX ADAPTIVE SYSTEM: ACTIVITIES, SPACIALLITY AND CITY EMERGENCE

MODELAJE DE LA CIUDAD COMO SISTEMA ADAPTATIVO COMPLEJO: ACTIVIDAD, ESPACIALIDAD Y EMERGENCIA DE LA CIUDAD

EIXO TEMÁTICO: INOVAÇÃO, TECNOLOGIAS E SOCIEDADE

RESUMO:
Apresentamos uma hipótese que adota a teoria da complexidade como base teórica e considera que as edificações têm como motivo abrigar as atividades sociais. O espaço construído e sua localização no território buscam atender as demandas da atividade que abriga, aqui compreendida como metabolismo de transformação da informação. A localização das atividades no território, portanto, seria baseada no custo de transporte das informações envolvidas por ela, e dessa localização deriva a ocupação do território, implicando, na atualidade, a forma da cidade.

PALAVRAS-CHAVE: complexidade, emergência, computational design, city modeling.

ABSTRACT:
I present an hipotesis that adopts the complexity theory as basis and considers the main function of buildings, or built environment, that to shelter social activities. The building´s characteristics and its location are sought to better meet the sheltered activity needs, here understood as a metabolic information transformation. Localization of activities in the territory is then based on the transport cost of the information it is related to, from which derives the occupation of territory, and in our time, the form of the city.

KEYWORDS: *complexity, emergence, computational design, city modeling.*

RESUMEN:
Presentamos una hipótesis, que adopta la Teoría de la Complejidad como base teórica y considera que las edificaciones tienen como motivo abrigar las actividades sociales. El espacio construido y su localización en el territorio buscan atender las demandas de las actividades que abriga, aquí comprendida como metabolismo de transformación de información. La localización de las actividades en el territorio, por tanto, estaría basada en el costo de transporte de las informaciones y de esa localización deriva la ocupación del territorio, implicando, en la actualidad, la forma de ciudad.
PALABRAS-CLAVE*: complejidad, emergencia, computational design, city modeling.*

INTRODUÇÃO

Ao discorrer sobre a contemporaneidade nessa segunda década do século XXI, Ascher indica que nos tornamos uma sociedade do risco (ASCHER, 2010) em transição para uma sociedade cognitiva. Isso significa dizer que o perigo, a falha ou o sucesso passam a ser objetos de uma tentativa de descrição em termos de probabilidade, para alimentar um sistema de decisão. Somos uma sociedade racional, científica (até um certo ponto possível pelo menos). A análise de risco tem sua base numa capacidade de previsão e quantificação da probabilidade de acontecimentos. O que deriva de um conhecimento sobre a matéria em questão. Gui Bonsiepe hierarquiza uma ordem crescente em dados, organizados em informação, articulada em conhecimento, sendo conhecimento como a capacidade da informação organizada predizer acontecimentos. Um modelo adequado permite previsões mais acertadas.
Os indivíduos agem de forma cada vez mais explícita seguindo esse processo de racionalização do risco. Esse tipo de decisão, por extensão, tende a ser tanto mais explícita quanto mais públicas (no sentido de alcance) forem suas consequências. Bancos analisam negócios antes de conceder empréstimos, empresas são especialistas em análise de risco para investir na bolsa. Em tese, isso deveria se aplicar também na governança pública. Talvez como reflexo disso, tem sido cada vez mais comum entre as estratégias de projeto ou decisões urbanas, apontadas por Ascher e Beirão (BEIRÃO, 2012) entre outros, buscar diminuir a abrangência das decisões. Focar em projetos mais locais por exemplo, somar a quantidade de atores no processo de decisão, e buscar soluções flexíveis que aceitam modificações. São todas estratégias coerentes com decisões baseadas em riscos: diminuindo a abrangência, diminui-se o impacto do risco, um projeto que aceita modificações possui graus de tolerância ao erro, e aumentar a quantidade de atores tem a dupla função de dividir os riscos e aumentar o tanto de informação na decisão, mais uma vez, diminuindo o risco para cada um dos envolvidos. Por um lado, essa tendência apresenta parcimônia, e a premissa de maior inclusão da sociedade nas decisões que lhe dizem respeito, buscando evitar as formas top-down ou autoritárias pelas quais decisões tradicionalmente são tomadas. Por outro, é um reflexo às vezes consciente às vezes nem tanto das limitações do modelo adotado, ou ainda da dificuldade de conhecimento do funcionamento da dinâmica urbana.

Antoine Bailly faz um apanhado desses modelos e teorias sobre a cidade (BAILLY, 1978), e conclui o livro indicando a insuficiência de um modelo uni ou bidimensional[1], apresentando a Complexidade como um pano de fundo mais propício. Essa multidimensionalidade é reforçada por Ewing (EWING, HAMIDI, 2015) ao apresentar resultados de 20 anos de pesquisa sobre consequências do desenho urbano. No artigo em questão, Ewin faz um levantamento sobre fenômenos urbanos, inicialmente buscando a causalidade a partir da morfologia. Para nenhum deles a forma da cidade é suficiente para explicar o fenômeno, tendo peso igual ou menor que outras características. Warren Weaver classifica os problemas científicas em 3 categorias, problemas de simplicidade, problemas de complexidade desorganizada e problemas de complexidade organizada. Michael Batty (BATTY, 2013) já parte da teoria da complexidade como ontologia filosófica para construção de seus modelos. Complexidade tem sido evocada com frequência para abarcar

[1] Estamos usando um conceito matemático de dimensão, para além das dimensões espaciais. Ao se tratar de um problema cuja variável seja, digamos, temperatura, essa é a (única) dimensão. Se o problema envolve localização, idade do imóvel, área do mesmo e vizinhança, podemos dizer que ele possui quatro dimensões, é multidimensional.

essa multidimensionalidade, enquanto os outros dois tipos de problema envolvem modelos lineares relativamente simples ou análises estatísticas ou de probabilidade. Derivado da Teoria Geral dos Sistemas, temos o design computacional, que envolve tanto a arquitetura paramétrica como as técnicas de GIS; e a teoria da Complexidade de onde saem o urbanismo paramétrico e modelos complexos.

Nesta pesquisa, partimos da Teoria Geral dos Sistemas e da teoria da Complexidade como abordagem multimensional da realidade, ou seja, uma capaz de conjugar de maneira satisfatória a quantidade de elementos e variáveis inter-relacionadas e envolvidas nas questões urbanas. Aceitando a cidade como um Sistema Adaptativo Complexo, buscamos identificar qual seria o componente atômico da sua emergência. Propomos a atividade como o nível atômico do sistema que promove ocupação de território e, eventualmente, a emergência do tecido urbano, como necessidade do seu metabolismo.

Assim, essa hipótese implica um modelo em que considera que as edificações têm como motivo abrigar as atividades sociais, que abrangem de atividades relativas à produção econômica, lazer, educação, leis, cultura, artes entre outras. As características físicas do espaço construído e sua localização no território buscam atender da melhor maneira as demandas de acesso a informação da atividade que abriga, compreendida como um metabolismo de transformação de informação, consumindo algumas e produzindo outras. A localização das atividades no território, portanto, seria baseada no custo de transporte das informações envolvidas por ela. Para teste deste modelo pretendemos usar um modelo computacional, que, por força das falibilidades do conhecimento mencionadas, necessita e deve incluir um mecanismo de auto-correção. Uma retroalimentação constante do modelo se faz necessária não apenas pela necessidade de comprovação e aperfeiçoamento, mas pela natureza dinâmica do metabolismo social, em constante modificação.

JUSTIFICATIVA

O advento da sociedade de risco, apontada por Asher (ASHER, 2010), observa a crescente preocupação em tomar ações dentro de um nível de risco que a sociedade esteja disposta a tolerar. Existe uma tendência constante de minimização e implica um esforço permanente no aumento da precisão da previsibilidade dos riscos. Em outras palavras, um refino dos modelos teóricos, ou ainda, conhecimento, sobre o fatos causadores dos riscos em questão.
Simultaneamente, as estruturas de ordenamento público como legislações, regulamentações e mesmo eleições preveem uma intenção de controle da sociedade. Por controle fique claro uma relação causal entre intencionalidade e consequência, o evento como realização de uma vontade. Esse controle diz que determinada regulamentação vai propiciar dada circunstância e legislações irão restringir outras, por exemplo. Isso pressupõe o conhecimento de mecanismos de funcionamento da sociedade e, por consequência, as suas relações de causalidade. Na definição de Foucault (FOUCAULT, 1999), controle é nomeado como poder; e existe uma relação indissociável poder-saber. O saber significa o conhecimento dos mecanismos de funcionamento de um determinado fenômeno, daí a sua possibilidade de controle do mesmo, e o poder de levar ao acontecimento de determinados eventos daquele fenômeno. Ao inverso, se alguém consegue provocar intencionalmente tal fato, possui saber sobre ele.

Entretanto, os descompassos entre ação efetivada e os resultados alcançados especialmente na gestão pública mostram como os modelos de conhecimento adotados não estão satisfatórios, especialmente quando relativos a ações de projeto urbano. Essa distância é evidenciada em farta literatura sobre programas como o Minha Casa Minha Vida, dificuldades de implementação de projetos como o Porto Maravilha e congêneres, e diferentes graus de perversões de projetos urbanos para uma melhor acomodação entre projeto e dinâmica social, como se observou nas entrequadras de Brasília por exemplo, projetualmente ruas de abastecimento e hoje ruas comerciais como reza a tradição nacional.

A revisão do conhecimento urbano nos parece, portanto, uma necessidade. Tentativas de modelos mais precisos e metodologias mais efetivas de verificação do grau de sucesso dos modelos de conhecimento que direcionam as ações urbanas, especialmente públicas, são fundamentais para que se obtenham resultados sócio-economicamente efetivos.

Essas visões partem do pressuposto da possibilidade de conhecer, da construção de um modelo de mecanismo para determinado fenômeno. Conhecimento é definido por Gui Bonsiepe (BONSIEPE, 2018) como informação (observada e) estruturada sobre determinado fenômeno capaz de permitir previsões sobre seu comportamento.

Wiener (1948) descreve o conhecimento-poder a partir de um modelo cibernético, que descreve os mecanismos de interação entre um sistema e os demais elementos do ambiente. O controle está na aproximação entre intencionalidade do sistema e a reação dos demais obtida. Nem toda intenção é realizada, ou pelo menos nem sempre é realizada na intensidade desejada, como nos mostra a evolução do conhecimento. No caso de sistemas inteligentes, como os seres humanos, parte dessa aproximação está no conhecimento do mecanismo dos sistemas com os quais se deseja interagir. Não se precisa conhecer algo para interagir com ele, entretanto, à medida em que se vai conhecendo, aproxima-se cada vez mais a expectativa da realidade.

Popper (2013) discorre sobre a possibilidade de conhecer e propõe um método baseado especialmente na dedução a partir do conceito de falseabilidade, quando diz que só posso saber o que a negação pode ser observada. O fato de algo acontecer de certa maneira muitas vezes não significa que ele é daquela maneira, mas apenas que a situação do “não” pode não ter sido observada ainda. O conhecimento, ou a ciência, não é fechada. Ela está sempre sujeita à prova, e a substituição de um modelo mais adequado na descrição do que se pode dizer como realidade objetiva do mundo deve ser constante. Koen (2003), discorrendo sobre as heurísticas do processo de engeneering design, fala de uma constante atualização das mesmas, de maneira que, mesmo não se sabendo exatamente como ou porquê, elas possam ser usadas para que algo funcione. O que se usa para orientar uma decisão com um objetivo tem o compromisso com essa efetividade, e precisa estar constantemente sob crítica e atualização para os casos de falha e maior eficiência.

A diminuição da distância entre a expectativa e o acontecimento no tempo implica um histórico de evolução do modelo, ou seja, o seu aperfeiçoamento. Lakatos (1989) nos lembra da importância dos mesmo para ajudar na tomada de decisões. Mesmo não descrevendo corretamente tudo o que se propõe,

um modelo explica em parte e não se deve descartá-lo enquanto não aparecer um melhor para substituir. Isso faz eco com a discussão da sociedade de risco que Ascher propõe. Alguma previsibilidade é menos risco do que nenhuma. O esforço de minimização de riscos leva a uma constante busca por modelos mais coerentes com a realidade.

Se um modelo sobre a cidade é desejável como ferramenta para minimização de riscos, fundamentalmente isso retorna questões mais básicas, o que se pode saber sobre a cidade? É possível um modelo geral, a cidade é um sistema único, ou apenas mecanismos localizados e/ou sobrepostos? Esses sistemas/mecanismos se conjugam de alguma maneira? Outras questões ainda, já não sobre a cidade, mas sobre os riscos, envolvem quem está sujeito aos riscos, e daí poderíamos derivar o que gostaríamos de saber sobre as cidades.

O sujeito básico constituinte da sociedade, e da cidade que a abriga, é a pessoa. Um dos riscos mais prementes na nossa sociedade é o da falta de habitação (assumida como direito básico), que se assume como bastante influente no grau de inserção na sociedade, e os acessos às atividades e bens que ela permitiria, lazer, socialização, trabalho, saúde, educação, etc. Entretanto, é comum políticas de habitação adotadas no Brasil não apresentarem resultados satisfatórios para essas questões, como é amplamente discutido no meio. Isso apresenta uma oportunidade de crítica ao modelo teórico adotado de funcionamento da dinâmica urbana e social, e qual o nível de conhecimento sobre o fenômeno ele significa.

Juntam-se a isto as atuais discussões sobre transparência, competência e corrupção na atividade pública. Discussões comuns sobre motivos das falhas dos programas governamentais, variam desde inadequação dos modelos (de conhecimento) adotados até manipulação por interesses escusos e corrupção, o que traz à tona a importância de mecanismos de transparência e monitoração dessas políticas pela população.

Um dispositivo de acompanhamento das políticas, a exemplo das críticas de Popper sobre hipóteses científicas, permitiria não apenas uma maior transparência quanto a manipulações e corrupção, como estabeleceria sinalizações sobre as falhas no modelo, permitindo seu constante aperfeiçoamento. Esse tipo de metodologia/mecanismo de crítica poderia ser aplicada para diversos modelos, permitindo comparações que podem balizar as escolhas entre eles, bem como seu aperfeiçoamento, renovação ou substituição dos pressupostos teóricos para as ações. O perigo de esquecimento desse processo é que nos motiva a propor um sistema integrando um modelo com sua crítica.

EVOLUÇÃO DOS MODELOS

O conhecimento e modelos derivados a partir dele estão em constante evolução. Na nossa era moderna, explicações mágicas e divinas cedem as científicas. Envolvem um processo constante de observar, criar o modelo, confrontar com a observação, reformular o modelo. Esse confronto está na base do conhecimento. As explicações se mantém enquanto satisfazem a necessidade de explicação pelo menos parcialmente, ou até aparecer uma melhor. Mudanças no objeto (evolução dele), ou na sua observação (outras ferramentas) tendem a produzir novas explicações, sejam mais simples ou mais sofisticadas, mas geralmente mais precisas e com maior poder de explicação. Com as cidades não se passa diferente. Como

outros autores, Ascher associa a concepção urbana com a organização da sociedade, e classifica 3 estágios do urbanismo, relacionados a primeira ou alta modernidade (fim da idade média até revolução industrial), segunda ou média modernidade, e terceira ou baixa modernidade (com o surgimento das economias cognitivas, a partir dos fins do séc. XX). Aqui nos interessa as 2a e 3a parte, onde se dá a transição de uma satisfação com uma explicação reducionista para uma multidimensional, complexa.

O séc. XX iniciou uma transição nas explicações de funcionamento do mundo. A era moderna aceitava e explicava os fenômenos a partir de modelos bastante simplificados, que entretanto resolveram e ainda resolvem satisfatoriamente muitas explicações. Eles nos trouxeram até aqui. Warren Weaver classifica os problemas científicas em 3 categorias, problemas de simplicidade, problemas de complexidade desorganizada e problemas de complexidade organizada. Os problemas simples permitem uma redução dos fenômenos a uma ou duas variáveis principais, a física clássica sendo o principal exemplo. Questões com mais variáveis eram tratadas com a ressalva da simplificação, sabendo que o resultado era a aproximação possível, nem sempre satisfatório. Quando essa quantidade de elementos explodia, se estaria diante de problemas de complexidade desorganizada. Esses problemas também já possuem tratamento a contento a partir do estudo de probabilidades e estatísticas. O terceiro tipo, de complexidade organizada, envolve cidades, sociedade, arranjos econômico, redes ecológicas e a grande maioria dos sistemas vivos. Envolvem um quantidade grande de elementos numa interdependência que raramente apresenta comportamento linear. A Teoria Geral dos Sistemas e a Complexidade são proto-teorias que se propõem atacar esse tipo de problema.

CIDADES, CENTROS E AGLOMERAÇÕES

Mario Polèse (POLÉSE, 2010) diz que as cidades demoraram muito tempo pra atrair as atenções dos estudiosos. A justificativa consegue ser coerente com a necessidade de predição. Se algo não muda, a necessidade de explicar é menos urgente. As cidades evoluíram muito lentamente ao longo do tempo. As populações se mantiveram razoavelmente estáveis durante a idade média, e mesmo a constituição física pouco mudou, e não exatamente de maneira generalizada. Essa velocidade começa a mudar ao longo do renascimento (a 1ª modernidade) lentamente com a constituição dos estados nacionais e estabelecimento do capitalismo mercantil. A nação enquanto rede para exploração e comércio de produtos. Para além dos centros políticos e religiosos, centros mercantis se consolidam. A re-organização de território é compreendida como um fenômeno essencialmente econômico a ponto da inauguração dessa ciência por Adam Smith com A riqueza das Nações (1776) nesse período. Aqui, a unidade de evolução é o país com o rearranjo das relações entre as cidades. A revolução industrial acelera de maneira definitivamente perceptível o crescimento das cidades, que dobram de tamanho ao longo do séc XIX. O crescimento maior de alguns centros, a distribuição das cidades, a velocidade de mudança, as vantagens e talvez especialmente os problemas que decorrem, atraem as atenções de geógrafos, economistas, e promovem o surgimento do urbanismo naquele século. Ao longo do tempo, a associação entre urbanização, crescimento das cidades e crescimento econômico é sempre reforçada por vários autores, embora, como lembrado por Polèse, não se tenha muito clara a relação causal. Os indícios, entretanto, justificaram muitos dos esforços de explicar a evolução das cidades, ou seja, a sua distribuição no território, a relação entre elas e seus respectivos tamanhos a partir do ponto de vista econômico.

Bailly apresenta um esforço de explicação do fenômeno cidade através da economia urbana. Ela vai buscar justificar primeiro as localizações e depois o crescimento. No começo do séc XIX von Thuenen (1826, apud Bailly) descreve o problema da localização das cidades de acordo a área de influência dos seus mercados. O que importa são os custos de transporte. A cidade precisa estar a uma distância aceitável dos centros de produção de modo que esses custos não inviabilizem a sua comercialização, os produtos do campo consigam chegar na cidade antes de estragar. Com a produção distribuída pelo território, uma série de centros surge para permitir a concentração e distribuição dessa produção. No começo do século XX, até a década de 1930, se desenvolve a chamada geometria alemã, com nomes como Christaller e Lösch reforçando a idéia de centralidade de von Thuenen, mas estabelecendo um modelo de rede hierarquizada. Ambos falam de uma hierarquia em rede, hexagonais, baseadas nos produtos e serviços centralizados nas cidades. Christaller parte das cidades, onde se concentram produtos e serviço antes de serem distribuídos, para definir a rede, definindo a sua área de influência e estabelecendo inclusive escalas e distâncias. Já Lösch parte dos pontos de produção, e baseado no seu custo de mobilidade, os localiza no território. Dessa maneira Lösch descreve uma rede hierarquizada, com cidades de diferentes tamanhos de acordo com o serviço/produto que disponibilizam, de certa maneira relacionada a especialização da produção. São pontos de partida diferentes: quantos eu preciso atender (Christaller) e até onde eu consigo oferecer (Lösch). Entretanto as duas chegam no mesmo lugar. A relação oferta e demanda é determinante, e a concentração de oferta em um ponto facilita atender a demanda. Esse princípio está relacionado ao que se descreve como economia de aglomeração. Um determinado bem fica tanto mais barato quanto mais concentrada estiver a sua demanda. Polèse (2013) discorre largamente sobre isso, como fator de atração para as cidades. Esses dois modelos fundamentam a ideia de clusterização. Coisas parecidas juntas diminuem o seu custo, tornando mais atraentes. A setorização das atividades econômicas é observada de uma maneira mais ou menos clara.

Um pouco mais a frente, estabelecida a ideia de uma rede de cidades, de acordo com as suas funções dentro da rede, Hoyt (apud Bailly) junto com outros vem com a ideia de atividades primárias e secundárias da cidade. Basicamente, a atividade primária seria responsável pela sua posição na rede. Qual o bem que aquela cidade produz para exportar para outras. Enquanto a atividade secundária diz respeito àquelas relacionadas a manutenção da própria cidade. Nesse momento, se começa a tentar descrever a cidade internamente, tentando caracterizar quanto da população é dedicada a cada grupo de atividade.

O subtítulo do livro de Mario Polèse, why cities matter, enfatiza a capacidade das cidades em atrair recursos (e população) em função dessa atividade primária. O tamanho da cidade e sua localização apresentam influência direta nessa capacidade de atração. Há uma leve mudança de perspectiva. O que faz empresas e pessoas irem para essa ou aquela cidade? Inicialmente, a discussão se dá em torno da natureza da atividade econômica. O pressuposto dele está sempre relacionado a economia de aglomeração, e aqui é importante que se diga que inclui vantagens e desvantagens. Se a concentração possui vantagens por diminuir certos custos, a disputa pelo espaço torna mais caro estar ali. O que implica que apenas produções de maior valor agregado compensam essa localização central. Outras produções não menos necessárias, mas de menor valor, acabam se distribuindo onde encontrem um equilíbrio entre o custo do lugar e o alcance de mercado. Fatores como conectividade (de mobilidade) e proximidade de grandes centros

possuem pesos fundamentais nesse equilíbrio. É nesse equilíbrio que ele se baseia para explicar porque continuam e não deixaram de existir miríades de pequenas cidades e cidades intermediárias. Outro fator fundamental especialmente para pequenas e médias cidades é a proximidade de recursos específicos. Indústrias de base extrativistas são um exemplo, e nem sempre justificam grandes populações. Para ele, a localização das atividades (que eventualmente definem ou reforçam os tamanhos das cidades) está diretamente relacionada ao tamanho do mercado cujo acesso é possibilitado, portanto à conectividade do lugar, e ao custo de aglomeração. Polèse e outros autores atribuem à combinação dos acessos de conectividade e mobilidade com as características dos custos de aglomeração a uma distribuição regular do número de cidades relacionado ao tamanho das populações. Assim, cidades mais populosas são bem menos comuns que cidades menos populosas. Batty (2013) apresenta que essa descrição obedece a lei de Zipf (1949, apud batty, apud bailly), que descreve a distribuição de eventos de acordo com sua frequência, explicando tamanhos em ambientes de competição por recursos (tamanhos de cidades), e de nós de conectividade em redes por exemplo.

Visto de uma forma mais abstrata, e consonante com o desenvolvimento científico tradicional, são teorias bastante coerentes internamente. Conseguir descrever de uma maneira geral mais ou menos aceitável a questão das cidades, e seguindo a tradição científica até o momento, parece tornar sedutor a idéia de assumi-las para balizar as previsões, e portanto, planejamentos. A dimensão que a economia assume na explicação do funcionamento de um país propicia a sua inspiração como modelo para a explicação total da sociedade, ou extrapolar esses modelos para outras áreas. Ela parece suficiente proeminente. No urbanismo modernista, podemos ver traços desses pensamentos nos conceitos de setorização e funções da cidade.

MULTIDIMENSIONALIDADE, OUTROS PARADIGMAS

Ao apresentarem os modelos, tanto Bailly quanto Polèse não esquecem de reforçar a parcialidade e insuficiência de cada um. Os modelos apresentam a melhor explicação até aquele momento, e sempre precisam de muitas ressalvas e complementos ao explicar situações reais. Não regularidade na distribuição de recursos e população no território, eventos históricos, mudanças de tecnologias, decisões pessoais, algumas questões de azar ou sorte, constituem de forma também significativa uma explicação mais próxima da realidade de acordo com cada caso.

As teorias de lugar central, com seus desenvolvimentos em redes mais ou menos complexas, junto com a conceito de economia de aglomeração conseguem explicar de modo razoável a distribuição e tamanho das cidades. Entretanto, ambos são enfáticos em dizer que não são suficientes. O grau de acertos no resultado de decisões ou estudos baseados nesses conceitos nem sempre é satisfatório. Os dois são unânimes em lembrar que os modelos apresentam uma redução do comportamento das cidades, e no fim, do comportamento das pessoas. Outros critérios têm força significativa para além da economia, ou desses aspectos econômicos pelo menos. Essas simplificações são, no entanto, filhas de uma era de pensamento. Limitadas inclusive pelos modelos e ferramentas teóricas e matemáticas em que estão contextualizadas. Especialmente no caso das cidades, o seu crescimento tenha implicado também um aumento bastante considerável na complexidade da sua dinâmica, fazendo aparecer novas relações e características, ou pelo

menos aumentando a participação delas. Os modelos simplificados já não davam mais conta. Polèse expressa, apenas a economia não explica satisfatoriamente as cidades, tanto seus tamanhos e rede quanto seu funcionamento interno. Bailly indica um pouco mais, o modelo que se trabalha de simplificação não é suficiente, e sugere a utilização de modelos baseados na teoria da complexidade, construídos a partir da ideia de multidimensionalidade. Batty parte dessa teoria para começar a construir The New Science of Cities (2013).

Entre as décadas de 1940 e 1970, esse corpo teórico foi se estabelecendo constituindo o que hoje se nomeia Teoria Geral dos Sistemas (TGS). Ela tem se composto como uma ontologia filosófica e abrange a Cibernética, Teoria da Informação e ciências da Complexidade, oferecendo um ferramental bastante poderoso para compreensão e modelagem da realidade. Por base ontológica compreendemos o pano de fundo filosófico para uma explicação da realidade, e nesse caso faz um contraponto à visão mecanicista reducionista vigente até então. Para a TGS isso significa que continua valendo a ideia de um mundo ser descritível a partir de regularidades, ou leis de funcionamento. Entretanto, a quantidade de coisas envolvidas em cada fenômeno não permite a sua redução a um ou dois aspectos, a realidade é multidimensional. É composta por sistemas, que são redes mais ou menos coerentes de troca e produção de informação. As características fundamentais seriam portanto, a regularidade e a multidimensionalidade traduzida na rede de troca, produção e transformação de informação, e a organização em distintos níveis de complexidade. Vale a pena demorar um pouco na compreensão de mundo sistêmica, já que é esse o pressuposto apontado. Com isso exposto, fica mais fácil compreender a proposições, especialmente de Batty.

SISTEMAS, COMPLEXIDADE E AUTOPOIESIS

A compreensão do mundo como um rede complexa tem seus origens numa compreensão um tanto mais simples. Parte da compreensão da informação como entidade autônoma. Por autônoma, referimo-nos à característica de existir e transitar independentemente e a partir de diversas manifestações físicas. Exemplificando, a quantidade de energia em uma pedra é informada pela temperatura da mesma e pode ser igualmente informada pela abstração “27º C”. Essa informação (quantidade de energia da pedra) pode ser transmitida pelo toque (calor sensível) e/ou pela fala de uma pessoa para outra. Um importante marco para esse conceito é a Teoria da Comunicação (mais tarde rebatizada Teoria de Informação) formulada por Shannon na década de 1940. Além de tratar e definir informação como uma grandeza e suas propriedades, Shannon trata especialmente das características da transmissão da informação. Simultaneamente, e de modo quase paralelo, foram desenvolvidas algumas teorias que tratavam não da característica da informação, mas das relações entre as coisas e internamente entre suas partes como sendo uma relação de troca de informação. Já na década de 1910, começam a surgir elementos identificados com uma Teoria Geral dos Sistemas, com os russos Alexander Bogdanov e Avanir Uyemov, que foram consolidados a partir de Ludwig von Bertalanffy em meados do século XX. As coisas passam a ser compreendidas como uma série de sistemas entre elementos, a Teoria Geral dos Sistemas (TGS) nascente trata da caracterização desses sistemas, das relações entre suas partes, e entre eles e os demais sistemas. Ainda na década de 1940, o trabalho de Norbert Wierner e demais ciberneticistas estuda a relação de troca entre os sistemas e seu ambiente, considerando que essa troca é de informação. A ênfase da cibernética está em como essa troca

de informação controla a dinâmica e a estabilidade dos sistemas. Com a evolução da TGS, Jorge Vieira (2008) aponta como esses três pensamentos, Cibernética, Teoria da Informação e ela própria tratam da mesma questão. Para ele, a TGS oferece o pano de fundo ontológico que as demais ajudam a descrever. Existe ainda um quarto pensamento, digamos assim, que tem adquirido autonomia como teoria independente, derivada direta da TGS, a Teoria da Complexidade. Esta trata justamente do grau de organização do sistema e da sua dinâmica.
Cybernetics: or Control and Communication in the Animal and the Machine é o título-definição do livro que trata da disciplina desenvolvida ao longo dos anos 1930 e 1940 batizada Cibernética. Publicado em 1948 pelo matemático Norbert Wiener, descreve os avanços de uma investigação coletiva sobre os dispositivos de controle nos sistemas. O nome vem do grego, kübernétis, significando piloto ou equivalente, enquanto kübernó seria o ato de pilotar, governar, de onde deriva a palavra governo (kivérnisi na forma moderna). Wiener conta como o grupo original orbita ao redor de Arturo Rosenblueth, ainda no começo da década de 1940, médico e pesquisador do Harvard Medical School. Era hábito do grupo reuniões informais para discutir trabalhos das mais variadas disciplinas com relação ao seu rigor científico.

Composto por médicos, matemáticos, psicólogos, físicos, biólogos, antropólogos, sociólogos entre outros, o grupo possui uma visão bastante ampla sobre o conhecimento em desenvolvimento na época. Eles percebem que existe uma questão que perpassa todas as disciplinas ao responder a pergunta de "como isso funciona?". Começa-se a perceber que se pode desenhar uma certa regularidade. Havia o objeto de estudo, estímulos que ele recebia, e enfim a ação decorrente. Reformulando para um momento mais maduro da discussão, o que se observa em todos os casos é que o sistema absorve determinadas informações, as processa de determinada maneira, implicando em determinada atuação. Isso coloca em perspectiva o percurso da informação no controle dos sistemas, e o estudo desse processo é o que define a Cibernética.

O modelo geral de um sistema é ilustrado pela função $f(x) = y$, onde x representa a ou as entradas, também chamadas input, y a(s) saída(s) ou output, e $f()$ a avaliação que é realizada pelo sistema que leva a alguma atuação. Por volta de 1956, Ross Ashby incorpora o dispositivo de black box para representar $f()$, onde não se conhece o mecanismo de transformação (. Esse artefato permite estudar e explicar sistemas mesmo sem conhecer o seu mecanismo interno.



Figura 13 - Black Box
Fonte: http://designshack.net/wp-content/uploads/blackbox-3.jpg

O que se observa são sempre hipóteses de mecanismo que apresentem comportamentos equivalentes ao do sistema. A hipótese se mantém enquanto o comportamento se mostrar equivalente, ou enquanto o discernimento do mecanismo real não é conhecido. Ranulph Glanville, entre outros, chama a atenção para a impossibilidade de se vir a conhecer de fato. O que se pode é conhecer constructos que se assemelham à realidade, utilizados enquanto satisfazem a necessidade de explicação do fenômeno em questão. Outros ainda usam o átomo para argumentar que a black box sempre será imprescindível. Se o átomo era previsto como indivisível, descobriu-se que era composto por prótons, nêutrons e elétrons, e estes todos por sua vez formados por quarks, bósons etc. Sempre há uma parte ou mecanismo do sistema desconhecido.

Essa noção de receber uma informação, processar e atuar leva a uma impressão de linearidade e de uma visão de um dispositivo controlando outro, herdeira de uma visão mecanicista. O exemplo clássico é de um sistema de aquecimento de água com um termostato e uma resistência. O termostato lê a temperatura da água e se liga ou se desliga. Ou seja, o acionamento do termostato implica em modificação da temperatura da água, informação essa que é repassada ao termostato, chamada feedback. Essa observação levou à representação como um sistema retroalimentado, e mais ainda a idéia de circularidade da informação (Figura 14).

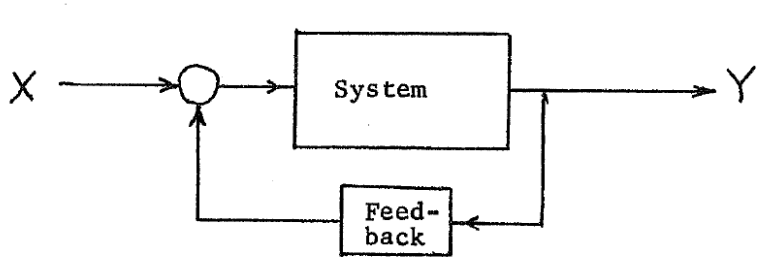


Figura 14 - Sistema com realimentacao, ou sistema com feedback
Fonte: http://i.stack.imgur.com/b0gen.png

O que conseguimos inferir disso, em outras palavras, é que o sistema, tendo por objetivo a manutenção de um determinado estado (homeostase) do seu ambiente, verifica a situação atual do mesmo e avalia e atua dentro das suas capacidades, no sentido de alcançar a mudança para alcançar o estado em questão. Essa atuação contínua (continuamente ajustada) até o estado desejado ser alcançado, ou algum outro evento ocorra para cancelar essa ação.

Ao observar a natureza da observação e da atuação do e no ambiente, os ciberneticistas notaram a preponderância da informação. A observação e a atuação é um mecanismo de troca de informação entre o sistema e o ambiente. Essa consciência desenvolveu a noção de circularidade da informação. Do ponto de vista da informação, a ideia de controle unilateral se perde. Tanto o sistema modifica o ambiente a partir

das suas atuações, como o estado (ou mudança de estado) do ambiente implica em mudança no sistema, de modo que a relação de quem modifica quem desaparece.

Essa relação de circularidade é central no passo seguinte de desenvolvimento da cibernética, a cibernética de segunda ordem. Ora, aplicando os conceitos de cibernética para perceber que o sistema se modifica de acordo com o ambiente, implica em perceber que o observador desse sistema também se modifica para percebê-lo. Essa inclusão do observador, ou ainda do sistema que observa o sistema, é a base da cibernética de segunda ordem. Dessa modificação do sistema para (ou ao) perceber o seu ambiente, Von Foerster deriva que o sistema só consegue perceber o ambiente quando distingue de si próprio. E que isso se dá através da observação recorrente do mesmo fenômeno no ambiente. Von Foerster também identifica que todo sistema tem um propósito, e essa observação do propósito dos propósitos (a observação de segunda ordem) leva à verificação de regularidades entre esses propósitos. Para Maturana, o propósito do propósito chega à concepção de autopoiesis, em que o sistema, tendo referência em si próprio e concorrendo para a própria existência, tem como fim e propósito a própria manutenção e replicação. O sistema age no sentido da própria formação e permanência, baseado nessa distinção entre si e o ambiente. Aqui, os conceitos da cibernética mais importantes são:

a. a interação entre ambiente e sistema, eventualmente podendo ser interpretada como controle, se dá através da troca de informação, independente do meio de transporte físico dessa informação;

b. o sistema possui sensibilidade apenas a algumas informações do ambiente, bem como só possui capacidade de agir sobre algumas informações do ambiente, conjunto este definindo a umwelt do sistema;

c. o sistema atua no ambiente como resultado das informações que percebe nele, a partir de uma função de transformação que pode ser descrita por uma black box, à qual buscamos olhar e compreender ou pelo menos fazer um modelo que explique satisfatoriamente seu comportamento;

e finalmente, que

d. existe uma circularidade nessa troca de informação, o que significa que tanto o sistema modifica o ambiente como o ambiente modifica o sistema.

Em Ontologia, Vieira (2008) indica que a TGS parte de três hipóteses sobre a realidade: a de que ela é sistêmica, de que é complexa e de que é legaliforme. Ser legaliforme significa que ela possui regularidades regidas por princípios observáveis e passíveis de formalização. A complexidade da realidade indica que ela possui variados níveis estruturais com diferentes propriedades, e ser sistêmica implica que os objetos que a compõem bem como ela mesma são sistemas. Esses sistemas possuem conectividades com seus subsistemas e outros sistemas através das quais se dão as trocas de informações.

Vieira apresenta duas definições de sistema. Uma a partir de Uyemov, e outra de acordo com Bunge que ele identifica como complementares. Uyemov formaliza sistemas como

$$(m)S =_{df} [R(m)]P$$

onde um agregado de coisas (m) é um sistema (S) quando por definição existir um conjunto de relações entre essas coisas (R), de modo a provocar determinadas propriedades (P) compartilhadas. Essa definição explicita a relação entre as coisas que compõem o sistema (seus subsistemas) e mostra emergindo dela a propriedade que caracteriza o sistema. Ao se separarem os subsistemas, ou seja, cortarem as relações, a propriedade P se perde e desfaz-se o sistema. Essa propriedade não está presente nas coisas mas é resultado da relação entre elas, o que quer dizer que o todo é mais do que a soma das partes. É a partir da delimitação possível por P que entendemos tanto os diferentes níveis de complexidade, quanto a caracterização da autopoiesis.

A segunda definição apresentada por Vieira é devida a Bunge, na forma da tripla ordenada

$$\sigma =< C,E,S >$$

onde σ é um sistema quando C é uma coisa, E uma outra coisa diferente de C, e S é o conjunto de relações agindo no interior de C conectando a E. Essa definição fala da relação entre dois sistemas, quaisquer que sejam, colocando inclusive o entendimento de C ser o sistema em questão e E o ambiente desse sistema, que por sua vez também é um sistema.

Os sistemas estão sempre se relacionando com outros sistemas, efetuando trocas. Nesse ponto, se Shannon estabeleceu a relação da informação com a entropia termodinâmica, Ilya Prigogine estabeleceu a necessidade dos sistemas como forma de atender à entropia do universo, através das estruturas dissipativas. O conceito de entropia surge com a reformulação da segunda lei da Termodinâmica por Clausius, na segunda metade do século XIX, relacionada ao grau de irreversibilidade nas transformações de energia e como uma grandeza sempre crescente no universo. Clausius define a função entropia como $H(U,V,N)$, sendo H a entropia, que é uma função de U, a quantidade interna de energia do sistema, V o seu volume e N a quantidade de elementos do mesmo. Na sequência, o físico austríaco Boltzmann propõe a medida de entropia como $H = k \ln \Omega$, k conhecido como a constante de Boltzmann e Ω, a quantidade de estados possíveis. Nisto reside a relação direta de Shannon com a quantidade de informação, justamente a possibilidade de estados. Assim, segundo Vieira, o aumento da diversidade universal é uma necessidade da entropia do universo, e a emergência de sistemas uma forma de atendê-la.

Os sistemas teriam ainda alguns parâmetros, que são organizados em básicos ou fundamentais e evolutivos. Os parâmetros básicos são aqueles presentes em todos os sistemas, imprescindíveis. Já os evolutivos são parâmetros que podem ou não estar presentes no sistema, com essa existência variando no tempo, geralmente emergindo com a evolução do sistema (no tempo). Assim, de acordo com Jorge Vieira, os parâmetros básicos são:

a. Permanência: uma vez que a coisa venha a existir, ela "buscará" continuar existindo. Tudo tende a permanecer. Uma boa exemplificação é o instinto de sobrevivência dos seres vivos, sendo característica de todos os sistemas. Ainda na Biologia, percebe-se a espécie como sistema e o

individuo como um subsistema. A permanência do sistema espécie promove a sua diversidade internamente, na diversificação e proliferação do indivíduo. Um sistema pode surgir se o ambiente oferecer Condições de Permanência.

b. Ambiente: a diversidade total ou entropia máxima é comumente dita desorganizada, tornando necessário um gasto contínuo para manter o grau de organização do sistema, obrigando que ele seja aberto e em constante troca. Esse lugar de troca é o ambiente, o sistema que engloba o sistema em questão, onde estão presentes as condições de permanência que ele necessita.

c. Autonomia: Para existir, os sistemas estão em constante troca de matéria, energia e informação, que são em parte consumidas de acordo com a segunda lei da termodinâmica. Assim, precisam de determinados "estoques" de informação para efetuar essa existência. Esses estoques vão desde alimento (estoque de energia e matéria) até afetividade e conhecimento (estoque de informação sobre o meio), e são relacionados a quais informações são relevantes para o sistema, definidos por Uexküll como Umwelt, ou seja o mundo ao redor, significante, para o sistema. O acúmulo desses estoques promove a autonomia do sistema e, a forma como se encadeiam sequencialmente no tempo, resulta em uma memória discursiva, isto é, um senso histórico, discorrendo sempre sobre um intervalo da existência do sistema.

Esses são, de acordo com Vieira (2008), os parâmetros fundamentais dos sistemas, condição mínima para a sua existência. Uma vez estabelecido o sistema, a dinâmica da sua evolução levaria ao desenvolvimento dos demais parâmetros, os evolutivos. Ainda segundo Vieira, estes seriam:

d. Composição: é o que forma o sistema, ou se poderia dizer ainda, os seus subsistemas. É o parâmetro m da formalização de Uyemov, $(m)S =_{df} [R(m)]P$, que tem ainda as características de quantidade (o total), qualidade (qual natureza), diversidade (quantos tipos diferentes), informação (inato, o aumento de diversidade elevando o aumento de informação) e entropia (a ocorrência da diversidade, quantos tipos e quantos de cada).

e. Conectividade: relativa ao parâmetro R . É a capacidade de, e as relações ou conexões estabelecidas entre os elementos do sistema. Essas relações podem ser ativas (com transporte de informação), indiferentes (em que o transporte ou não de informação não importa) e contrárias (que bloqueiam a informação), podendo coexistir numa mesma conexão. A intensidade das conexões dá a coesão do sistema.

f. Estrutura: também relativa ao parâmetro R. Trata da quantidade de relações/conexões do sistema até determinado momento. Não deve ser confundida com forma ou cardinalidade.

g. Integralidade: relativo a conexões do sistema. A total conectividade traz uma grande coesão ao sistema, tornando-o incapaz de responder a mudanças no ambiente. O sistema deve apresentar certo grau de flexibilidade que permita sua adaptação a mudanças sem a perda da coerência. A

integralidade fala da estratégia de reduzir as suas conexões através da divisão em subsistemas. Ao invés de todos os elementos do sistema estarem conectados entre si, ficam conectados em grupos, formando subsistemas, e esses se conectam entre si compondo o sistema. Denbigh (apud VIEIRA, 2008) propõe que integralidade seja o produto dos subsistemas pelas conexões entre eles.

h. Funcionalidade: em geral associada ao parâmetro P. É a propriedade emergente aos elementos que conferem a caracterização de sistema. A funcionalidade é uma característica desse parâmetro.

i. Organização: um estágio da evolução do sistema, devidamente estruturado, com integralidade e funcionalidade, é dito organizado. Denbigh (apud VIEIRA, 2008) propõe como um grau de integralidade. É, ao final, relativa à coerência do sistema, o grau em que suas partes estão devidamente conectadas, com certa integralidade apresentando determinada especialização de funcionalidades. Sob a ótica meramente da informação, Gershenson e Heylighen apontam a organização como medida da quantidade de informação em nível do sistema, de modo que caracterizam como auto-organizados sistemas que concorrem para a própria redução de informação, ou autopoiéticos. Nesse sentido, a organização, ao internalizar toda a diversidade da sua composição e funções num sistema único é uma maneira de redução de informação.

Proposta como parâmetro livre, a ubiquidade da complexidade em qualquer nível sistêmico promove, ainda hoje, o desenvolvimento de uma teoria própria. Ela está sempre relacionada ao nível de organização do sistema, de modo que a priori a complexidade seria relativa. Na medida em que subsistemas se conectam emergindo uma funcionalidade e nova propriedade, o grau de complexidade do sistema aumenta. Ela depende da escala em que se observa, e de certa forma, de uma comparação entre níveis sistêmicos. No esforço de caracterizá-la melhor, e ainda de quantificá-la, surgem propostas dentre as quais observamos a de Gershenson e Heyligehn, baseada em medidas de informação.

Etimologicamente, a palavra complexidade tem sua origem na palavra latina plexus (GERSHENSON, 2012), significando entrelaçado, algo em que não se consegue distinguir muito bem as suas partes. Nesse significado, tanto a questão da diversidade de elementos quanto seu grau de relacionamento ficam evidentes para a complexidade, mostrando que a complexidade depende das duas coisas. Algum sistema com apenas alta relação entre as partes mas pouca diversidade das partes (um cristal por exemplo) seria menos complexo do que um sistema com a mesma quantidade de relações porém uma quantidade maior de tipos de elementos (um composto orgânico). Uma máxima diversidade de elementos mas poucas conexões (uma imagem de estática numa televisão analógica) também possui menor complexidade do que um com mais conexões (uma cena de um filme). Assim, Gershenson e Fernández (2012) adotam a proposta de López-Ruiz (apud Gershenson e Fernández, 2012) de que complexidade (C) é o produto da emergência (E) pela auto-organização (S), ou $C = E * S$. Eles definem emergência como a produção de informação por parte do sistema. Seguindo o modelo cibernético em que o sistema recebe informação (I_{in}), a processa e devolve ao ambiente (como alguma atuação ou modificação) $I_{out} = f(I_{in})$, eles definem emergência como a proporção entre as duas:

$$E = \frac{I_{out}}{I_{in}}$$

sendo uma medida sem unidade. Embora essas alterações possam se dar tanto na quantidade como na qualidade da informação, o que é levado em consideração é apenas a quantidade. Já a auto-organização está relacionada à variação apenas na quantidade de informação. De novo, em certa medida ela depende do ponto de vista do observador, e Ross Ashby (apud WIENER, 1948) identifica a organização com os estados estáveis aos quais todo sistema dinâmico tende. Sem entrar em conflito, objetivamente, a organização em Shannon (1948) é coerente com as ideias de integralidade e organização como ditas por Vieira (2008). Há uma redução de informação não apenas quando o conjunto de elementos passa a ser identificado pela unidade do sistema (o ponto de vista de Ashby), como também quando, de um total de possibilidades (Σp), a possibilidade p se estabeleceu (certas relações se estabeleceram em detrimento das demais). Gershenson e Fernández (2012) definem auto-organização (self-organization) como:

$$S = I_{in} - I_{out}$$

explicitando essa redução de informação. Para $S > 0$ houve auto-organização. Emergência e auto-organização são aparentemente fenômenos opostos, alta emergência implica em baixa organização e vice versa. A complexidade, como produto das duas, será máxima nos momentos em que elas estão equilibradas, e baixa nos extremos, coerente com a intuição sobre complexidade (Figura 15).

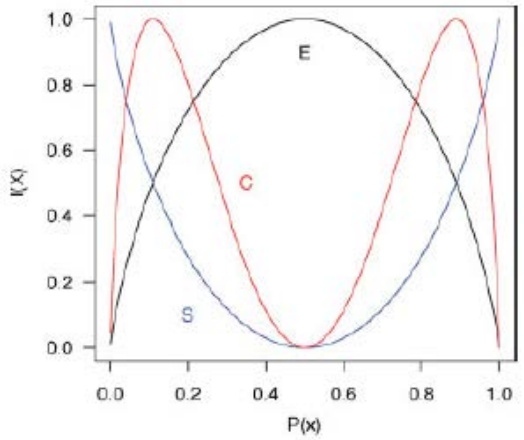


Figura 15 - Emergência E, auto-organização S, complexidade C de uma string binária X para diferentes probabilidades de P(x).
Fonte: Gershenson e Fernández, Complexity and Information.

Vieira (2008) refere a complexidade como diferentes níveis de organização dos sistemas. Se os sistemas são compostos por subsistemas, o salto de complexidade se dá quando não se observa (observar talvez seja

uma postura fundamental para essas compreensões) mais os subsistemas que compõem o sistema, mas esse conjunto passa a ser compreendido como um sistema, a partir de uma nova propriedade que emerge. A coerência de um conjunto de subsistemas, quer dizer, a sua recorrência operando daquela maneira em detrimento de outros, elimina essas outras possibilidades, portanto reduzindo a informação. Essa coerência eventualmente significa a autopoiesis de um novo sistema, que apresenta a emergência de possibilidades e comportamentos próprios, de novo expandido a quantidade de informação, sendo que agora num novo nível sistêmico, aumentando a complexidade. Essa internalização da informação e expansão de informação com o surgimento do novo sistema é coerente com a descrição que Maturana e Varela fazem da autopoiesis. Para eles, é o fenômeno que ocorre quando um sistema possível de ser identificado como uma individualidade é composto por relações cuja função seja a sua constituição e permanência. Invertendo a definição, quando uma associação de sistemas possui comportamento encadeados de tal maneira a se autoproduzir e manter, identificamos uma fronteira identificável como individualidade, ou seja, um sistema autopoiético. Isso é dito como emergência de complexidade.

Resumindo o entendimento de mundo a partir da abordagem sistêmica. A dinâmica do universo acontece a partir da produção de entropia, alcançada pelo aumento da diversidade, ou melhor dizendo, o aumento das possibilidades. O desenvolvimento de sistemas favorece essa produção ao, internalizando a entropia numa organização, produzir mais informação a partir dessa internalizada, sendo a emergência da propriedade P do novo sistema exatamente essa expansão do universo de possibilidades (entropia). Esse sugere uma contínua produção de novo sistemas. Estes acontecem a partir de determinadas informações, ou propriedades do ambiente, que delimitam o seu Umwelt. A relação de troca dos sistemas com o ambiente (incluso no ambiente os demais sistemas presentes) se dá através de determinada função $f(x)$, implicando numa modificação no ambiente visando favorecer a permanência do sistema. Um sistema, caracterizável a partir da identidade com uma propriedade P (ou conjunto delas) possui faixas do mundo com as quais interage, a sua umwelt, sendo composto pela interação entre seus vários subsistemas, de acordo com a sua importância e organização entre eles, cada um com a sua umwelt própria. Nisso reside a pluralidade dimensional do sistema, que dependendo da sua composição não é reduzível ou apresenta alguma dimensão, ou variável, dominante.

URBANISMO COMPLEXO

O grupo CASA (the Barlett Centre for Advanced Spacial Analisys) tem se dedicado a estudar o urbano como um sistema complexo, buscando essa descrição não apenas do ponto de vista geométrico, mas incorporando outras dimensões a esses modelos, como fluxos na cidade, fatores econômicos, tecnológicos, geográficos. Vários desses modelos tem se mostrado capazes de descrições interessantes de certas texturas ou fenômenos urbanos, embora obviamente de maneira parcial. A multidimensionalidade parece funcionar melhor, bem como a descrição em redes. Ao se analisar uma massa de dados diversos, utiliza-se o cálculo de covariância para estipular a força dessas relações. Em sistemas mais simples, compostos por menos elementos, a participação de cada uma dessas dimensões é maior. Eventualmente, algumas delas possuem uma participação maior ou mais forte. A quantidade de elementos e funções presentes numa cidade sugere que ela não seria dos mais simples. O artigo de Ewin () reforça isso. Não apenas a forma urbana tem

participação nas propriedades investigadas, que variam de custos a engarrafamento ou poluição por exemplo. Distribuição no espaço, tecnologia e predisposições pessoais, por exemplo, dependendo da questão, parecem ser tão determinantes quanto. Batty assume o paradigma de um mundo complexo ao analisar e propor a cidade, adotando ferramentas matemáticas voltadas para redes.
Assumindo essa abordagem, Batty traz um conjunto de ferramentas. A cidade é composta de uma grande quantidade de elementos inclusive diversos, cujas interrelações é a principal característica. Essas interações eventualmente precisam de um espaço físico para acontecer, daí surgindo os lugares e compleição física da cidade. Primeiro ele assume a descrição a partir da caracterização dos fluxos (de informação) urbanos: de pessoas, energia, mercadoria. As interações e pontos de encontro dos fluxos são os nós das redes, caracterizando as atividades de uma cidade, e eventualmente os lugares. No estudo de redes, a descrição topológica é mais apropriada que a topográfica ou geométrica. Essa descrição indica quem está conectado com quem, a estrutura do sistema, caracterizando em termos de quantidade de nós e de conexões. Aqui se permite algumas quantificações. Existe uma distribuição característica de redes hierárquicas quanto a distribuição da conectividade dos nós. Nós maiores acontecem, com maior quantidade de conexões, acontecem em menor quantidade (ou frequência) do que nós menores, bem mais comuns. A frequência desses tamanhos de nós obedece a lei de Zipf, que é uma distribuição de potência. A caracterização das cidades até o momento estão pela sua descrição topológica, e pela distribuição e tamanho dos elementos.

O próximo nível de caracterização é a organização, como se dão as relações. Para isso interessa a direção e intensidade dos fluxos, que determinam a hierarquia e integridade entre esses nós. As redes, e cidades, conseguem ser descritas pelas quantidades de nós, o peso, ou quantidade de conexões em cada nó, e o peso (intensidade de fluxo) e direção de cada conexão. Essa somatória, ou média ponderada desses elementos, justificam a analogia com a multidimensionalidade dos sistemas. Quanto mais complexo o sistema em questão, ou seja, quanto maior a quantidade de elementos, e a diversidade deles, menor tende a ser a determinação de cada um na sua composição final, embora possamos identificar alguns componentes principais de acordo a lei de Zipf. A partir daí Batty vem com mais uma maneira de descrever a cidade. Tendo os pesos dos nós das redes, rede usa ferramentas das teorias dos grafos para gerar a rede de extensão mínima (minimum spanning tree, MST), em que se conectam os nós apenas a partir das conexões de maior peso. Essa técnica consegue indicar as principais centralidades da rede, ou entroncamentos. Em redes em geral, alterações nos entroncamentos costumam levar mudanças para todo o resto do ramo.

Mudando para o campo das proposições, a composição múltipla da rede mantém-se em evidência. Também existe uma mudança de postura. O poder de predição é tanto menor quanto maior a quantidade de elementos e tempo. Talvez por isso, Batty evita previsões e propõe uma ação ativa, o projeto ou proposição da nova configuração da rede. A rede continua evidente entretanto. Composta de vários agentes, cada um com sua relevância e demandas diferentes, ele busca métodos de conciliação entre todos. Os conflitos e atritos entre os vários participantes de um sistema eventualmente levam a uma posição de acomodação. Não precisa ser dito, essa acomodação não é instantânea, mas um processo que exige uma série de iterações. Esse ponto de acomodação é análogo ao ótimo de Pareto, em que a condição de nenhuma das partes pode ser melhorada sem piorar a das demais. A metodologia de projeto proposta

vai nesse sentido. Batty sugere identificar os diferentes (grupos de) atores envolvidos, e que seja feita uma apresentação da proposta para todos. Cada um faria as adequações de acordo com as suas demandas, e os novos projetos reapresentados, dessa vez para outros grupos. Essa iterações continuariam até que a diferentes revisões alcançassem um grau de semelhança aceitável para então se caminhar para a execução. Contudo, nada disso é a garantia de que o projeto resultante teria o desempenho esperado, mas é uma tentativa de refletir um objetivo consensual, levando em conta a composição da rede.

ESPACIALIZAÇÕES

A cidade rede, ou cidade complexa parece pelo menos prolixamente caracterizável, com várias técnicas traduzidas ou incorporadas das teorias matemáticas de redes. Dois aspectos, entretanto, não aparecem equivalentemente tratados. O primeiro se trata da espacialização. Em poucos momentos Batty trata disso. A bem da verdade, Polèse também não discorre tanto a respeito. Embora sejam extensamente descritas as centralidades ao tratar das cidades, alguma localização delas no contexto globalizado, pouco é referido interno a cidade. Nessa escala, Batty recorre a duas caracterizações. A descrição a partir da conectividade no espaço, seguindo a sintaxe espacial desenvolvida por Hillier. Isso permite caracterizar o espaço em sua relação com a rede. Mas, não vai muito além. A caracterização do espaço via sintaxe pode apontar possíveis lugares para a rede, mas não dizem onde ela vai ocorrer. Ele busca contornar a falta de previsibilidade a partir dos automata celulares, um outro sistema não exatamente previsível. No caso, busca analogias sobre padrões de comportamento e geometrias. Existem padrões nas dinâmicas dos automata que conseguem ser correlacionados com as geometrias das cidades, como as clusterizações, e aspectos fractais. Os padrões de clusterização costumam ser utilizados para explicar fenômenos de segregação a partir da preferência de semelhança, e eventualmente as aglomerações de economia.
A geometria fractal costuma ser utilizada para caracterizar cidades como sistemas complexos, a partir do argumento da autoreferência dos sistemas. O sistema tenderia a repetir sua estrutura em várias escalas de complexidade, tanto de organização quanto física. A relação de rede tenderia a ser repetida em diferentes escalas. A rede de ruas e bairros numa cidade tende a reproduzir a rede de cidades, e Batty apresenta alguns exemplos na Inglaterra para ilustrar. Ele também usa as escalas do fractal para indicar a mudança de nível de complexidade. Entretanto, para aí, e leituras em Vieira ou Maturana não corroboram esse argumento, apenas a autoreferência no sentido de apoio e promoção entre suas partes, que é base para a autopoiesis. Mesmo quando trata da estratégia de conciliação do projeto urbano, Batty não apresenta exatamente uma proposta em como delimitar quais são os atores, ou mesmo em qual escala se consegue atuar. A noção de umwelt sugere que cada sistema está sujeito a dimensões diferentes. O que afeta num nível de complexidade, não obrigatoriamente é perceptível em outro (o que não significa que não sejam observáveis). Além disso, níveis de complexidade diferentes apresentam propriedades (de comportamento) diferentes, a propriedade P emergente de cada sistema. Então cada comportamento em que se deseja atuar possui a própria escala complexa, o que significa a variável a se atuar, e sobre quais agentes. A outra questão importante é a definição dos limites desses agentes. Até onde certo comportamento, ou variável, atua? Quais os atores estão sob a mesma influência? Nesse sentido, a definição inicial de Maturana sobre sistema autopoiético pode indicar caminho, embora sem indicar exatamente uma operacionalização. Qual seria o limite da rede da que emerge certa característica, e como identificá-la?

Para nossa hipótese, vamos aceitar a cidade como um Sistema Adaptativo Complexo e buscamos identificar qual seria o componente atômico da sua emergência. O edifício aparece como proposta quase óbvia, e decidimos por perguntar qual seria o critério de sua localização no espaço. A observação a partir da ótica sistêmica nos fez reinterpretar o edifício e a cidade, que deixam de ser os sistemas de interesse per si, como resultado e necessários aos processos autopoiéticos da Sociedade.

Seguindo Luhmann, entendemos que a sociedade possui uma série de funções autopoiéticas. Nos interessa ainda o conceito dessas funções serem resultado do metabolismo de uma série de sistemas envolvidos na autopoiese (WEINSTOCK, 2011). A sociedade, portanto, formada por uma série de sistemas de transformação de informação, implicando todo um metabolismo com demandas de informação, transformadas em outras. Parte delas serão consumidas internamente, parte serão expelidas, em sua maioria na forma das funções autopoiéticas. Não precisamos listar esses sistemas. Eles são justo as atividades sociais, produção de calçados, venda de sorvete, escola para crianças, boates, eleições, tratamento de esgoto, aeroportos, etc. São atividades sociais, todas elas envolvidas no processo emergência autopoiética social. As atividades, sugerimos, como o subsistema atômico do socidade, pelo menos no que tange a produção do espaço construído. O metabolismo dessas atividades demanda uma série de informações. Antes de mais nada a informação lugar, onde acontecer. Vamos pressupor que a atividade em questão também precise de gente para operá-la. Também precisa das informações farinha, ovos e recheios para fazer a pizza. Ainda precisa de pessoas pra comer essa pizza (dinheiro etc tb entra mas…). A atividade pizzaria conjuga essas informações, transformando em alimentação de uma parte do sistema, as pessoas, e lugares de fricção entre elas, confraternização de família e amigos, uma rápida discussão de trabalho no intervalo do almoço, uma tentativa de paquera. De todas as informações envolvidas, a que nos interessa é a relativa ao espaço, e essa é fundamentalmente respondida pela atividade. As demais informações podem ser movidas. A atividade em si, tende a ser mais dependente de lugar (apesar de várias delas são itinerantes, mas ainda assim, quando são realizadas, demandam um lugar, mesmo que nos circuitos eletrônicos da internet). São essas dependente de lugar que configuram o espaço construído, as atividades demandam e configuram o espaço construído e as edificações.

O edifício tem seu programa definido pelo programa da atividade, não é novidade e segue a cartilha tradicional da arquitetura. A escolha da localização também não fere nem traz grandes novidades, a atividade se localiza de tal maneira a ter acesso a toda à diversidade de informação que precisa, à sua umwelt, e a minimizar os custos de transporte (ou acesso) das informações envolvidas no seu metabolismo.

A nossa hipótese diz que a atividade é o nível atômico do sistema que promove ocupação de território e, eventualmente, a emergência do tecido urbano, através e como necessidade de otimização do acesso às informações da umwelt do seu metabolismo. Sob essa ótica, não apenas a escolha do lugar fica em função disto, como também projetos de infra-estrutura urbana ou políticas de desenvolvimento deveriam ser orientados pela facilitação desse transporte e promoção da diversidade de informação adequada para a atividade que se deseja. Para teste deste modelo pretendemos usar um modelo computacional, que, por força das falibilidades do conhecimento mencionadas, necessita e deve incluir um mecanismo de auto-correção. Uma retroalimentação constante do modelo se faz necessária não apenas pela necessidade de

comprovação e aperfeiçoamento, mas pela natureza dinâmica do metabolismo social, em constante modificação.

REFERÊNCIAS:

ASCHER, François. **Os novos princípios do Urbanismo**. São Paulo: Romano Guerra, 2010.

BAILLY, A. **La Organizacíon Urbana:** teorias y modelos. Instituto de Estudios de Administración Local. Madri, 1978.

BATTY, M. **The New Science of Cities**. Cambridge: The MIT Press, 2013.

BEIRÃO, José N. CItyMaker Designing Grammars for Urban Design, 2012, **Architecture and the built environment #5**.

BONSIEPE, Gui. **arquitextos 015.03:** O design* como ferramenta para o metabolismo cognoscitivo | vitruvius. Acessado 1º de junho de 2018. http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/02.015/856.

EWING, R., HAMIDI, S. Compactness versus Sprawl: A Review of Recent Evidence from the United States. Journal of Planning Literature 2015, Vol. 30(4) 413-432

FOUCAULT, Michel. **Vigiar e punir:** nascimento da prisão. 20º ed. Petrópolis: Editora Vozes Ltda, 1999.

GERSHENSON, C.; FERNÁNDEZ, N. **Complexity and information:** Measuring emergence, self-organization, and homeostasis at multiple scales. Complexity, v. 18, n. 2, p. 29 - 44, 2012.

HEYLIGHEN, F. Complexity and Self-organization. In: BATES, J.; MAACK, M. N. (Eds.). **Encyclopedia of Library and Information Sciences**. [s.l.] Taylor & Francis, 2008. .

HOLLAND, J. **Emergence:** From Chaos to Order. Cambridge, Mass.: Perseus Plublishing, 1998.

MARQUES, V. **Materialismo Evolutivo** – Natureza, dialética e sujeito. Porto Alegre: Pontificia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 2014.

POLÈSE, M. **The Wealth and Poverty of Regions:** Why Cities Matter, University of Chicago Press. 2010

SHANNON, C.E. A Mathematical Theory of Communication. **The Bell System Technical Journal**, v. XXVII, n.3, p 379 - 423, 1948.

VIEIRA, J.A. **Ontologia** - Formas de Conhecimento: Uma Visão a partir da Complexidade. Fortaleza: Expressão Gráfica, 2008.

WIENER, N. **Cybernetics:** or Control and Communication in the Animal and the Machine. Cambridge, Mass: MIT Press, 1948.

WEINSTOCK, Michael, “The Metabolism of Cities – the Mathematics of Networks and Urban Surfaces,” in **The Mathematics of Space**. ed. G. Legendre, AD Magazine, Wiley (2011)

POPPER, Karl. **A Lógica da pesquisa científica**. 2º ed. São Paulo: Cultrix, 2013.

LAKATOS, Imre. **The Methodology of Scientific Research Programme**s: Volume 1. Vol. 1. New York: Press Syndicate of the University of Cambridge, 1989.

KOEN, Billy Vaughn. **Discussion of the method:** conducting the engineer’s approach to problem solving. New York: Oxford University Press, 2003.

Salvador - 2018

MODELOS DE SIMULAÇÃO PARA A MEDIÇÃO E ESPACIALIZAÇÃO DO CAPITAL CRIATIVO

SIMULATION MODELS FOR MEASUREMENT AND SPACIALIZATION OF CREATIVE CAPITAL

MODELOS DE SIMULACIÓN PARA LA MEDICIÓN Y ESPACIALIZACIÓN DEL CAPITAL CREATIVO

EIXO TEMÁTICO: INOVAÇÃO, TECNOLOGIAS E SOCIEDADE

BEIRÃO, José
Doutor em Urbanismo e Computação; Professor da Faculdade de Arquitetura da Universidade de Lisboa
jnb@fa.ulisboa.pt
CARDOSO, Daniel
Doutor em Semiótica; Professor do Departamento de Arquitetura, Urbanismo e Design da Univ. Federal do Ceará
danielcardoso@ufc.br

MODELOS DE SIMULAÇÃO PARA A MEDIÇÃO E ESPACIALIZAÇÃO DO CAPITAL CRIATIVO

SIMULATION MODELS FOR MEASUREMENT AND SPACIALIZATION OF CREATIVE CAPITAL

MODELOS DE SIMULACIÓN PARA LA MEDICIÓN Y ESPACIALIZACIÓN DEL CAPITAL CREATIVO

EIXO TEMÁTICO: INOVAÇÃO, TECNOLOGIAS E SOCIEDADE

RESUMO:
O artigo dá uma visão geral sobre o desafio de identificar e medir o capital criativo. Paralelamente a esta visão geral, apresenta um conjunto de ferramentas e métodos concebidos para abordar esse tipo de problema, recorrendo à avaliação comparativa - *benchmarking*. As ferramentas e os métodos apresentados partem da compreensão do mundo, capturando e medindo a realidade até ao desenvolvimento de modos informados de simular mudanças e avaliar o esforço colocado na mudança. O artigo finaliza com uma discussão sobre as dificuldades de correlacionar a morfologia enquanto oportunidade única do ato de projeto aos efeitos sociais das transformações urbanas.
PALAVRAS-CHAVE: diretrizes; submissão; modelo; arquitetura.

ABSTRACT:
The paper gives an overview on the challenge of identifying and measuring creative capital. Parallel to this overview, it puts forward a set of tools and methods conceived to address such type of problems by resorting to benchmarking. The presented tools and methods start from understanding the world, capturing and measuring the reality to informed ways of simulating change and evaluating the effort put into the change. The paper ends with a discussion on the difficulties of correlating morphology as the sole opportunity of design to social effects of urban transformations.
KEYWORDS: *guidelines; submission; model; architecture.*

RESUMEN:
El artículo da una visión general del desafío de identificar y medir el capital creativo. Paralelamente a esta visión general, presenta un conjunto de herramientas y métodos diseñados para abordar este tipo de problema, recurriendo a la evaluación comparativa - benchmarking. Las herramientas y los métodos presentados parten de la comprensión del mundo, capturando y midiendo la realidad hasta el desarrollo de formas informadas de simular cambios y evaluar el esfuerzo colocado en el cambio. El artículo finaliza con una discusión sobre las dificultades de correlacionar la morfología como oportunidad única del acto de proyecto a los efectos sociales de las transformaciones urbanas.
PALABRAS-CLAVE*: directrices, sumisión, modelo, arquitectura.*

INTRODUÇÃO

A realidade acelerada das sociedades contemporâneas coloca novos desafios aos arquitetos e urbanistas no esforço de contribuir para o desenvolvimento de um mundo sustentável e especialmente quanto à produção de cidades habitáveis, cidades sustentáveis ou de modo mais abrangente, *SMART cities*. Espera-se que as atuais gerações ativas ainda enfrentem um mundo onde dois terços da população viverá em cidades. Os desafios presentes nas cidades de hoje envolvem alta complexidade, crescimento extremamente rápido, especulação imobiliária, desigualdades sociais extremas, dinâmicas globalizadas, impactos extremos no estilo de vida devido à revolução digital, mudanças climáticas, aumento do nível do mar e muitas combinações complexas destes fatores.

O objetivo deste artigo é focar nas questões decorrentes do interesse global dado às industrias criativas, em particular as de maior expressão no mundo digital, pois são geralmente apontadas como os principais impulsionadores do desenvolvimento para as futuras décadas. Pretende-se aqui olhar para o tema pelos olhos do urbanista, enquanto alguém que tenta perceber como estes fenómenos podem interferir no desenvolvimento das cidades, como se podem identificar nas cidades os potenciais de desenvolvimento desta natureza e como se podem materializar tais desenvolvimentos do ponto de vista de quem desenha a cidade, e portanto tentando identificar as relações, utilizando de conceitos e dispositivos da modelagem, que possam eventualmente existir entre morfologia urbana e capital criativo. O conceito de Capital Criativo será portanto introduzido como expressão de um potencial para alocação de industrias criativas e nesta ótica abordar-se-á ainda a relação destes temas com o empreendedorismo criativo e o papel dos 'clusters' de 'startups' na dinamização de economias associadas a lugares ou, noutras palavras, a potenciais georeferenciáveis.

O artigo visa identificar métodos e ferramentas que possam fornecer (1) aquisição de conhecimento sobre as realidades urbanas com base nos dados disponíveis identificando o seu capital criativo e (2) ferramentas de simulação, que possam simular transformações avaliando o seu impacto e/ou esforço em função de objetivos específicos. Esses métodos e ferramentas são desenvolvidos na ótica do urbanista, como alguém que pode ajudar a identificar locais associados a potenciais e propor as melhores formas de desenvolver cidades criativas, e são aqui ilustrados com base no uso de plataformas *City Information Modeling* (CIM).

As duas primeiras seções apresentam algumas definições e conceitos necessários à compreensão e elaboração do restante artigo, bem como os principais fundamentos teóricos e questões que se encontram ainda em pesquisa e para as quais o artigo focará a sua atenção. A seção seguinte mostra o exemplo de um trabalho desenvolvido para a região de Piemonte em Itália que envolveu recolha de dados a nível da região e desenvolvimento de uma metodologia de avaliação comparativa entre os vários municípios da região como forma de testar a viabilidade de um conjunto de cenários de desenvolvimento hipotéticos para a região. Este trabalho servirá de base para algumas propostas metodológicas síntese sobre a futura prática do urbanismo, planeamento e desenho urbano. O artigo conclui-se com explanação de um plano de trabalhos futuro destinado ao desenvolvimento de uma estratégia de exploração e identificação do Capital Criativo e implementação de estratégias de planeamento urbanístico para a área metropolitana de Fortaleza, no Estado do Ceará, Brasil.

DEFINIÇÕES

Alguns conceitos introduzidos na seção inicial necessitam de clarificação e definição a fim de garantir a consistência e inteligibilidade deste artigo. Começaremos por conceitos teóricos estruturantes do tema em

abordagem e depois avançaremos para definições relacionadas com as ferramentas informáticas que iremos abordar no texto. Além dos conceitos já mencionados de Industrias Criativas, Capital Criativo, *SMART cities*, introduziremos ainda o conceito de Capital Espacial (Spatial Capital), *Startup* e Empreendedorismo Criativo.

De seguida, numa outra subseção focaremos a nossa atenção nas ferramentas informáticas, e em conceitos associados que serão úteis à compreensão das propostas metodológicas que pretendemos apresentar. Dentro desta subseção abordaremos ainda aspectos de conceitualização relacionados com a aplicabilidade das ferramentas a diferentes tipos de pesquisa ou tema de pesquisa, aspectos relacionados com as ferramentas propriamente ditas e os seus desenvolvimentos mais recentes e ainda das relações teóricas e métodos que permitem o uso das ferramentas para a sua aplicação aos problemas que neste trabalho se identificam através das seguintes questões de investigação:

(1) Como podemos identificar o capital criativo de um território?

(2) Como podem os urbanistas atuar sobre o território de modo a tirar o melhor partido possível do seu capital criativo ou mesmo melhorar o seu potencial criativa através de intervenções urbanísticas?

(3) Ou, subjacente a esta última questão, quais são as relações entre morfologia urbana e capital criativo?

Nas definições avançadas, são apresentadas referências que as suportam ou em caso de omissão de referência a definição representa a definição assumida no âmbito do presente estudo. Assume-se portanto que a referenciação não é critério necessário mas sim desejável por consolidar e suportar teoricamente as opções tomadas nas definições.

Conceitos Teóricos

Uma definição básica do conceito de Economia Criativa será que se trata das iniciativas de empreendimento que têm como base do modelo de negócio a exploração da criatividade transformando-a em valor econômico. Grosso modo, as Economias Criativas caracterizam-se pelas seguintes particularidades: (A) a criatividade é o seu elemento comum e central à atividade; (B) produção de objetos/produtos culturais; (C) conjugação de criatividade, tecnologia e empreendedorismo; e (D) conversão da propriedade intelectual em mais-valia econômica. Segundo a FIRJAN (2016) as atividades da Economia Criativa podem ser agrupadas em quatro categorias: (1) Mídia - editorial e audiovisual; (2) Cultura - patrimônio e artes, música, artes cênicas e expressões culturais; (3) Consumo - arquitetura, design, moda e publicidade; (4) Tecnologia - P&D, biotecnologia e TIC.

Capital Criativo avalia o potencial para alocação de atividades criativas numa determinada referência espacial urbana (ou zona urbana). O Capital Criativo relaciona-se pois com a atratividade de uma região para o estabelecimento – no âmbito do artigo delimita-se a atividade criativa na Tecnologia – de novas industrias criativas eventualmente representadas por '*startups*' vocacionadas para estas atividades. Sendo a medição do Capital Criativo um dos objetivos do presente artigo mantém-se por aqui a definição, a qual adquirirá detalhe, evidência e consistência ao longo deste documento.

O termo S.M.A.R.T. significa '*Specific, Measurable, Achievable, Relevant, Time-oriented*' ou '*Self-Monitoring, Analysis, and Reporting Technology*' dependendo da fonte (S.M.A.R.T. 2017), (Wikipédia 2017). Quando aplicado às cidades, o termo '*SMART City*' estende-se à aplicação das tecnologias da informação ao desenvolvimento de sistemas acessíveis e monitorizáveis destinados a facilitar o uso de vários meios ou sistemas urbanos (meios de transporte, trânsito, acesso a necessidades de vários tipos, serviços comunitários, desenvolvimento das industrias criativas e outros). Embora esta apropriação do termo SMART seja claramente abusiva relativamente ao conceito original, o facto é que a sua mais implantada divulgação se prende com o termo '*SMART City*' e as suas interpretações são múltiplas e muito mais variadas do que possa parecer à primeira vista. Mais do que a expressão de uma realidade S.M.A.R.T., o termo '*SMART City*' tornou-se uma desculpa para o suporte ao desenvolvimento tecnológico e em particular de *gadgets* informáticos ou *apps* aplicáveis ao uso diário em meio urbano e por via das tecnologias da informação e das telecomunicações. E é neste campo que as ditas '*SMART tecnologies*' têm mantido o seu maior sucesso e aplicação, campo este que se enquadra visivelmente no âmbito das industrias criativas. As '*SMART Cities*' representam acima de tudo a assimilação pelas cidades, não da filosofia S.M.A.R.T., mas sim das industrias criativas assumindo que estas são responsáveis pela geração de desenvolvimento económico e incentivo ao empreendedorismo. De acordo com Kourtit, Nijkamp e Arribas (2012) as *SMART Cities* são o resultado de estratégias criativas e intensivas que visam a obtenção de melhorias nos níveis socioeconômico, ecológico, logístico e desempenho competitivo das cidades. Albino, Berardi, e Dangelico (2015) desenvolvem um estudo exaustivo sobre as várias definições do termo '*SMART City*' providenciando uma visão abrangente dos usos que lhe são dados. Quase todas as definições partilham termos como capital humano e capital social e mencionam a sua relação com as industrias criativas.

O conceito de Capital Espacial é um conceito confortavelmente desconexo de expressão econômica pois se refere apenas a um potencial do espaço para a dinâmica social positiva, isto é, o conceito pretende avaliar como a morfologia espacial dinamiza positivamente o uso do espaço pública e incentiva as dinâmicas sociais de expressão mais construtiva (ou por outras palavras, mais potenciadora de desenvolvimento de interação e dinâmica social). Este conceito assume a sua expressão mais objetiva no trabalho desenvolvido por Lars Marcus (2008) onde este se propõe demonstrar que o capital social é expressão de três medidas fundamentais: a densidade, a acessibilidade e a diversidade. Marcus defende que este conceito constitui uma das principais medidas da 'urbanidade', defende-o como um conceito mensurável através de uma combinação das medidas da densidade, acessibilidade e diversidade e propõe uma fundamentação teórica objetiva para isso baseando-a em trabalhos teóricos já substancialmente comprovados como seja a 'Space Syntax' ou a 'Spacematrix' (Hillier e Hanson 1989) (Berghauser-Pont e Haupt 2010).

Por *startup* entende-se uma empresa incubada ou emergente recém-criada. São pois geralmente pequenas estruturas empresariais que implementam um modelo de negócio que as caracteriza. Este é o modelo tipo de empresa que representa as industrias criativas pelo que a localização de startups é normalmente um indicador forte da presença de industrias criativas e vice-versa.

Ferramentas, métodos e conceitos associados

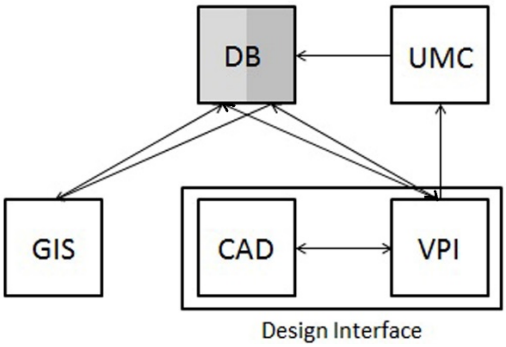
Os estudos sobre as cidades e sobre as suas dinâmicas passam acima de tudo por duas necessidades essenciais: primeiro pela existência de dados e segundo pela sua espacialização. A natureza e tipo de dados necessária depende do tipo de investigação, ou da natureza da questão de pesquisa que se pretende abordar. E a sua espacialização depende da existência de meios para a georeferenciação desses dados, o que necessariamente nos apresenta os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) como as ferramentas

adequadas para este processo. Os SIG permitem a construção de bases de dados georeferenciados e consequentemente a espacialização da informação. Quanto melhor e mais completa for a informação sobre as nossas áreas de estudo melhor e mais detalhado será conhecimento que teremos sobre esses locais. Mantendo ainda um nível descritivo muito genérico, os dados podem dividir-se em três grandes grupos: (1) dados sobre o existente; (2) dados diacrônicos sobre o existente (ou registos histórico evolutivos do existente); e (3) dados em tempo real. É o tratamento dos três grupos em simultâneo que se costuma denominar de BIG DATA. Os dados podem ainda ser classificados em grandes grupos temáticos; por exemplo, dados demográficos; dados sociais; dados morfológicos; dados económicos, etc. Poderíamos ainda distinguir dados primários como sendo os disponíveis em bases de dados geográficas, dados coletados por estarem disponíveis na internet mas não referenciados em bases de dados geográficas disponíveis e que portanto necessitam ser importados e georeferenciados, e ainda dados de segundo e terceiro nível que podem ser produzidos ou calculados a partir dos dados existentes.

Os SIG permitem não só espacializar os dados mas permitem-nos também analisar e trabalhar os dados. Os dados só por si não são informação; é a análise que permite transformar os dados em informação. E poderíamos ainda dizer que a nova informação produzida constitui novos dados e que esta nova camada de dados posta em análise com os restantes pode produzir ainda mais informação. A relação entre as coisas e a sua interpretação depende da emergência de evidências, verificação de evidências e teoria existente já comprovada ou aceite. Tudo isto nos informa sobre o existente. Mas o trabalho do urbanista e planejador é o de propor a mudança, a transformação do existente em algo desejavelmente melhor à luz de alguma visão de desenvolvimento ou motivação política; e a análise dos dados existentes nem sempre nos permite estabelecer com rigor relações causais válidas que permitam compreender o impacto das transformações. Assim, esta atividade necessita de outras ferramentas e suporte teórico; ferramentas que consigam simular as transformações e avaliar o seu impacto. Os SIG sendo ferramentas de mapeamento de informação geográfica, não estão aptos a trabalhar as ações de projeto, ou seja a lidar com a transformação do existente. Para isso necessitamos de ferramentas de projeto capazes de produzir (ou simular) e registar a transformação, ou seja, de ferramentas gerativas ou paramétricas. Mais, se tais ferramentas necessitam interagir com a informação sobre o existente, estas devem ainda ter a capacidade de se ligar aos SIG. É desta necessidade que surge o conceito de CIM (*City Information Modeling*), (Gil, Almeida, e Duarte 2011), (J. Beirão and Arrobas 2013).

Um CIM, de acordo com a definição apresentada por (J. Beirão and Arrobas 2013) e reforçada em (J. Beirão and Duarte 2018) (ver Figura 1) é constituído por uma base de dados (DB) que alimenta um sistema de informação geográfica (GIS) e uma interface para projeto ou modelação paramétrica constituído por um CAD e um interface de programação visual (VPI). Este conjunto é ainda munido de um módulo de cálculo (UMC) com ferramentas de análise que pode produzir novos dados e adicioná-los de volta à base de dados. A base de dados é o centro sistema, disponibiliza e coleta dados bidirecionalmente entre o SIG e o interface de projeto, dividindo-se em duas partes: dados do existente (cinza claro); e dados da simulação (cinza escuro). Análise, geração e avaliação ficam portanto congregadas num único sistema integrado.

Figura 1 – Estrutura básica de um CIM.
Fonte: (Beirão e Duarte 2018)



Qualquer trabalho que se dedique a analisar dados para a produção de novo conhecimento se confronta com fluxos onde dados são *inputs* para procedimentos que os transformam em informação, estes por sua vez são novamente utilizados como inputs para novas análises e transformados produzindo nova informação até um momento em que a combinação de tais tarefas com a interpretação à luz de teoria validade permite formular novo conhecimento. Neste processo os autores misturam termos como *inputs*, dados, parâmetros, atributos, características, variáveis, parâmetros, indicadores, propriedades, entre outros, termos que mesmo tendo eventual coerência no trabalho de um autor isolado tendem a ter desvios na sua definição ou interpretação. Não será fácil criar uma harmonização definitiva desta terminologia mas impõe-se que qualquer estudo apresente coerência nos termos apresentados e que esta possa ser o mais possível suportada por algum modo de validação.

Na enumeração de conteúdos abordados por esses autores misturam-se (1) Temas; (2) Valores qualitativos; (3) Propriedades com expressão quantificável; (4) Parâmetros (quantidades retiradas diretamente do objeto de estudo); e (5) Indicadores.

(1) São os temas de abordagem que os vários autores consideram importante abordar para a análise do problema e são portanto intrínsecos ao problema;

(2) Valores qualitativos, são expressões mais detalhadas (ou subtemas) dos temas acima, ainda sem expressão quantitativa específica, mas que identificam uma dimensão qualitativa com algum detalhe – detalhe que deverá ser em princípio suficiente para conduzir aos Parâmetros (4), Propriedades (3), e Indicadores (5) capazes de quantificar os referidos valores qualitativos. Este nível pressupõe portanto algum refinamento teórico que adiante estabeleça relação entre expressões quantitativas e valores qualitativos.

(3) P.ex.: usos mistos. Isto é uma propriedade que resulta da verificação (espacialização) de usos. Se numa área de estudo estiverem muito misturados diz-se que a propriedade é positiva, se for mono-funcional diz-se negativa, mas a expressão numérica desta propriedade carece de refinamento matemático para que possa assumir um valor. Tal só se poderá fazer por via de um indicador que deverá compor as informações mapeadas de um modo que a sua expressão numérica traduza a indicação de um intervalo entre 'expressão máxima de uso misto' e 'mono-funcional'.

(4) Parâmetros aqui são variáveis medidas diretamente do modelo de representação, de dados ou por observação direta. São quantidades e medidas. Algumas só por si isoladamente podem ter expressão indicativa de uma qualidade e portanto nesses casos podem ser também consideradas ou confundir-se com indicadores, mas maioritariamente não terão nenhuma expressão qualitativa associada; são valores em bruto. No contexto de um sistema CIM, o termo parâmetro assumirá muitas vezes o significado de *input,* termo que pode ser traduzido como parâmetro de entrada ou dado de entrada.

(5) Indicadores são sempre propriedades mensuráveis. Têm um suporte teórico claro que estabelece a relação entre o valor e a sua interpretação, bem como uma formulação matemática clara que estabelece o seu modo de cálculo. Maioritariamente os indicadores resultam de uma formulação matemática a partir de parâmetros previamente medidos e cuja relação é suportada por uma teoria consolidada ou com suporte em evidência observável.

ALGUMAS QUESTÕES TEÓRICAS

Um sistema CIM, pelas suas características parece constituir o conjunto de ferramentas ideal para abordar problemas de projeto urbano, mas também de compreensão dos fenómenos próprios das cidades e do espaço público. Vários trabalhos já publicados demonstram não só alguma abrangência temática, mas acima de tudo um envolvimento com temas cuja abordagem metodológica só se encontra disponível por via dos meios e ferramentas CIM - (Lopes et al. 2015), (Beirão e Koltsova 2015), (Orsi et al. 2015), (Beirão, Arrobas, e Duarte 2012). Outros temas, mais ligados à análise da configuração espacial e das redes urbanas procuram relacionar essa configuração com fenómenos sociais e comportamentais observáveis. São estes os inúmeros trabalhos que fazem uso das denominadas teorias da sintaxe espacial (space syntax) - (Hillier and Hanson 1989), (Hillier 2007). Alguns trabalhos fazem uso simultâneo destas diferentes teorias e linhas de estudo integrando vários princípios e métodos analíticos (Van Nes, Berghauser Pont, e Mashhoodi 2012), (Marcus et al. 2017), (Sileryte, Cavic, e Beirão 2017), (M. Berghauser Pont et al. 2017) procurando encontrar relações entre fenómenos urbanos e diferentes aspectos da sua forma e configuração espacial.

No presente trabalho destacam-se os conteúdos teóricos que podem contribuir para a compreensão dos fenómenos de distribuição do capital criativo e a sua relação com aspectos configuracionais e morfológicos do espaço urbano. Alguns trabalhos já existentes sobre estas matérias recorrendo às ferramentas CIM ou semelhantes produziram já alguns resultados dignos de referência.

TRABALHO PRÉVIO – Projeto Piemonte

O Projeto desenvolvido para Piemonte é parcialmente relatado em (Orsi et al. 2015). Trata-se de um projeto de grande escala, especificamente em escala regional, envolvendo duas questões de pesquisa particularmente abstratas, uma colocada à escala regional, outra específica de um determinado município: (1) qual é o melhor investimento na área da industria que podemos aconselhar na região de Piemonte? (2) qual é o melhor investimento para implementar no município de Butigliera Alta? As duas questões foram colocadas respectivamente pela Cofindustria, pela associação industrial da região de Piemonte, que representa o setor da indústria em Piemonte, e pelo município de Butigliera Alta.

Os dados fornecidos para o trabalho eram praticamente nenhuns, pelo que foi necessário recorrer a dados públicos adicionais para a execução do trabalho. Foi utilizado um *shapefile* contendo dados estatísticos públicos em escala regional, que incluía a rede rodoviária, demarcação de municípios e a demarcação cartográfica das ilhas urbanas ou quarteirões como geometria. Os dados estatísticos eram relativamente completos em termos de uma caracterização da população o que permitia mapear a distribuição da população de acordo com a idade, rendimento familiar, nível de educação, empregos agrupados por setores de atividade e pouco mais - essencialmente dados demográficos básicos. Esta informação não foi obviamente suficiente para abordar a complexidade das questões de pesquisa. Para abordar tais questões, decidiu-se começar por investigar o que já estava na mesa para discussão, qual era a agenda política para a região tentando entender o quadro geral identificando quais eram consideradas as principais áreas de investimento para toda a região. Como estes temas já estavam incorporados na agenda política, suas prioridades e até mesmo alguma informação de apoio, como análises SWOT e outras informações úteis, esta informação demonstrou-se essencial. A partir dessa análise, foram identificados 15 cenários de desenvolvimento para a região. A etapa metodológica seguinte recorreu a uma metodologia de *benchmarking* (ou, traduzindo, avaliação comparativa). Resumidamente, a idéia era (a) identificar os principais indicadores para cada cenário e sua distribuição espacial (por município), (b) identificar os melhores valores dos indicadores por cenário a nível municipal, identificando os municípios com melhor desempenho por cenário. e, então, tomando como referência os valores dos indicadores nos municípios de melhor desempenho; (c) avaliar o esforço necessário para atingir tais valores nos demais municípios, portanto, identificando o esforço por cada cenário. Tendo calculado o esforço relativo por cenário, poderíamos apontar qual cenário seria a melhor aposta para investimento em cada município. Este método resumido a três etapas pode parecer fácil, mas cada uma das três etapas é bastante complexa. Vamos detalhar mais.

O primeiro grande passo metodológico, a identificação dos principais indicadores, já é uma tarefa complexa. Consideremos um cenário único, um dos cenários identificados como parte da estratégia política para a região do Piemonte - o Cenário de *Start-Up*, que pode ser brevemente resumido como a estratégia de desenvolvimento em que as *start-ups* industriais e tecnológicas são promovidas para começar novos negócios. Nosso papel não é definir as estratégias de apoio para promover tal cenário de desenvolvimento, mas identificar onde estão as melhores oportunidades, quais são os municípios que apresentam o melhor potencial para esse apoio. Então, o primeiro passo foi identificar os indicadores. Para isso, fizemos um levantamento intensivo e revisão de literatura sobre o assunto, identificando alguns tópicos já apontados por outros autores como essenciais para o desenvolvimento de *start-ups*. Assim, conseguimos identificar um conjunto de indicadores que poderiam nos informar sobre a adequação de um local para o desenvolvimento de *start-ups*. A fim de espacializar essas informações, consideramos dois tipos de distância para georeferenciar parâmetros mensuráveis aos municípios, um baseado na distância a pé e outro baseado numa distância de curto alcance por automóvel, em ambos os casos considerando um tempo máximo de viagem de trinta minutos. Em seguida, buscamos correlações dos indicadores espaciais calculados com a presença real de *start-ups*, a fim de estabelecer quais indicadores são mais relevantes e quais são os valores que indicam correlação positiva (ou às vezes correlação negativa) com a presença de *start-ups*. Uma vez tendo tais correlações, definimos um índice de adequação de localização de *start-ups* para a região calculado por município, com base nos valores calculados e nos valores de correlação obtidos. Estes valores correspondem ao segundo passo metodológico. A definição do índice de adequação constitui também o procedimento de validação dos indicadores selecionados.

Os dois passos metodológicos acima descritos deveriam ser aplicados a todos os cenários escolhidos para o estudo. Esses valores poderiam ser tomados como *benchmarks* e, por meio de um processo de engenharia

reversa, poderíamos definir quais seriam os parâmetros mais importantes a serem usados para acionar transformações (ou cenários de transformação) que deslocariam os indicadores para os valores desejados. Estas transformações simulam alterações ou transformações urbanas que são desenvolvidas através de modelos paramétricos definidos com o intuito de alterar os indicadores para os seus valores ideais obtidos pelo cálculo do índice de adequação de localização. Cada simulação permite calcular o esforço (por cenário) para atingir os valores ideais. A simulação poderá demonstrar (por cenário) (1) a impossibilidade de atingir o valor ideal ou (2) a possibilidade de atingir tais valores (a) com facilidade ou (b) com dificuldade. Na realidade, esta dificuldade ou facilidade poderá ser medida em função do custo da transformação resultantes das simulações aplicadas aos parâmetros escolhidos para transformação para cada cenário. O cenário que apresente menor esforço será o que representa a melhor oportunidade para o município em causa.

Note-se que a resposta é sempre relativa, e portanto, carece de avaliação de custo benefício. Com isto, apenas se pretende sublinhar que o método nos informa apenas dos cenários escolhidos qual o que necessita de menor esforço para implementar e portanto, entre tais cenários, qual o que constitui melhor opção de investimento. Dependendo do contexto, mesmo sendo a melhor opção relativa, o método não permite dizer que a opção é boa ou que não existem outros cenários não considerados que sejam mais adequados para um determinado município. Mas por outro lado, quanto mais semelhantes forem os casos em estudo, mais consistentes serão os resultados.

PROPOSTA METODOLÓGICA

O principal objetivo da avaliação do espaço público visa a sua compreensão quanto aos fenómenos que nele ocorrem procurando estabelecer uma relação triangulada entre (1) morfologia, (2) fenómenos observáveis e (3) uma conceitualização qualitativa do espaço (definição de critérios capazes de identificar e distinguir o bom do mau). É esta terceira dimensão que é a mais difícil de identificar porque é culturalmente variável e implica ambiguidades várias nas suas definições.

O modo mais objetivo de lidar com esta dificuldade é o recurso à avaliação comparativa (*benchmarking*) que substitui a necessidade de definição objetiva dos critérios que determinam e distinguem o bom do mau e os substitui por uma comparação com casos selecionados como exemplares para o estudo comparativo que se pretende efetuar.

Para a avaliação comparativa começa-se por selecionar um *corpus* de casos de estudo. O corpo de casos de estudo deverá ser criteriosamente selecionado de modo a conter casos que possam ser considerados casos de referência (no nosso caso, sendo as industrias criativas e o capital criativo que pretendemos calcular, haverá que garantir a presença de casos de referência nesta área no nosso *corpus* de estudo). Para este efeito, desenvolvem-se as seguintes etapas metodológicas:

- Classificação morfológica (1): a classificação morfológica considera todos os casos de estudo necessários à pesquisa; a escolha dos casos de estudo selecionados como exemplares deverá obedecer a um conjunto de critérios precisos que devem ser relacionados com os objetivos finais da pesquisa com suporte teórico adequado; o processo de classificação pode seguir uma metodologia tradicional ou mais desejavelmente a metodologia proposta por (Gil et al, 2012) de onde se obterão um conjunto de tipos morfológicos de caracterização paramétrica conhecida e replicável; estes morfo-tipos embora morfologicamente e parametricamente caracterizados carecem ainda de correlação qualitativa;

- Avaliação de fenómenos observáveis (2): os fenômenos observáveis deverão ser mensuráveis por indicadores adequados ao tipo de análise/avaliação que se pretende fazer; a escolha de indicadores adequados à avaliação de fenómenos deve ser criteriosamente fundamentada na teoria disponível em função dos objetivos últimos da pesquisa; seleção de indicadores; espacialização de indicadores; cálculo de indicadores; mapeamento de indicadores; verificação das correlações existentes entre os cálculos obtidos para os indicadores e os tipos morfológicos identificados na etapa anterior. Validação de indicadores por via do cálculo de um índice de adequação como o que foi explicado acima.

- Avaliação comparativa (3): nas etapas anteriores obtiveram-se correlações entre indicadores e tipos morfológicos. Parte-se do princípio que os tipos morfológicos obtidos nos casos selecionados como exemplares são os que melhor expressam a ideia de qualidade que se pretende atingir. A partir destes valores pode-se identificar o desvio existente entre os indicadores calculados para os casos exemplares e os restantes morfo-tipos em função da sua geo-espacialização. Este desvio nos indicadores deverá ter uma correlação a procurar com os parâmetros da forma dos tipos em estudo o que deverá permitir perceber sobre que parâmetros atuar para transformar a forma numa direção que transforme os seus indicadores para os valores obtidos nos casos referência. É esta a base de trabalho que permite a criação de modelos de simulação. A avaliação limita-se a avaliar (atribuir valor) aos indicadores que expressam o desvio ou consonância qualitativa com os valores referência.

Aplicando este método pode-se avaliar numa área, e em função de um determinado cenário de transformação, qual o 'esforço' necessário para atingir os valores qualitativos de referência obtidos pelo '*benchmarking'*.

TRABALHO FUTURO

No presente artigo, apresenta-se uma metodologia de '*benchmarking'* destinada a ser aplicada num trabalho de pesquisa destinado à identificação do capital criativo na região metropolitana de Fortaleza, projeto intitulado SIMFOR2040, que se encontra relacionado com o âmbito do protocolo de colaboração da Universidade Federal do Ceará (UFC) e o projeto Fortaleza 2040 em desenvolvimento pelo IplanFor como ação estratégica de planeamento da Prefeitura de Fortaleza.

Este projeto visa a aplicação da metodologia acima mencionada a fim de identificar e mapear o capital criativo na região metropolitana de Fortaleza como meio de suporte a ações de planeamento urbano com vista ao desenvolvimento da região como '*SMART city*' ou cidade criativa. Estes objetivos apresentam no entanto algumas dificuldades decorrentes da especificidade do contexto de Fortaleza quando comparado com o caso apresentado de Piemonte.

Objetivo do projeto SIMFOR2040 necessitará de um maior detalhamento metodológico face às especificidades dos seus objetivos e em particular face às diferenças que este problema apresenta relativamente ao caso de Piemonte. Assim, para tal trabalho, e ainda antes da aplicação da metodologia de '*benchmarking'*, dever-se-á fazer uma detalhada revisão dos indicadores quer a nível internacional quer no Brasil procurando toda a espécie de antecedentes existentes (Costa and Lopes 2013). Relativamente à revisão de indicadores procurar-se-ão primeiramente entre as referências seminais nesta área - (Florida 2003), (Landry 2012), (Hartley, Potts, and MacDonald 2012), (Brecknock 2004), entre outras – as quais serão posteriormente cruzadas com o trabalho desenvolvido pelo IPlanFor, Instituto de Planejamento de

Fortaleza, e em particular com o trabalho já iniciado para o Distrito Criativo de Iracema (Prefeitura de Fortaleza 2018). O objetivo é encontrar o conjunto de indicadores capaz de expressar o capital criativo na área metropolitana de Fortaleza e mapeá-lo de forma a identificar a distribuição espacial desse capital (ou da sua oportunidade). Para este último objetivo, pretende-se ainda fazer uma revisão detalhada da literatura mais específica nesta área a fim de adequar os métodos acima descritos às especificidades deste contexto - (Hillier 1997), (Marcus 2008), (Marcus, Berghauser Pont, and Bobkova 2017), (Meta Berghauser Pont et al. 2017).

Finalmente, procurar-se-á encontrar forma de medir e aferir o capital criativo de Fortaleza face à sua posição geográfica estratégica no contexto brasileiro, nomeadamente por ser a cidade brasileira mais próxima da Europa, mas por também possuir uma posição estratégica mesmo face à América do Norte ou ao continente africano.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Universidade de Lisboa pelo acolhimento da pesquisa, à Universidade Federal do Ceará pelo suporte, bem como o Instituto de Planejamento de Fortaleza. Extende-se ainda o agradecimento aos pesquisadores Francesco Orsi, Stefano Fiorito, Jorge Gil, Marta Colombo e Eugênio Gianchino pelas importantes contribuições sistematizadas no artigo *A generative system supporting the decision-making process for regional strategic planning*.

REFERÊNCIAS:

ALBINO, Vito; BERARDI, Umberto; DANGELICO, Rosa Maria. Smart Cities: Definitions, Dimensions, Performance, and Initiatives. **Journal of Urban Technology** 22 (1): 3–21, 2015. DOI: 10.1080/10630732.2014.942092

BEIRÃO, José; ARROBAS, Pedro. Interactive Urban Parametric Design. In: RUDI Stouffs and SEVIL Sariyildiz (Eds.), **Computation and Performance – Proceedings of the 31st ECAADe Conference – Volume 1**, Faculty of Architecture, Delft University of Technology, Delft, The Netherlands, 18-20 September 2013, *pp. 291-299*. CUMINCAD. http://papers.cumincad.org/cgi-bin/works/paper/ecaade2013_212

BEIRÃO, José; ARROBAS, Pedro; DUARTE, José. Parametric Urban Design: Parametric Urban Design: Joining morphology and urban indicators in a single interactive model. In **Digital Physicality - Proceedings of the 30th eCAADe Conference** (Vol. 2, pp. 167–175). Faculdade de Arquitetura da Universidade Técnica Checa (República Checa). Disponível em: http://cumincad.scix.net/cgi-bin/works/Show?_id=ecaade2012_130

BEIRÃO, José; DUARTE, José. Generic Grammars for Design Domains. **AI EDAM** 32 (2): 225–239. DOI: 10.1017/S0890060417000452

BEIRÃO, José; KOLTSOVA, Anastasia. The Effects of Territorial Depth on the Liveliness of Streets. ***Nexus Network Journal*** 17 (1): 73–102, 2015. DOI: 10.1007/s00004-014-0233-5

BERGHAUSER-PONT, Meta *et al*. Quantitative Comparison of Cities: Distribution of Street and Building Types Based on Density and Centrality Measures. In Teresa Heitor *et al*. **Proceedings of the 11th Space Syntax Symposium.** Instituto Superior Técnico, Departamento de Engenharia Civil, Arquitetura e Georrecursos, Universidade de Lisboa. 2017. ISBN: 978-972-98994-4-7

BERGHAUSER-PONT, Meta; HAUPT, Per. **Spacematrix: Space, Density and Urban Form**. Rotterdam: NAI Publishers. 2010.

BRECKNOCK, Richard. **Creative Capital: Creative Industries in the 'Creative City'.** 2007. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/252549279_Creative_Capital_creative_industries_in_the_creative_city

COSTA, Pedro; LOPES, Ricardo. 2013. Espaços Liminares e Vitalidade Urbana: Foto-Ensaio Sobre a Apropriação Do Espaço Público Em Três Bairros Criativos. **Cadernos de Arte e Antropologia** 2 (1): 103–111. 2013.

FLORIDA, Richard. Cities and Creative Class. 2003. Disponível em: https://www.amazon.com/Cities-Creative-Class-Richard-Florida-ebook/dp/B000OI0JCM/ref=sr_1_1?s=digital-text&ie=UTF8&qid=1526637749&sr=1-1&keywords=city+and+creative+class

FIRJAN. Mapeamento da Indústria Criativa no Brasil [PDF]. 2016. Disponível em: http://www.firjan.com.br/EconomiaCriativa/pages/download.aspx

GIL, Jorge; ALMEIDA, Júlio; DUARTE José. The Backbone of a City Information Model (CIM): Implementing a Spatial Data Model for Urban Design. **City Modeling,** 29th eCAADe Conference, Ljubljana, Slovenia,2011. ISBN: 9789491207013

HARTLEY, John; POTTS, Jason; MACDONALD, Trent. The CCI Creative City Index. In **Cultural Science Journal** v.5, n.1. 2012.

HILLIER, Bill. Cities as Movement Economies. In **Intelligent Environments**, 295–344. Elsevier. 1997.

HILLIER, Bill. 2007. *Space Is the Machine: A Configurational Theory of Architecture*. Space Syntax. 2007.

HILLIER, Bill; HANSON, Julienne.**The Social Logic of Space**. Cambridge: Cambridge University Press. 1989.

KOURTIT, Karima; NIJKAMP, Peter; ARRIBAS, Daniel. Smart Cities in Perspective–a Comparative European Study by Means of Self-Organizing Maps. **Innovation: The European Journal of Social Science Research** 25 (2): 229–246. 2012.

LANDRY, Charles. **The Creative City: A Toolkit for Urban Innovators**. Londres: Routledge. 2008.

LOPES, João; PAIO, Alexandra; BEIRÃO, José; PINHO, Eliana; and Luís Nunes. 2015. "Multidimensional Analysis of Public Open Spaces - Urban Morphology, Parametric Modelling and Data Mining." In *Martens, B, Wurzer, G, Grasl T, Lorenz, WE and Schaffranek, R (Eds.), Real Time - Proceedings of the 33rd ECAADe Conference - Volume 1, Vienna University of Technology, Vienna, Austria, 16-18 September 2015, Pp. 351-360*. CUMINCAD. http://papers.cumincad.org/cgi-bin/works/paper/ecaade2015_285.

MARCUS, Lars. Spatial Capital and How to Measure it - An Outline of an Analytical Theory of the Social Performativity of Urban Form. In Proceedings, 6th International **Space Syntax Symposium.** 2008. Disponível em http://www.spacesyntaxistanbul.itu.edu.tr/papers/longpapers/005%20-%20Marcus.pdf

MARCUS, Lars; BERGHAUSER-PONT, Meta; BOBKOVA, Evgeniya. In Teresa Heitor *et al*. **Proceedings of the 11th Space Syntax Symposium.** Instituto Superior Técnico, Departamento de Engenharia Civil, Arquitetura e Georrecursos, Universidade de Lisboa. 2017. ISBN: 978-972-98994-4-7

MARCUS, Lars; BERGHAUSER-PONT, Meta; STAVROULAKI, Gianna; BOBKOVA, Evgeniya. Location-Based Density and Differentiation–Adding Attraction Variables to Space Syntax. In **City and territory in the Globalisation Age**, 24th ISUF International Conference, Valencia. pp. 1379–89, 2017. Disponível em: http://ocs.editorial.upv.es/index.php/ISUF/ISUF2017/paper/viewFile/5706/3574

ORSI, Francesco *et al*. A generative system supporting the decision-making process for regional strategic planning, In O. Marina & A. Armando (Eds). **Projects for an Inclusive City: Social Integration through Urban Growth Strategies**, 226-235. 2015. Escópia: Alpeko Grup & Saniko Printing House.

PREFEITURA MUNICIPAL DE FORTALEZA. Plano Fortaleza 2040 : dinamização econômica e inclusão produtiva [PDF]. 2016. Disponível em: http://fortaleza2040.fortaleza.ce.gov.br/site/

PREFEITURA MUNICIPAL DE FORTALEZA. **Prefeito Roberto Cláudio recebe Plano de Implantação do I Distrito de Economia Criativa de Fortaleza**. 2018. https://www.fortaleza.ce.gov.br/noticias/prefeito-roberto-claudio-recebe-plano-de-implantacao-do-i-distrito-de-economia-criativa-de-fortaleza.

SILERYTE, Rusne; CAVIC, Ljiljana; BEIRÃO, José. Automated Generation of Versatile Data Model for Analyzing Urban Architectural Void. *C***omputers, Environment and Urban Systems 66** (November): pp. 130–44. 2017. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.compenvurbsys.2017.08.008.

S.M.A.R.T. **S.M.A.R.T. Objectives.** Wayne LEADS - Wayne State University. 2017. Disponível em: https://hr.wayne.edu/leads/phase1/smart-objectives.

VAN NES, Akkelies; BERGHAUSER-PONT, Meta; MASHHOODI, Bardia. Combination of Space Syntax with Spacematrix and the Mixed Use Index: The Rotterdam South Test Case. In **8th International Space Syntax Symposium**, Santiago de Chile, Jan. 3-6, 2012. PUC, Santiago, Chili.

Wikipédia. **"S.M.A.R.T."** ***Wikipédia, a enciclopédia livre***. 2017. Disponível em: https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=S.M.A.R.T.&oldid=49406841.

4 – ARTIGOS COMPLETOS DE SIMPÓSIOS TEMÁTICOS

FERRAMENTAS E PLATAFORMAS DIGITAIS PARA A DOCUMENTAÇÃO E A CONSTRUÇÃO DE CONHECIMENTO EM ARTE E ARQUITETURA

V enanparq
Salvador - 2018

27 TEXTOS DE LUCIO COSTA, OSCAR NIEMEYER, VILANOVA ARTIGAS E LINA BO BARDI

27 TEXTS OF LUCIO COSTA, OSCAR NIEMEYER, VILANOVA ARTIGAS AND LINA BO BARDI

27 TEXTOS DE LUCIO COSTA, OSCAR NIEMEYER, VILANOVA ARTIGAS Y LINA BO BARDI

EIXO TEMÁTICO: INOVAÇÃO, TECNOLOGIAS E SOCIEDADE

OLIVEIRA, Juliano Carlos Cecílio Batista
Doutor em Arquitetura e Urbanismo; Professor adjunto FAUeD/UFU
juliano.oliveira@ufu.br

27 TEXTOS DELUCIO COSTA, OSCAR NIEMEYER, VILANOVA ARTIGAS E LINA BO BARDI

27 TEXTS OF LUCIO COSTA, OSCAR NIEMEYER, VILANOVA ARTIGAS AND LINA BO BARDI

27 TEXTOS DE LUCIO COSTA, OSCAR NIEMEYER, VILANOVA ARTIGAS Y LINA BO BARDI

EIXO TEMÁTICO: INOVAÇÃO, TECNOLOGIAS E SOCIEDADE

RESUMO:
Este trabalho resume as principais considerações obtidas na pesquisa de doutorado intitulada "27 textos de Lucio Costa, Oscar Niemeyer, Vilanova Artigas e Lina Bo Bardi: contribuições transversais ao ensino e à prática do projeto de arquitetura – antologia teórica", assim como apresenta os desafios futuros para seu desdobramento como um produto derivado da Tese. A pesquisa, incialmente de natureza teórico-bibliográfica, intenciona estruturar-se como espaço virtual e interativo de divulgação do conhecimento sobre a prática do projeto de arquitetura, de base moderna e com rebatimentos na produção contemporânea. O trabalho, desenvolvido na linha de Arquitetura e Urbanismo do Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo de São Paulo, dentro da área de concentração Tecnologia da Arquitetura, alinha-se também na linha de pesquisa Fundamentos das representações e processos projetuais do Grupo de Pesquisa CNPq RITe – Representações: Imaginário e Tecnologia. A pesquisa foi desenvolvida entre os anos de 2014 e 2018, contando com um breve estágio doutoral na ETSAM/UPM através de uma bolsa de estudos de doutorado sanduíche (Edital PDSE 019/2016 - CAPES) em seu último semestre de desenvolvimento.
PALAVRAS-CHAVE: arquitetura moderna; projeto de arquitetura; ensino de arquitetura; interatividade.

ABSTRACT:
This paper presents the principal lines in the PhD research titled "27 texts of Lucio Costa, Oscar Niemeyer, Vilanova Artigas and Lina Bo Bardi: transversal contributions in the teaching and the practice of the architectural design – theoretical anthology". The paper still presents the future challenges on the implementation of a derivative product of the research, like a virtual and interactive space to spread the knowledge over the practice of architectural design, from a modern base to some contemporary unfolding. This work was developed at the Faculty of Architecture and Urbanism of the University of São Paulo (area of Technology of Architecture) into the research group "RITe - Representações: Imaginário e Tecnologia".
KEYWORDS: *modern architecture; architectural design; architectural design teaching; interactivity.*

RESUMEN:
Este artículo presenta los principales puntos en la investigación doctoral "27 textos de Lucio Costa, Oscar Niemeyer, Vilanova Artigas y Lina Bo Bardi: contribuciones transversales en la enseñanza y la práctica del proyecto de arquitectura – antología teórica". El texto aún presenta los desafíos futuros en la implementación de un producto derivado de la investigación, en la forma de un espacio virtual y interactivo para a divulgación del conocimiento en la práctica del proyecto de arquitectura, desde una base moderna hasta sus desdoblamientos en lo contemporáneo. La investigación se desarrolló en la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de São Paulo (área de Tecnologia de la Arquitectura) junto a el grupo de investigación "RITe - Representações: Imaginário e Tecnologia"
PALABRAS-CLAVE*: arquitectura moderna; proyecto de arquitectura; enseñanza de proyecto de arquitectura; interactividad.*

SOBRE A PESQUISA: CONTEXTO, OBJETIVOS E RESULTADOS DIRETOS

Neste trabalho apresentamos, de maneira resumida, o objetivo e os principais resultados da pesquisa de doutorado "27 textos de Lucio Costa, Oscar Niemeyer, Vilanova Artigas e Lina Bo Bardi: contribuições transversais ao ensino e à prática do projeto de arquitetura – antologia teórica"[1]. Além disso, buscamos refletir sobre possibilidades de desdobramento dos resultados da pesquisa na forma de um *site* que contribua para a divulgação do conhecimento na área.

A pesquisa teve como objetivo levantar, analisar, sistematizar e revisar criticamente a produção teórica de Lucio Costa, Oscar Niemeyer, Vilanova Artigas e Lina Bo Bardi, elaborada dentro do paradigma moderno, considerando sua relevância em esclarecer ou apontar bases teóricas acerca de estratégias projetuais em uma nova linguagem na arquitetura brasileira, notadamente iniciada a partir de 1930, capaz de oferecer um sistema projetual passível de ser incorporado – como conhecimento teórico e prático – ao ensino e prática do projeto contemporâneo.

O ensino e a prática do projeto de arquitetura são temas de cada vez mais intensamente discutidos academicamente, buscando desmistificar sua prática e esclarecer seus procedimentos. Contudo, o que podemos observar é como a atual complexidade do tema amplia suas fronteiras e, por vezes, o afasta de sua própria base ou campo – é fácil o *fazer projeto* flanar por áreas bastante diversas, algo natural à própria formação do arquiteto, como profissional múltiplo: técnico e artista, especialista e generalista. Para contribuir em tal enfrentamento, buscamos olhar a produção bibliográfica de alguns arquitetos brasileiros, como um caminho profícuo para enfrentar alguns dos desafios atuais da prática e do ensino do projeto de arquitetura, revisitando e ressignificando parte da produção bibliográfica da arquitetura moderna brasileira.

Para isso, a pesquisa discute a obra de Lucio Costa, Oscar Niemeyer, Vilanova Artigas e Lina Bo Bardi. Quatro arquitetos com períodos de formação relativamente próximos (entre Costa e Bo Bardi temos um intervalo de 15 anos) mas com características bastante distintas, passando pela formação clássica Belas Artes de Costa, a formação em engenharia e arquitetura de Artigas ou a formação moderna de Niemeyer e Bo Bardi. Entre a produção textual desses arquitetos temos alguns dos principais escritos da arquitetura moderna no Brasil, com textos de grande alcance e permanência. Sua divulgação acontecia, principalmente, através de artigos, eventualmente de jornais, mas principalmente de periódicos especializados, além de cursos e catálogos de exposições e alguns poucos livros. Se hoje contamos com uma considerável produção bibliográfica nacional, ainda que essencialmente fruto de pesquisas ligadas a programas de pós-graduação, ela se construiu ao longo do tempo. A produção bibliográfica moderna no Brasil foi sendo escrita a partir da década de 1930, essencialmente por arquitetos, embasados por fontes, em sua maioria, estrangeiras. Temos textos sobre edifícios escritos por seus próprios autores, assim como arquitetos e críticos analisando e interpretando edifícios de outros profissionais e, também, debates - num plano teórico – sobre os caminhos da arquitetura. Tal produção realizada por esses quatro arquitetos tratava, fundamentalmente, da crítica de edifícios de uma nova arquitetura brasileira.

[1] A tese foi desenvolvida no Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (FAUUUSP) entre os anos de 2014 e 2018, defendida no final de maio. O trabalho foi orientado pelo Prof. Dr. Artur Simões Rozestraten, tendo um período sanduíche junto à ETSAM-UPM sob a supervisão da Profa. Dra. Ana Esteban Maluenda (através de uma bolsa CAPES – Edital PDSE 019/2016). A pesquisa foi desenvolvida junto ao grupo de pesquisa CNPq "RITe: Imaginários e Tecnologia" (https://rite2018.wixsite.com/) que ofereceu um suporte intelectual essencial para a condução do trabalho.

Para se viabilizar a análise de tal produção, foi realizada uma ampla coleta de dados, buscando as fontes primárias na forma dos textos originais em livros e principalmente revistas da época, sendo possível realizar o registro fotográfico de parcela considerável de todo o material utilizado. Essa etapa permitiu avaliar, também, os meios em que os textos eram publicados, como local, editor responsável pela publicação assim como os demais artigos e autores que acompanhavam a edição, o que possibilitou a contextualização do conjunto de dados, assim como a localização do material analisado diante das edições anteriores e posteriores, a republicação de textos e projetos em diferentes edições e revistas, etc.

Nessa etapa de levantamento, realizamos a consulta a 03 catálogos de exposição, ao acervo digital de 06 jornais, a 12 livros publicados em vida pelos arquitetos analisados (além, obviamente, de outros exemplares publicados após seu falecimento e dezenas de trabalhos de análise de suas obras) e a 17 revistas de arquitetura, além de outras revistas não especializadas. A consulta ao acervo (digital) de Lucio Costa e ao acervo do Instituto Lina Bo e Pietro Maria Bardi foram fundamentais, assim como a consulta à Biblioteca da FAUUSP (principal fonte de obtenção dos dados, especialmente das revistas de arquitetura), à Biblioteca Central da UFU, à Biblioteca do Clube de Engenharia do Rio de Janeiro, ao arquivo digital do ICAA-MFAH e à Hemeroteca Digital da Biblioteca Nacional.

Obviamente, jamais imaginamos conseguir realizar toda a catalogação da obra dos arquitetos em estudo, esgotando sua produção. Porém, temos certeza de que chegamos a um número bastante expressivo de seus textos e artigos, conseguindo cobrir uma parcela considerável de seu pensamento. A finalização dessa etapa de coleta e análise de dados definiu a estrutura final do trabalho, com *04 capítulos (um para cada arquiteto) com sistematização, análise e discussão dos dados reunidos*. Além disso, a pesquisa apresenta um outro capítulo que aponta chaves para a leitura dos textos (o desenvolvimento dessa ideia é a base para o produto derivado da Tese voltado à divulgação científica, em discussão neste artigo), as Considerações Finais e, ainda, um Apêndice com todos os textos de Lucio Costa, Oscar Niemeyer, Vilanova Artigas e Lina Bo Bardi levantados e analisados para uso na Tese.

Assim, antes de seguirmos com a discussão central a este artigo, vale apresentarmos brevemente o material selecionado para a constituição de uma *antologia teórica*. Os capítulos referentes a Lucio Costa, Oscar Niemeyer, Vilanova Artigas e Lina Bo Bardi têm a mesma estrutura metodológica. Neles, apresentamos o levantamento realizado da obra do arquiteto, assim como sua análise e sistematização. Desse conjunto de textos analisados, selecionamos os exemplares que mais contribuíram para o ensino e a prática do projeto de arquitetura. De um total de 258 textos analisados[2], selecionamos 27 deles, acompanhados de sua referência bibliográfica do exemplar original, um conjunto de palavras-chave e um comentário crítico. Ao final de cada capítulo, apresentamos algumas Considerações Preliminares, fechando a discussão do trabalho do arquiteto e organizando o conjunto de palavras-chave que sugerimos para cada texto. O conjunto de palavras-chave tem papel fundamental em outro capítulo da Tese, que se preocupa na organização de leituras transversais a essa produção elencada. Esse tema será discutido a frente.

ORGANIZAÇÃO DOS RESULTADOS E SUA DIVULGAÇÃO PARA O ENSINO

Ao longo de nossas análises, percebemos que tais textos se organizavam, mais especificamente, em três campos: os *memoriais de arquitetura* [Figura 1.3], os *memoriais críticos* e os *textos de teoria.* Os *memoriais*

[2] Esse número é resultado da análise de 53 textos de Lucio Costa, 97 de Oscar Niemeyer, 70 de Vilanova Artigas e 38 de Lina Bo Bardi.

dos projetos de arquitetura eram escritos pelos próprios arquitetos, para a apresentação de seu projeto e também seu processo projetual; os *memoriais críticos*, escritos pelos próprios arquitetos ou escritos por eles para comentarem o edifício de outro profissional, de cunho descritivo mas, também, com algumas reflexões teóricas sobre a produção em questão; e, finalmente, os *textos de teoria*, focados na discussão da arquitetura moderna em seus diferentes aspectos, mas sempre relacionados à produção do projeto – inicialmente sobre sua pertinência e viabilidade indo até sua necessidade de rediscussão e revisão.

Lucio Costa

O arquiteto Lucio Costa[3] possui uma extensa obra escrita. O autor publica textos desde os anos 1920, fazendo-o ininterruptamente até fins dos anos 1980 – com uma maior produção durante os anos de 1940 e 1950. Apesar da extensa produção, o acesso ao conjunto de sua obra nunca foi fácil – até a publicação em 1995 de um volume monográfico, escrito e organizado pelo mesmo, já no fim de sua vida, o *Registro de uma vivência*[4]. Até a saída do *Registro*, foi em 1962 que o então estudante de arquitetura da UFRGS Alberto Xavier organiza e publica a primeira coletânea dos textos de Costa, retirados das diversas revistas e jornais onde haviam aparecido: surgia o *Lucio Costa: Sôbre Arquitetura*[5]. Assim, após essa publicação - com uma única impressão de apenas 2.500 exemplares - há um hiato de 33 anos até o aparecimento do *Registro*. Após seu falecimento em 1998, vemos publicado o pequeno volume *Arquitetura*[6] (2002), uma nova coletânea de textos – antigos e recentes – de Costa. Esse livro, publicado pela editora José Olympio, recuperava um livro paradidático escrito por Costa para a distribuição em escolas[7], em 1980 – nunca publicado comercialmente. Buscamos, ainda, complementar tal listagem iniciada a partir de seus livros publicados, com a consulta a diversos jornais e revistas de arquitetura, visando chegar sempre ao exemplar original de tais textos e projetos. Tal esforço revelou-se fundamental, pois alguns artigos encontrados não apareciam nos três livros base[8].

A partir desse universo, realizamos uma primeira seleção, elaborando um recorte com foco na produção que trata do projeto de arquitetura e sua conceituação, da definição de critérios de projeto, de métodos, seu ensino e representação, etc. Entre os diversos textos encontrados, terminamos por descartar textos que tratassem de biografias e questões pessoais, críticas de arte, patrimônio, planos diretores/projetos urbanos pós-Brasília, etc. Essa primeira listagem revelou um número ainda expressivo de textos, 54 no total,

[3] Lucio Marçal Ferreira Ribeiro Lima Costa nasceu em 27 de fevereiro de 1902, em Toulon, França e faleceu em 13 de junho de 1998, no Rio de Janeiro.

[4] Ref. da primeira edição: COSTA, Lucio. **Lucio Costa:** registro de uma vivência. São Paulo: Empresa das Artes, 1995. 620 p. Eventualmente, nos reportaremos a este volume apenas como "Registro", para maior fluidez da leitura. Na tese, nos utilizamos da segunda edição do livro, de 1997, sendo referenciada sempre como "Costa (1997)".

[5] Ref. da primeira edição: COSTA, Lucio; XAVIER, Alberto (Org.). **Lucio Costa: Sôbre arquitetura.** Porto Alegre: UFRGS, 1962. 356 p. Nos reportaremos a este volume apenas como "Sôbre", para maior fluidez da leitura. Na tese, nos utilizamos da segunda edição, fac-símile, coordenada por Canez, de 2007.

[6] COSTA, Lucio. **Arquitetura.** Rio de Janeiro: José Olympio, 2002. 160 p.

[7] Na apresentação do volume, Jorge de Souza Hue explicita que esse volume era parte de uma coleção com mais nove livros, cobrindo diversas áreas ligadas às artes: cinema, música, literatura, etc. A coleção foi uma iniciativa do Ministério da Educação com a Editora Bloch.

[8] Todos os artigos pesquisados encontram-se listados, como uma bibliografia consultada, no Apêndice da Tese (OLIVEIRA, 2018, p. 201).

publicados em diversos meios, que foram mais detalhadamente analisados, apontando para, finalmente, 07 textos escolhidos para a antologia:

1. 1930. O novo director da Escola de Belas Artes e as directrizes de uma reforma. Um programma em breve entrevista com o architecto Lucio Costa: o estylo “Colonial” e o “Salon”
2. 1936. Razões da nova arquitetura
3. 1936. Monlevade
4. 1937. Universidade do Brasil: anteprojeto
5. 1939. Edifício do Ministério da Educação e da Saúde
6. 1955. O arquiteto e a sociedade contemporânea
7. 1957. Memória Descritiva do Plano Piloto de Brasília

Os textos são apresentados na Tese através de uma resenha crítica, sendo ainda acompanhados pela sua referência à publicação original e um conjunto de 08 a 10 palavras-chave (Figura 1). Essas palavras buscavam definir ou sintetizar conceitos, ideias, edifícios e tecnologias relevantes para o assunto abordado. Nesse sentido, não necessariamente a palavra chave *está* no texto – ela pode surgir como um conceito sintetizador da ideia desenvolvida pelo autor. A intenção, com isso, não é apenas facilitar a localização ou identificação dos textos por determinado assunto, mas principalmente encontrar conexões entre os textos de um mesmo autor e, também, identificar conexões transversais ao material analisado entre os quatro arquitetos. Objetivamos, com isso, facilitar a visualização de relações entre os autores, entre os textos e, ainda, reforçar a emergência de temas em comum.



Figura 1: Palavras-chave organizadas para a produção de Lucio Costa.

Fonte: OLIVEIRA, 2018.

Essa mesma estrutura de sistematização da análise é repetida para os outros autores, como observa-se abaixo.

Oscar Niemeyer

Oscar Ribeiro de Almeida Niemeyer Soares Filho nasceu no Rio de Janeiro, cidade onde também faleceu, com 105 anos de idade. Graduado arquiteto pela Escola Nacional de Belas Artes (ENBA) em 1934, sua formação é marcada pelos eventos resultantes da reforma do ensino empreendida por Lucio Costa, em sua rápida passagem pela direção da referida escola, entre 1930 e 1931. Ainda que Niemeyer tenha uma formação de base moderna desde os estudos universitários, também foi fundamental para sua experiência um estágio no escritório de Lucio Costa e, posteriormente, o trabalho junto à equipe de projeto do Ministério da Educação e Saúde (MEC, atual Edifício Gustavo Capanema). Lá, o arquiteto teve contato direto com Le Corbusier e sua doutrina, era seu desenhista, absorvendo profundamente seus ensinamentos e rapidamente potencializando-os com uma linguagem própria.

Lucio Costa, após a experiência de projeto do MEC, percebe o excepcional potencial de seu ex-estagiário, oferecendo-lhe importantes encargos, através dos quais Niemeyer projeta-se como figura de destaque no movimento de renovação da arquitetura brasileira, contando também com rápido reconhecimento internacional. Nesse contexto, ele desenvolve um extenso conjunto de projetos para o governo e a iniciativa privada, com constante divulgação dos mesmos em revistas de arquitetura. Além disso, o arquiteto procura desenvolver uma certa atividade teórica, sempre pautada por sua experiência projetual, que ganha espaço quando inaugura sua própria revista de arquitetura, a *Módulo*, em 1955. Embora tal atividade nunca se aproxime de padrões acadêmicos de pesquisa – com sistematização clara de fontes, um apurado esclarecimento metodológico e mesmo maior aprofundamento dos temas tratados – não deixa de ser fundamental para o esclarecimento de um *novo saber fazer*, especialmente no período em discussão.

Assim, sua extensa produção foi levantada e sistematizada a partir de um variado conjunto de revistas brasileiras de arquitetura, além de alguns livros escritos pelo arquiteto (ou com sua participação). Para o levantamento de sua produção, pesquisou-se diversos periódicos publicados dentro do período de interesse. Dezenas de artigos foram encontrados em nove revistas de arquitetura brasileiras, além de alguns livros publicados pelo arquiteto ou sobre sua obra no período de interesse do trabalho (entre os anos 1930 e o final dos anos 1960).

Vários foram os livros escritos por Niemeyer – ou sobre sua obra. Em um levantamento preliminar, considerando o período entre 1944 (data de seu primeiro livro) e 2010, o arquiteto escreve 18 obras, para não mencionar os diversos livros ou capítulos de livros publicados sobre seu trabalho, por outros autores. Apesar disso, destacamos a predominância e a importância do discurso registrado nas revistas de arquitetura; de nove publicações periódicas listadas, vemos a ocorrência de noventa e sete artigos. A partir de tal bibliografia levantada e analisada, selecionamos nove textos para comporem a antologia teórica.

1. 1937 – Instituto Nacional de Puericultura: estudado de acordo com o programa organizado pelo Prof. Martagão Gesteira
2. 1939 – A proteção da fachada oeste por brise soleil
3. 1944 – Pampulha: arquitetura
4. 1955 – Problemas atuais da arquitetura brasileira
5. 1956 – Museu de Caracas
6. 1957 – Considerações sobre a arquitetura brasileira
7. 1957 – Depoimento

8. 1959 – A imaginação na arquitetura
9. 1960 – Forma e função na arquitetura

Abaixo, vemos a organização de uma nuvem de palavras (Figura 2) para a produção do arquiteto Oscar Niemeyer.



Figura 2: Palavras-chave organizadas para a produção de Oscar Niemeyer.

Fonte: OLIVEIRA, 2018.

Vilanova Artigas

O arquiteto João Batista Vilanova Artigas é curitibano, nascido em 1915. Em sua cidade natal inicia seus estudos de engenharia, mas logo transfere-se para a Escola Politécnica de São Paulo, onde forma-se arquiteto em 1937 (ARTIGAS; FERRAZ; PUNTONI, 1997, p. 15-17). Esse é um aspecto importante em sua formação, dentre os profissionais aqui analisados: Artigas forma-se arquiteto em uma escola de engenharia, que então mesclava ao ensino de Engenharia Civil aspectos do ensino Belas Artes, como as Pequenas e Grandes Composições e ainda o ensino de Urbanismo (naquele momento, sob a responsabilidade de Anhaia Mello). Assim, se Lucio Costa e Oscar Niemeyer formam-se na tradicional Escola Nacional de Belas Artes e Lina numa típica escola de arquitetura italiana, Artigas era o engenheiro-arquiteto – referência fundamental em toda a sua obra.

Outro aspecto também seria fundamental para o desenvolvimento de sua carreira: seu posicionamento político e filiação ao Partido Comunista. Sua ideologia política nunca se afasta de seu discurso arquitetônico, pelo contrário: um não se dá sem o outro, fazendo com que o arquiteto se desdobre para, inclusive, conciliar práticas eventualmente contraditórias – o trabalho de arquiteto ligado ao mercado imobiliário e a ação política radical de denúncia do capitalismo e da necessidade da revolução para a transformação social. Tal quadro se reflete, obviamente, em sua produção bibliográfica, de modo visível: até o final dos anos 1950, é notável como há duas linhas nos textos e trabalhos publicados por Artigas.

Uma delas, um campo teórico relativamente afastado da prática da arquitetura: o discurso concentra-se em aspectos político-ideológicos voltados à crítica da sociedade capitalista e pela defesa de uma "revolução burguesa" brasileira como passo necessário à superação do capitalismo e de regimes de exploração do trabalhador, ainda que tal discurso passe pelo universo da arquitetura, num acentuado tom crítico à produção dos grandes arquitetos estrangeiros e a atuação de sociedades de classe "em defesa do imperialismo". Há claramente pouco espaço para a discussão da prática da arquitetura, quando não apenas em seus aspectos mais conceituais ou utópicos.

O outro lado estava diretamente ligado ao *métier*, com a realização de inúmeros projetos que administravam as possibilidades da utopia do arquiteto sob o regime político e econômico em questão, por ele tão debatido. Essa condição de reflexão profissional era certamente possibilitada – e incentivada – por sua carreira docente, configurando uma "eterna bifurcação do ateliê com a vida pública e universitária", como comentado por Lira (2004), que nota como Artigas foi o único dos grandes arquitetos brasileiros que "descobriu a dimensão profundamente política do ensino e do trabalho da arquitetura, fundindo ao exercício do *métier* um senso agudo de responsabilidade social" (2004, p. 7-8, grifo no original).

Podemos observar que Artigas escreve relativamente pouco sobre seus projetos e, quando o faz, normalmente são comentários muito pequenos, objetivos. Tais comentários, de certa maneira, ensaiam uma ponte com temas ligados a um horizonte distante do objeto em si – conectam o projeto em discussão a questões mais amplas do universo da arquitetura, como a expansão das cidades ou o uso da tecnologia como instrumento de desenvolvimento nacional. Das 71 publicações de Artigas que analisamos, selecionamos apenas 6 artigos que tratam da prática projetual.

1. 1958 - Revisão crítica de Niemeyer
2. 1963 - Residência no Sumaré
3. 1965 - Residência na Aclimação
4. 1968 - O desenho
5. 1969 - Duas residências
6. 1970 - Sobre escolas



Figura 3: Palavras-chave organizadas para a produção de Vilanova Artigas.

Fonte: OLIVEIRA, 2018.

A partir desses trabalhos, organizamos a seguinte nuvem de palavras (Figura 3), elaborada a partir da organização das palavras-chave selecionadas para cada texto:

Lina Bo Bardi

A italiana Achillina di Enrico Bo, nascida em Roma em 1914 – mesma cidade em que se forma arquiteta na Faculdade de Arquitetura da Universidade de Roma (1939) – muda-se para o Brasil em 1947, após uma tumultuada experiência profissional no campo editorial em plena Itália fascista. Entre Roma e Milão, trabalha com interiores e, principalmente, como jornalista de revistas de arquitetura, decoração e arte, onde se aproxima da Resistência ao Fascismo – enfrentando a ausência de trabalho e a restrição às liberdades individuais. Pouco após casar-se com o crítico de arte e galerista Pietro Maria Bardi, com seu país extremamente abalado com o pós-guerra, o casal decide por se mudar para o Brasil em 1947, após conhecerem o país em viagem de negócios de Pietro.

Por sua vinculação ao universo editorial desde sua formação e início profissional da Itália, Lina Bo sempre escreveu sobre tudo e desde sua chegada ao Brasil realiza crítica de exposições de arte, de projetos de arquitetura, de peças de teatro, de produção em design das mais diversas – tecidos, joias, mobiliário, etc.

Sua atividade profissional, contudo, não se limita à escrita – além de realizar projetos de arquitetura, trabalha ativamente com museografia, cenografia, ilustração e projeto de mobiliário, além de algumas passagens no ensino de arquitetura.

Se Lina Bo escreveu muito, o mesmo não se pode dizer do quanto construiu. Mas, ainda que tenha construído muito pouco, especialmente se comparada aos demais arquitetos da pesquisa, Bo Bardi deixa obras de peso para a arquitetura brasileira, projetando ícones arquitetônicos – como o MASP e o SESC Fábrica Pompéia. Em *Lina Bo Bardi obra construída*, Olívia de Oliveira (2014) relaciona apenas 17 projetos construídos da arquiteta. Contudo, estes projetos são reflexo e inspiração – ao mesmo tempo – de sua produção bibliográfica. Não se separam e se realizam mutuamente. O respectivo amadurecimento como arquiteta, permitindo a Lina Bo interpretar e projetar com cada vez mais objetividade sua peculiar mistura de arquitetura moderna e cultura popular são visíveis no decorrer de sua carreira.

Para a análise de uma produção tão plural, foi necessário, no contexto de nossa pesquisa, nos limitamos a levantar as publicações originais e analisar os textos de Lina Bo[9] que tratam de arquitetura, especialmente o material por ela assinado. Na análise da bibliografia referente à arquiteta, há ainda grande material ligado à crítica de arte, à organização de exposições (curadoria), à produção de figurinos, cenários e *design* – temas que eventualmente extrapolam o universo de nosso interesse. Assim, foi necessário realizar um primeiro filtro, para a partir daí realizarmos nosso levantamento[10], que passa por 15 publicações distintas, das quais

[9] Era comum que pequenas notas e textos de Lina Bo, realizados de modo coletivo (com seu marido) fossem publicadas sem sua assinatura, como a seção *Alencastro* da revista *Habitat*. Textos dessa natureza não foram incluídos neste levantamento, dada a dificuldade de precisar os limites do pensamento da autora e, mesmo, sua efetiva participação neles.

[10] Um levantamento bibliográfico excepcional foi realizado por Marina Mange Grinover (2010, p. 234), que contempla também publicações internacionais de Lina Bo Bardi – aspecto que não nos interessa, dado o objetivo da pesquisa de entender a produção de textos ligados ao ensino e a prática da arquitetura no Brasil.

realizamos o levantamento e análise de 37 matérias, entre artigos de revista, jornais e livros. Desse conjunto, cinco textos foram selecionados para fecharam a antologia teórica proposta na Tese.

1. 1950 Casas de Vilanova Artigas
2. 1953 Residência no Morumbi
3. 1958 arquitetura ou Arquitetura
4. 1958 Casas ou museus?
5. 1967 O novo Trianon, 1957|67

Esses cinco textos de Lina embasam a nuvem de palavras abaixo (Figura 4), organizada a partir de suas palavras-chave.



Figura 4: Palavras-chave organizadas para a produção de Lina Bo Bardi.

Fonte: OLIVEIRA, 2018.

UMA ANTOLOGIA NÃO-LINEAR

A partir dessa base de dados apresentada acima, com a seleção de 27 textos de quatro autores na forma de uma antologia, vislumbramos a possibilidade de estruturar uma transversalidade na leitura desse material. A construção de interações entre o conteúdo é capaz de apresentar novas possibilidades de leitura e de dar nova potência ao sentido original dos textos selecionados. Buscamos, assim, oferecer uma abordagem *original* de textos clássicos e obscuros da arquitetura moderna brasileira, revelando seu potencial para a elucidação de práticas em seu tempo e contemporaneamente, contribuindo para o ensino e a prática do projeto de arquitetura hoje.

Todo o material analisado foi sistematizado e recebeu individualmente um conjunto de palavras-chave. Assim, elas tornam-se etiquetas – ou *tags* – descritivas de cada texto analisado. Com isso, além da análise textual, temos com as *tags* um conjunto de descritores passível de ser reorganizado, hierarquizado e agrupado, fomentando diversas articulações para os textos levantados. Com isso, abrimos a possibilidade de

reorganizar conjuntos de textos, não apenas cronologicamente ou por autor, mas por temas afins ou, ainda, pela hierarquia de determinados temas entre diferentes autores.

Essas possibilidades de reorganização ampliam o espectro de compreensão da obra e abrem espaço para que o leitor construa sua interpretação e faça suas descobertas. Assim, nos parece instigante imaginar que o leitor poderá apagar parte da construção historiográfica em que os textos vêm carregados e simplesmente iniciar uma outra história; ou, melhor dizendo, interpretar formas de fazer arquitetura à margem das narrativas e discursos que engendram uma interpretação da história.

Dois elementos que contribuíram na construção de um norte para tal proposta de sínteses analíticas pela Tese foram a obra de Aby Warburg e seu *Atlas Mnemosine* e, ainda, alguns aspectos relacionados a práticas digitais na construção e organização de bancos de dados.

Primeiramente, tal possibilidade de exploração é insinuada nessa pesquisa a partir do conhecimento da obra de Aby Warburg, especialmente com relação a seu *Atlas Mnemosine*[11]. Esse "sistema" proposto por Warburg (juntamente a outros colaboradores), elaborado entre 1924 e 1929 (ano em que falece precocemente), entre Hamburgo e Roma (BOVINO, 2014), buscava organizar imagens capazes de relacionar certas formas da arte da Antiguidade à do Renascimento. Com isso, o pesquisador apresentava a noção da sobrevivência de uma memória artística, apta a recuperar e reinterpretar determinadas soluções formais (e não necessariamente de conteúdo). Obviamente, aqui não pretendemos nos aprofundar ou esgotar o conteúdo da obra de Warburg, mas sim indicar a relação das interações que pretendemos nessa tese com tal proposta metodológica, ainda que preliminar e não finalizada, encontrada no *Bilderatlas*. Sua maneira de reunir conjuntos de informação de modo visual abria espaço para a percepção de interações entre seus dados em análise, até então difíceis – se não impossíveis – de serem levantados apenas através da representação textual. Essa abordagem foi, a seu tempo, bastante inovadora e rompia com a linearidade da história e do espaço.

A partir de tais experiências, imaginamos algumas maneiras para visualizarmos parte da informação contida nos textos, de modo rápido, sintético e aberto – como nos painéis de Warburg. Aqui, no lugar de imagens – suas reproduções de obras de arte – teríamos palavras-chave como nossos descritores dos temas discutidos pelos textos.

Assim, um conjunto de palavras relacionadas a determinado texto ou autor poderia ir além de uma mera listagem, ampliando sua carga semântica através de uma maior exploração gráfica, de sua visualidade. Diante de tal problema, um caminho natural foi relacionar o conjunto de palavras à forma de uma ferramenta digital para busca de assuntos, hoje bastante utilizada: as nuvens de palavras ou *cloud tag*. Tal recurso, além de seu potencial gráfico, garantindo rápida leitura de um conjunto de dados, nos apontava mais possiblidades de leituras transversais, dada sua constante utilização na internet em sistemas colaborativos ou interativos. Assim, por mais que a Tese termine com uma condição "estática", isto é, um conjunto de imagens impressas, essas têm o potencial de cruzar leituras e interpretações, ampliando as conexões possíveis entre os conteúdos aqui destacados.

[11] O trabalho de Warburg nos foi apresentado na disciplina *AUT-5836 Representações: imaginário e tecnologia*, do Programa de Pós-graduação da FAUUSP, cursada no segundo semestre de 2014, sob a coordenação dos professores Dr. Artur S. Rozestraten e Dr. Luiz Américo de Souza Munari.

Para isso, as nuvens de palavras apresentadas acima foram redesenhadas, assumindo outras categorias de informações – incorporando peso e conexão aos textos. Uma nova nuvem, que passamos a chamar de "plano de interações" (Figura 5), foi elaborada para cada autor, nos moldes da que apresentamos a seguir, relacionada ao arquiteto Lucio Costa, a título de exemplo.

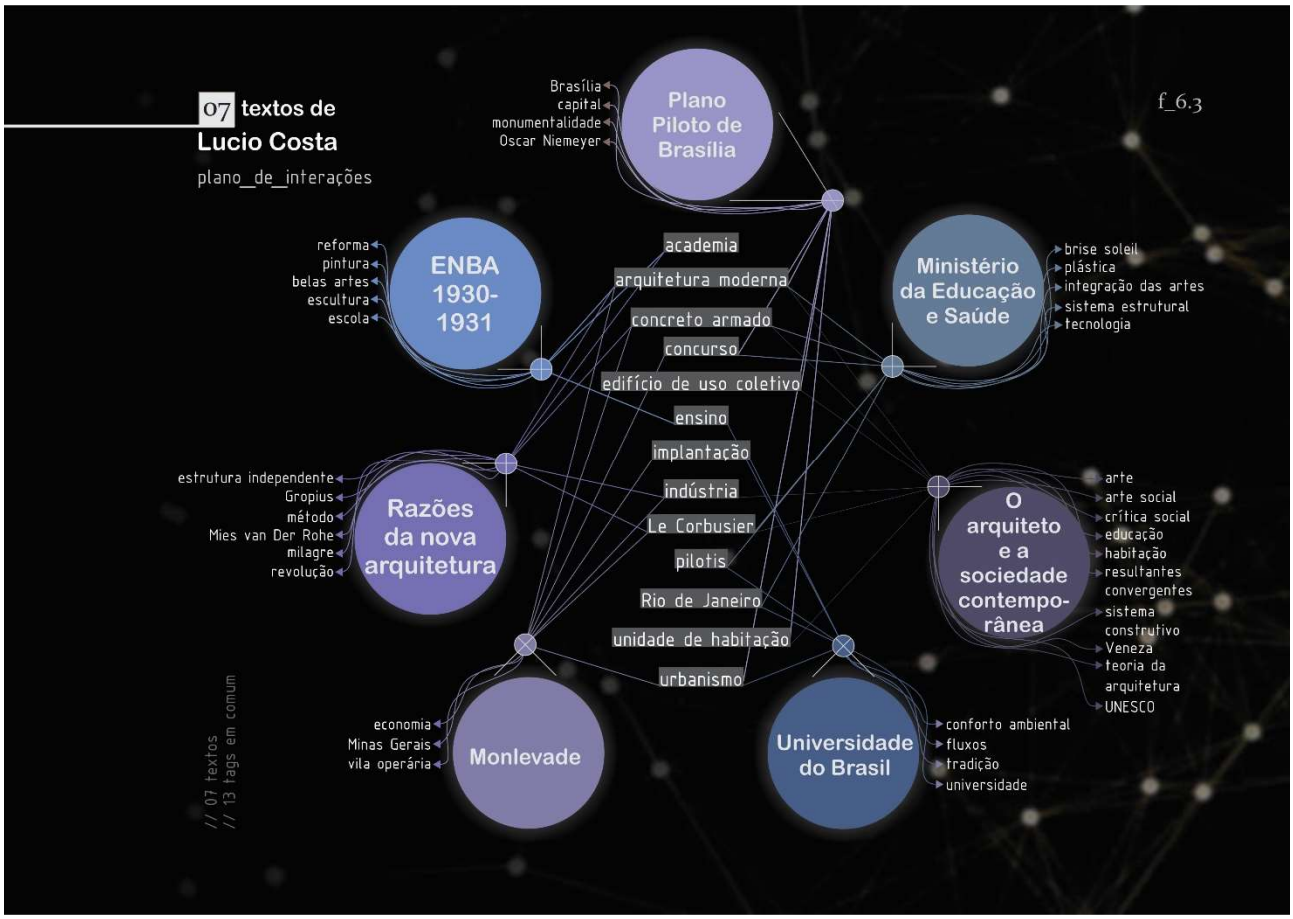


Figura 5: Plano de interações do arquiteto Lucio Costa

Fonte: Autor, 2018.

Esse plano permite encontrar temas transversais aos diferentes textos do arquiteto além de apontar as *tags* que são específicas para cada um, isso é, que não se repetem ou são recorrentes ao autor.

Outra interação possível seria entre os diferentes autores pesquisados, também tirando partido das mesmas *tags*. Essa seria uma situação importante, pois aqui teríamos a transversalidade entre autores e textos, a partir dos temas previamente identificados (*tags*), não importando data de publicação ou tipo de texto, por exemplo. Para o desenho de uma estrutura visual capaz de representar tamanho conjunto e dados, foi necessário a organização das *tags* em um complexo diagrama, capaz de inicialmente estruturar tais conexões (Figura 6).

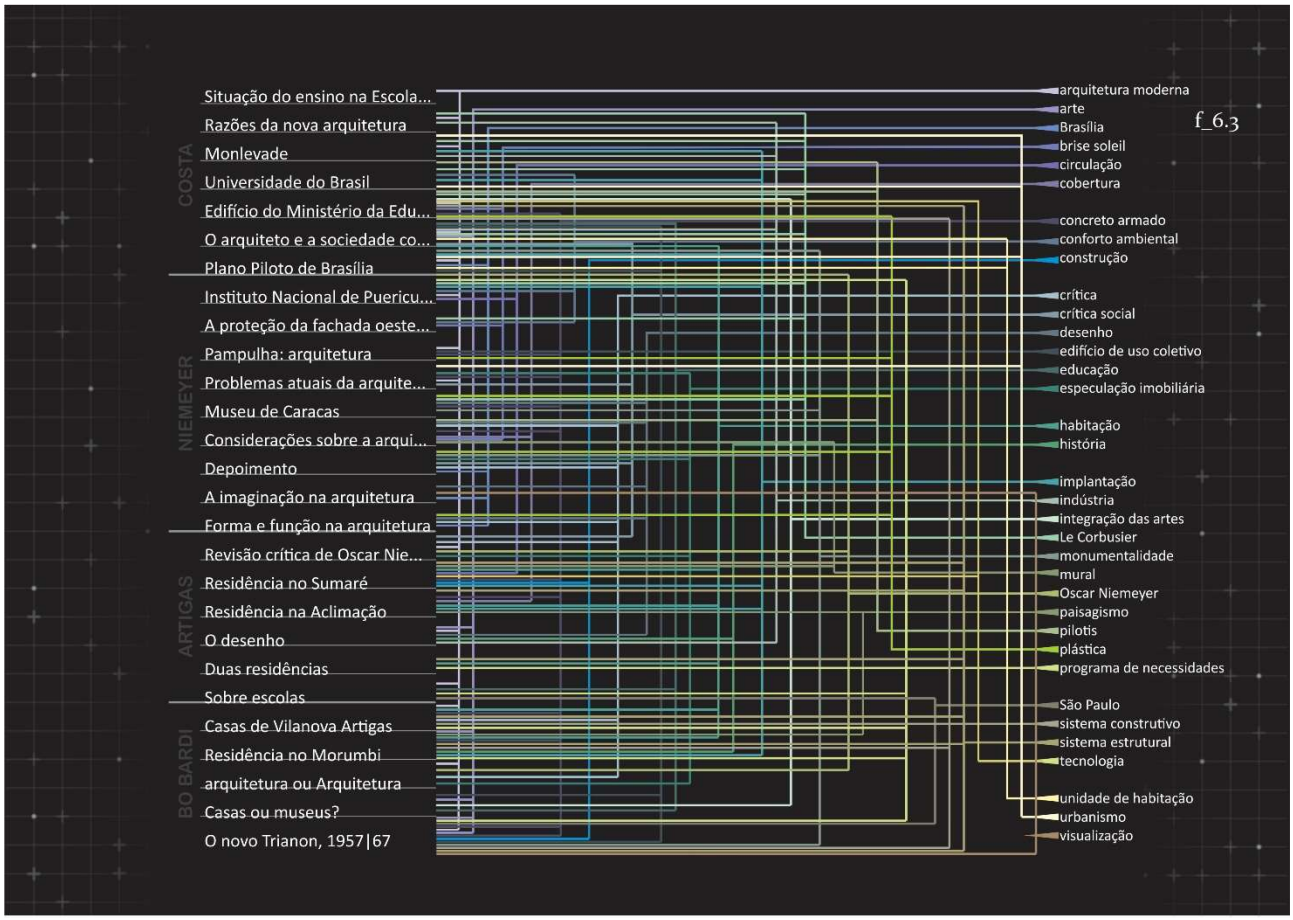


Figura 6: Diagrama de relações tags-textos.

Fonte: Autor, 2018.

POSSIBILIDADES E DESAFIOS PARA UM PRODUTO DERIVADO DA TESE

A partir desse ponto, fica claro o potencial da Tese em apresentar-se a partir de outro suporte: um site. Obviamente, a lógica não linear das linguagens hipertextuais, típicas do universo da Internet, ampararam em muito a organização dos resultados do trabalho. Nesse sentido, a própria pesquisa já tinha esse viés a partir de sua constituição – isto é, não temos aqui simplesmente a intenção de organizar um site para divulgar os resultados de um trabalho. Pensamos que esse site irá além disso, possibilitando que a pesquisa finalmente se apresente com todo o seu potencial, que a forma impressa ainda não possibilita.

A ideia de um site

A forma virtual, para a apresentação dos dados da pesquisa, nos parece bastante adequada, por diversas razões.

Um primeiro ponto está na possibilidade de, facilmente, garantir acesso tanto à leitura das resenhas críticas (elaboradas pela Tese) como pelos textos originais dos autores, digitalizados e apresentados ou em seu formato original e/ou reorganizados para o padrão gráfico do site.

Um segundo aspecto, fundamental, está na viabilidade da leitura de modo não-linear dos textos que compõem a antologia. A utilização de hyperlinks garante o "salto" entre textos a partir da escolha de determinadas *tags*. Desse modo, é possível reorganizar a leitura a partir do interesse do leitor, de modo automático. Assim, por mais que a leitura de alguns textos de determinado autor seja facilmente definida pelo próprio leitor a partir da consulta aos planos de interações (como exposto aqui na Figura 5), a escolha de textos de diferentes autores exige a análise do complexo diagrama apresentado na figura 6.

Um terceiro elemento interessante na aplicação virtual do conteúdo da Tese está na possibilidade de ampliar tanto o conjunto de textos inicialmente definidos como o próprio grupo de autores. A eventual continuidade da pesquisa poderia sugerir a ampliação dessa base inicial (04 autores, 27 textos) – e o universo virtual demostra maior facilidade na expansão da estrutura original que a forma impressa.

Finalmente, um último e importante aspecto a considerar está na ampliação da base de *tags* inicialmente estruturada na tese, garantindo maior possibilidade de filtros para a definição do conjunto de textos a ser lido.

Esses últimos três aspectos serão melhor comentados a seguir.

Organização não linear dos conteúdos

A possibilidade de utilização de diversos hyperlinks tanto dentro dos textos como no mapeamento de imagens síntese, garantirá ao leitor/usuário do site uma capacidade de navegação pelos textos que o exemplar impresso, infelizmente, não oferece.

Entendemos que tal forma de leitura é bastante rica, pois reforça aspectos que comentamos brevemente neste artigo ao tratarmos do *Atlas* de Aby Warburg. A retirada do peso da História para a leitura e interpretação dos textos permite também uma nova apreensão de conteúdos previamente estruturados pelas resenhas críticas que os acompanham. Assim, o leitor se permite concentrar no *aprender a fazer projeto* e não no *como se fazia projeto naquela época*.

Se os planos de interações conseguem cumprir bem esse papel, por tratarem da obra de um único autor, a Tese tem dificuldades de, na forma impressa, articular a desejada transversalidade entre os textos dos quatro autores. Para isso, diagramas como os expostos nas figuras 7 e 8, dentro de um site, garantiriam essa possibilidade. Com a ativação da *tag* com o passar do mouse sobre a caixa de texto, vemos conectados os textos etiquetados com tal tema, independentemente do autor. Um clique fixa tal situação e daí o leitor poderia escolher qual texto ler primeiro.



Figura 7: imagem síntese tags-textos: urbanismo.

Fonte: Autor, 2018.

Na figura 7, como exemplo, a escolha da palavra *urbanismo* leva aos textos “Razões da Nova Arquitetura”, “Universidade do Brasil” e “Plano-piloto de Brasília” de Lucio Costa, assim como “Pampulha: arquitetura”, de Oscar Niemeyer. Na figura 8 vemos que a opção por *tecnologia* aponta os textos “Ministério da Educação e Saúde” de Lucio Costa (e equipe) assim como o texto de Vilanova Artigas “Residência no Sumaré”.

A continuação do catálogo

A pesquisa acadêmica dificilmente se encerra. Na medida em que chegamos a certos resultados, verificamos a possibilidade de ampliação do tema, do desdobramento das considerações em novas questões, etc.

Aqui, não excluímos a possibilidade de que novos textos e, principalmente, novos autores possam ser adicionados a esse conjunto inicial, com o passar do tempo. Nesse sentido, a adição de outro autor ao site, com seu volume de textos e resenhas críticas além de, acima de tudo, novas tags dar-se-á de modo muito mais natural e perfeitamente *linkado* ao conteúdo original.

A existência de um tesauro, já formulado na Tese, definiria a base de *tags* para a adição de novos documentos – o que não impediria, obviamente, da ampliação desse vocabulário inicial.



Figura 8: imagem síntese tags-textos: tecnologia.

Fonte: Autor, 2018.

Com isso, a constelação de textos poderia ir se expandindo sem impedimentos tão caros ao mundo "físico" – número de páginas, custo de impressão, etc.

Camadas colaborativas

O uso das *tags* mostra-se fundamental para a capacidade de reorganização da antologia pelo próprio leitor. A etiquetagem dos textos, indicando conceitos presentes no texto ou relativos a sua discussão, facilita a leitura e, principalmente, estimula a ampliação do repertório com o encadeamento de outros textos.

Contudo, as etiquetas são, a princípio, parte do entendimento do autor da Tese. Dentro da lógica do universo digital, a colaboração e a construção coletiva do saber são aspectos fundamentais que, nesse caso, estão paralisados. Assim, uma intenção na formulação do site é a utilização de mecanismos da chamada Web 2.0[12], garantindo a participação do usuário na construção de definições dentro do site.

Uma maneira de viabilizar esse aspecto, garantindo que a leitura base continuaria "segura" através das *tags* iniciais e as devidas resenhas críticas, está na construção de *tags* em camadas. Um nível base, original da

[12] "O termo Web 2.0 é utilizado para descrever a segunda geração da World Wide Web --tendência que reforça o conceito de troca de informações e colaboração dos internautas com sites e serviços virtuais. A ideia é que o ambiente on-line se torne mais dinâmico e que os usuários colaborem para a organização de conteúdo." (FOLHA, 2006, n. p.)

Tese estaria sempre disponível. Porém, o site poderia oferecer outras camadas, como as tags sugeridas por usuários qualificados (como professores de arquitetura ou pesquisadores da área) e, ainda, os demais usuários do sistema.

O leitor poderia ativar uma ou algumas camadas verificando como sua pesquisa geraria distintos resultados e garantindo, assim, maior possibilidade de escolha pela formatação final.

Livro, site ou *app*?

Qual o suporte mais adequado para a divulgação da pesquisa científica, hoje?

Devemos considerar, de início, qual o principal público interessado nos métodos e resultados apontados. Pesquisadores altamente especializados? Estudantes de graduação? Público não especializado? Aqui, entendemos que nosso primeiro "alvo" seriam estudantes de graduação em Arquitetura e Urbanismo. A maior parte dos textos selecionados dizem respeitos a fundamentos da prática projetual, elaborando um universo rico para o arquiteto em formação. Assim, é importante considerar que além da "divulgação oficial" – isto é, a publicação em revistas indexadas, com revisão cega, etc. ou congressos da área, há outras maneiras de garantir que os resultados de determinado esforço de investigação se aproximem de seus reais alvos.

Com esse entendimento, acreditamos que os resultados da Tese deveriam buscar outras formas para sua divulgação, tendo como primeiro recurso a ser considerado a criação de um *site*. Com ele, a apresentação da tese se coloca de maneira mais acessível ao aluno de graduação, mas também ao docente que certamente se beneficiaria da divulgação de textos fundamentais para a formação de seu aluno.

Assim, não descartamos também a evolução para a publicação do trabalho numa espécie de *app*, ou um aplicativo para smartphone. Como vantagem, vemos a questão da mobilidade, garantindo que o leitor/estudante desfrute do conteúdo selecionado durante seu tempo livre, em deslocamentos mais longos etc. Além disso, o formato em *app* oferece a possibilidade mais ágil da organização de um formato de rede social, em que as camadas com *tags* possam ser seguidas, qualificadas pelos leitores, incrementadas, etc.

Enfim, entendemos a importância de garantir o acesso dos resultados da Tese a um maior e mais diverso público possível, assim como, de alguma maneira, receber uma resposta em troca de tal trabalho, efetivando a assimilação dos conteúdos e permitindo que novas trocas aconteçam.

REFERÊNCIAS:

ARTIGAS, João Batista Vilanova; FERRAZ, Marcelo Carvalho (Coord.); PUNTONI, Álvaro. **Vilanova Artigas:** arquitetos brasileiros - brazilian architects. São Paulo: Instituto Lina Bo e P.M. Bardi / Fundação Vilanova Artigas, 1997. 215 p.

BOVINO, Emily Verla. The Nachleben of Mnemosyne: the Afterlife of the Bilderatlas. **La Rivista di Engramma**, Veneza, n. 119, set. 2014. Disponível em: < http://www.engramma.it/eOS/core/frontend/eos_atlas_index.php?id_articolo=1618 >. Acesso em 31 jan. 2018.

FOLHA de S. Paulo. **Entenda o que é a Web 2.0.** Publicado em 10/06/2006. São Paulo. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/folha/informatica/ult124u20173.shtml >. Acesso em 10 de agosto de 2018.

OLIVEIRA, Juliano Carlos Cecílio Batista Oliveira. **27 textos de Lucio Costa, Oscar Niemeyer, Vilanova Artigas e Lina Bo Bardi:** contribuições transversais ao ensino e à prática do projeto de arquitetura – antologia teórica. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2018. 217p.

OLIVEIRA, Olívia de. **Lina Bo Bardi:** obra construída/built work. São Paulo: Gustavo Gili, 2014. 255 p.



ARQUIGRAFIA E ARCHITEXT MINING: O APOIO À PESQUISA EM ARQUITETURA A PARTIR DE IMAGENS E TEXTOS

ARCHIGRAFIA AND ARCHITEXT MINING: THE SUPPORT FOR RESEARCH IN ARCHITECTURE FROM IMAGES AND TEXTS

ARQUITRAFIA Y ARCHITEXT MINING: EL APOYO A LA INVESTIGACIÓN EN ARQUITECTURA A PARTIR DE IMÁGENES Y TEXTOS

EIXO TEMÁTICO: INOVAÇÃO, TECNOLOGIAS E SOCIEDADE

ROZESTRATEN, Artur
Doutor em Estruturas Ambientais Urbanas; Professor associado da Universidade de São Paulo
artur.rozestraten@usp.br

ESTEBAN MALUENDA, Ana
Doutora em Teoria e História da Arquitetura; Professora da Universidad Politécnica de Madrid
ana.esteban.maluenda@upm.es

ARQUIGRAFIA E ARCHITEXT MINING: O APOIO À PESQUISA EM ARQUITETURA A PARTIR DE IMAGENS E TEXTOS

ARQUIGRAFIA AND ARCHITEXT MINING: THE SUPPORT FOR RESEARCH IN ARCHITECTURE FROM IMAGES AND TEXTS

ARQUIGRAFIA Y ARCHITEXT MINING: EL APOYO A LA INVESTIGACIÓN EN ARQUITECTURA A PARTIR DE IMÁGENES Y TEXTOS

EIXO TEMÁTICO: INOVAÇÃO, TECNOLOGIAS E SOCIEDADE

RESUMO:
Este trabalho revisa duas ferramentas digitais pensadas como apoio à pesquisa em arquitetura e urbanismo apoiadas em dois formatos de informação distintos: imagens (Arquigrafia) e textos (ArchiteXt Mining). O "Arquigrafia" é um projeto iconográfico temático Web 2.0, centrado na área de arquitetura e urbanismo, que se caracteriza por uma natureza híbrida – ao congregar usuários institucionais e usuários particulares cooperando na constituição de uma mesma constelação de imagens digitais em crescimento contínuo online desde 2010 – como plataforma pública, gratuita e aberta. O "ArchiteXt Mining" (que é um acrônimo de Architectural Text Mining) é um projeto de pesquisa subvencionado pelo Governo da Espanha que propõe o uso das mais avançadas técnicas de análise de dados para a criação de uma nova ferramenta. Sua função é facilitar o trabalho de pesquisadores que se valem de revistas de arquitetura como fonte de informação. As possibilidades atuais da ciência da computação nos permitem pretender algo impossível até então: realizar una análise geral dos conteúdos de publicações periódicas especializadas. Esta comunicação irá apresentar aspectos da trajetória e dos propósitos motivadores destes dois projetos, suas interações complementares e seus desafios atuais e futuros.
PALAVRAS-CHAVE: plataforma digital; imagens; textos; fotografia; revistas.

ABSTRACT:
This paper presents two digital tools designed as a support for research in architecture and urbanism and supported in two different formats of information: the images (Arquigrafia) and the texts (ArchiteXt Mining). 'Arquigrafia' is a Web 2.0 thematic iconographic project, focused on the area of architecture and urbanism, which is characterized by its hybrid nature - it brings together institutional and private users who cooperate in the construction of a constellation of digital images in continuous online growth since 2010- as a public platform, free and open. 'ArchiteXt Mining' (which is the acronym of Architectural Text Mining) is a research project funded by the Government of Spain that proposes the use of the most advanced data analysis techniques for the creation of a new tool. Its aim is to facilitate the work of researchers who use architectural journals as a source of information. The current possibilities of computer science allow us to pretend something impossible to date: perform a general analysis of the contents of specialized periodicals. This communication presents different aspects of the trajectory and purposes of motivation of both projects, their complementary interactions and their current and future challenges.
KEYWORDS: *digital platform; images; texts; photography; journals.*

RESUMEN:
Este trabajo revisa dos herramientas digitales ideadas como un apoyo a la investigación en arquitectura y urbanismo y soportadas en dos formatos de información distintos: las imágenes (Arquigrafia) y los textos (ArchiteXt Mining). 'Arquigrafia' es un proyecto iconográfico temático Web 2.0, centrado en el área de arquitectura y urbanismo, que se

caracteriza por poseer una naturaleza híbrida –congrega usuarios institucionales y particulares que cooperan en la construcción de una constelación de imágenes digitales en crecimiento continuo online desde 2010– como plataforma pública, gratuita y abierta. 'ArchiteXt Mining' (que es el acrónimo de Architectural Text Mining) es un proyecto de investigación subvencionado por el Gobierno de España que propone el uso de las más avanzadas técnicas de análisis de datos para la creación de una nueva herramienta. Su función es facilitar el trabajo de los investigadores que utilizan las revistas de arquitectura como fuente de información. Las posibilidades actuales de la ciencia de la computación nos permiten pretender algo imposible hasta la fecha: realizar un análisis general de los contenidos de las publicaciones periódicas especializadas. Esta comunicación presenta distintos aspectos de la trayectoria y los propósitos de motivación de ambos proyectos, sus interacciones complementarias y sus desafíos actuales y futuros.
***PALABRAS-CLAVE**: plataforma digital, imágenes, textos, fotografía, revistas.*

INTRODUÇÃO

Este trabalho revisa duas ferramentas digitais pensadas como apoio à pesquisa em arquitetura e urbanismo apoiadas em dois formatos de informação distintos: imagens (Arquigrafia) e textos (ArchiteXt Mining).

O Arquigrafia é um projeto iconográfico temático Web 2.0, centrado na área de Arquitetura e Urbanismo, que se caracteriza por uma natureza híbrida – que congrega usuários institucionais e usuários particulares cooperando na constituição de uma mesma constelação de imagens digitais em crescimento contínuo online desde 2010 – como plataforma pública, gratuita e aberta, cujo percurso formativo construiu conhecimento em um amplo espectro de ações conceituais e técnicas, que envolvem desde a conservação de material fotográfico original, passando pela digitalização de 42.000 imagens, incluindo um processo de constituição de um "beta perpétuo" pautado pelo Design Centrado no Usuário (DCU) até o desenvolvimento de procedimentos metodológicos e soluções de software com código aberto (+GRAFIA) e aplicativo Android que podem ser empregadas em outras áreas de conhecimento. Três referenciais históricos são fundamentais na compreensão da natureza do Arquigrafia: o Museu de Crescimento Ilimitado de Le Corbusier (1939), o Museu Imaginário de André Malraux (1947) e o esforço colaborativo de alunos, docentes e profissionais na constituição do acervo fotográfico da Biblioteca da FAUUSP, desde os anos 1960, com a produção coletiva e a doação de originais para fins educacionais.

O Arquigrafia pode ser compreendido como um projeto com várias camadas (*layers*) integradas.

A mais visível destas camadas é o Website <www.arquigrafia.org.br> assim como também seu desdobramento como aplicativo Android e sua versão com um redesenho responsivo finalizada entre fins de agosto e início de setembro de 2018. Nesta plataforma iconográfica colaborativa convivem, interagem e complementam-se usuários institucionais e usuários particulares.

Esta camada Web mais visível se apoia e depende de uma camada mais profunda que é um Laboratório experimental, multidisciplinar, científico-tecnológico que congrega docentes-pesquisadores e estudantes de graduação e pós-graduação de diferentes institutos da Universidade de São Paulo. Como laboratório, o ARQUIGRAFIA possibilita abordagens experimentais, testes e interações formativas em distintos níveis de formação, da graduação à pós-graduação.

Em uma camada ainda mais profunda, tais interações acadêmicas se integram e estimulam as dinâmicas do Grupo de Pesquisa CNPq "Representações: Imaginário e Tecnologia" (RITe) que articula o diálogo interno e externo ao projeto, por meio de comunicações em eventos científicos, publicações e organização de encontros que estimulam a produção e a difusão de conhecimento no âmbito das Humanidades Digitais.

Desde fins de 2016, com a primeira versão do aplicativo Android e a abertura de acesso ao código fonte do sistema como um template denominado +GRAFIA, o projeto constitui uma camada acima de todas as mencionadas onde se desenvolvem projetos piloto, como atualmente o Open-Air Museum (OAM), que pretende acrescentar ao sistema informações em áudio georreferenciadas.

Parte dos desafios atuais do projeto Arquigrafia diz respeito ao esforço para situá-lo comparativamente junto a outras iniciativas iconográficas na Web 2.0, o que demanda, de início um esforço para o delineamento de critérios elementares para caracterizar tais iniciativas.

Outra parte destes desafios contempla a identificação e a análise das possibilidades técnicas de integração de fontes de textos confiáveis que venham complementar a indexação das imagens, evitando assim a produção editorial própria de textos redundantes. Além disso, o Arquigrafia pretende hoje definir um Guia de Estilos capaz de balizar tanto o redesenho e a programação responsiva atuais quanto o desenvolvimento colaborativo de futuras versões.

O "ArchiteXt Mining. Análise da arquitetura moderna espanhola através de seus textos (1939-1975)" é um projeto de pesquisa subvencionado pelo Governo da Espanha através da convocatória 2015 de "Projetos de Excelência do Ministério da Economia e Competitividade".

Apesar do êxito do desenvolvimento de análise de dados como ferramenta em distintas disciplinas, a pesquisa em teoria da arquitetura não fez até o momento um uso eficiente de tais tecnologias. Este é o momento de propor novas investigações aprofundadas baseadas em dados objetivos. Para tanto, se propõe a aplicação de técnicas de Text Mining (Mineração de textos) para tirar partido da melhor base de dados à disposição da disciplina: as revistas de arquitetura. O objetivo principal é oferecer uma nova perspectiva da transformação da produção arquitetônica e de como foi divulgada através de textos publicados nestes meios.

ArchiteXt Mining (que é um acrônimo de Architectural Text Mining) propõe o uso das mais avançadas técnicas de análise de dados para a criação de uma nova ferramenta. Sua função é facilitar o trabalho de pesquisadores que se valem de revistas de arquitetura como fonte de informação. As possibilidades atuais da ciência da computação nos permitem pretender algo impossível até então: realizar una análise geral dos conteúdos de publicações periódicas especializadas. Estamos criando uma poderosa base de dados que vamos hospedar em uma plataforma web pública, acessível a toda a comunidade científica. Esta base de dados conterá não apenas campos bibliográficos clássicos, mas também muitos outros dados relevantes para os pesquisadores, como o tipo de texto, o tema de que trata, a seção em que está incluído, dados sobre o edifício, as personalidades ou eventos a que se dedica, etc. O acesso a toda esta informação é um grande passo adiante e proporciona aos pesquisadores uma poderosa ferramenta para realizar análises quantitativas dos conteúdos dos textos e buscas que os ajudem no início de seus estudos. Entretanto, ademais, outros tipos de valores serão somados. Mediante a aplicação de diferentes técnicas estatísticas próprias do *text mining* sobre os textos completos dos artigos armazenados na base de dados, como estudos de semelhanças entre textos, correlações entre palavras ou estudos da frequência global ou linear de determinadas palavras em um texto.

Em uma primeira etapa, este projeto se dedica ao caso espanhol como una espécie de piloto de uma investigação muito maior em escala mundial. Em particular, esta fase contemplará as revistas de arquitetura espanholas publicadas durante a ditadura franquista (1939-1975), um momento de máxima dificuldade quanto às relações internacionais. Assim poderemos comparar os temas importantes para os arquitetos espanhóis com outras matérias de interesse em revistas europeias, americanas e asiáticas que proporcionarão uma nova interpretação da arquitetura espanhola no panorama mundial.

A seguir serão apresentados aspectos gerais dos dois projetos aqui em pauta, considerando seus propósitos, suas trajetórias, suas interações complementares e seus desafios atuais e futuros.

ASPECTOS DO ARQUIGRAFIA

Idealizado em 2008 e desenvolvido desde 2010 e das por uma equipe multidisciplinar de docentes e discentes USP (FAU, IME, ECA, FD) – com recursos da FAPESP (2009-18342-0 e 2012/24409-2), das Pró-reitorias de Pesquisa e Cultura e Extensão da Universidade de São Paulo e do INCT InterSCity – o projeto Arquigrafia segue em seu propósito de constituir uma abordagem iconográfica da arquitetura brasileira que ampare a pesquisa, a construção contínua de conhecimento, a crítica e também o projeto de arquitetura. Desde sua idealização, há 10 anos, o Arquigrafia se propunha a ser um projeto digital eminentemente visual, de cunho educacional, complementar a outras iniciativas editorais e educacionais contemporâneas, direcionado, em primeiro lugar, aos estudantes de arquitetura e, por extensão, aos professores, pesquisadores, profissionais da área, fotógrafos e demais interessados no tema.

Em 2008, o projeto já evidenciava o desejo de constituição de uma plataforma Web para o amparo ao estudo da arquitetura brasileira a partir de imagens. A opção de foco sobre o Brasil nunca teve a intenção de ser restritiva, mas sim, de definir um ponto de partida para um processo de conhecimento que se estende, de início à comunidade lusófona e é indissociável da arquitetura mundial. Tratando-se de um projeto essencialmente visual, sua base são fotografias (aéreas, externas, internas e de detalhes), predominantemente, mas também desenhos (croquis, plantas, cortes, elevações e perspectivas), além da possibilidade já testada de integrar vídeos. Esta desejada constelação de imagens vem complementar o material visual publicado a respeito da arquitetura brasileira, e interage diretamente com a comunidade dedicada ao estudo, à pesquisa e a iniciativas várias relacionadas às questões urbanas, patrimoniais, ambientais, paisagísticas, em um amplo espectro de interesses e formações para além da Arquitetura e do Urbanismo.

Pretendia-se a construção de uma plataforma na qual fosse possível navegar sobre conjuntos temáticos de imagens de arquiteturas de diferentes períodos históricos, e diferentes contextos geográficos do Brasil. O acervo digital de imagens seria constituído por duas vertentes integradas e complementares: o upload de imagens enviadas pelos usuários e a inserção de imagens de arquivo, provenientes de instituições como a Biblioteca da FAU, o IPHAN, o CONDEPHAAT, etc.

A fundamentação teórica do Arquigrafia encontrava então apoio nos procedimentos metodológicos de Aby Warburg (2003) e na conceituação de Alois Riegl (1959) e Henri Focillon (1939). De Warburg, apreendia-se, em especial, sua proposta de uma história visual da arte – no extremo, uma história da arte sem palavras –, mas também seu questionamento da fragmentação da história em períodos, e a revisão da noção de permanência, transmissão e transformação de conteúdos artísticos ao longo do tempo. De Riegl, retinha-se o entendimento da arquitetura como a interação artística que conforma matéria e espaço, e a noção de que o estudo das concepções espaciais deve ser feito diretamente sobre os aspectos sensíveis das arquiteturas. Já de Focillon advinha a noção central de que, assim como o conteúdo fundamental da obra de arte é essencialmente formal, o da arquitetura é essencialmente construtivo-plástico-espacial.

A contribuição complementar que o Arquigrafia poderia oferecer a outras iniciativas já existentes apresentava-se então como:

- A ênfase na imagem que assume e reforça a importância da apreensão visual no processo de conhecimento e na comunicação de conteúdos arquitetônicos. Esse enfoque iconográfico é

especialmente importante para o público leigo – que encontra dificuldades para adentrar os textos sobre arquitetura e seus jargões – e para os estudantes de graduação que começam a sistematizar conhecimentos teóricos específicos sobre um fenômeno com o qual se relacionavam intuitivamente, a partir da vivência direta e do contato sensorial;

- O texto passa a ter um papel secundário, apenas como indicativo do tema visualmente exposto. Ao invés da função convencional do texto, que antecede as imagens e lança interpretações e explicações que "preparam" o olhar do leitor, a proposta é que a apresentação das imagens, sem preâmbulos, estimule associações de ideias e interpretações originais enraizadas na "pura" percepção visual;
- O entendimento da imagem da arquitetura – gráfica ou fotográfica – como metalinguagem (distinta e indissociável da arquitetura real), sugerindo que sua construção (assim como a arquitetura real) também expressa ideias de um determinado grupo de indivíduos sobre o fenômeno arquitetônico. Cassirer (2001), Panofsky (2002) e Francastel (1987, 1990) – direta e indiretamente relacionados às idéias de Warburg – há muito apontaram o comprometimento cultural e simbólico das representações do espaço arquitetônico;
- O questionamento da periodização tradicional da história das artes e da arquitetura – moderna, colonial, neocolonial, etc. – propondo, ao invés, a reunião de imagens de diferentes períodos históricos, e diferentes procedências geográficas, sob um mesmo tema sugerindo continuidades, rupturas e ressignificações;
- A edição temática – que cria um eixo trans-histórico e trans-geográfico – e trata com o mesmo padrão visual expressões arquitetônicas do período colonial, do séc. XX e do mundo contemporâneo, advindas das várias regiões do país, e abertas a relações com expressões arquitetônicas de outras épocas e lugares;
- O enfoque poligráfico ou multigráfico como alternativa ao formato monográfico que predomina nas iniciativas editoriais. A proposta é reunir exemplos diversos – anônimos, muitas vezes – produzidos em períodos e lugares distintos, para usos diferentes, com sistemas construtivos distintos, mas alinhavados por um mesmo tema ligado ao aspecto plástico da arquitetura;
- A apresentação simultânea de imagens como prioritária ao invés da apresentação isolada figura a figura. Essa condição visual *sui generis*, de uma imagem-síntese expõe, necessariamente, tensões entre as imagens – contrastes, semelhanças e diferenças – e sugere novas percepções e interpretações das qualidades plásticas (matéria e espaço) das arquiteturas apresentadas. Os recursos digitais Web também possibilitam uma aproximação conceitualmente mais coerente com a fundamentação teórica desse projeto, ou seja, com a apresentação simultânea e não-linear de imagens, diferente do que geralmente ocorre no formato de folhas em sequência em livros ou revistas convencionais;
- A intenção de se construir um enfoque sobre a arquitetura dentro da especificidade desta arte, isto é, não simplesmente como história dos edifícios, ou história dos arquitetos, mas principalmente como história das formas de concepção e composição do diálogo entre matéria e vazio, ou como história das configurações plástico-espaciais de edifícios e espaços urbanos.

Tais objetivos iniciais convergiram para esforços de interpretação individual e coletiva de imagens na plataforma Arquigrafia com base nos "conceitos fundamentais" de Wölfflin (1945) e na técnica dos

diferenciais semânticos desenvolvida pelo psicólogo norte-americano Charles E. Osgood (1990).

Em síntese, Osgood (1990, p.189) propõe que o processo de juízo ou interpretação (de um fenômeno plástico-espacial, como é o caso) pode ser representado por meio da atribuição de uma posição específica sobre uma escala experimental definida entre um par de termos opostos, como aqueles definidos por Wölfflin, por exemplo. Logo, frente a uma determinada imagem fotográfica que representa um certo aspecto de uma arquitetura ou espaço urbano é possível construir interpretações/juízos estéticos sobre a arquitetura representada na fotografia com base em diferenciais semânticos. A questão que a equipe do projeto Arquigrafia formulou então foi: Como esta possibilidade poderia ser explorada na Internet, valendo-se da noção de inteligência coletiva em um ambiente colaborativo de compartilhamento temático de imagens para o qual convergem, contribuem e interagem vários usuários?

Depois de vários testes realizados entre 2010 e 2014 definiu-se um conjunto de diferenciais semânticos propostos aos usuários como um primeiro referencial experimental para a análise e organização de relações de semelhanças formais entre imagens. São 6 pares de qualidades, binômios plástico-espaciais, sendo 3 com relação à interação entre espaços internos e externos (aberta/fechada; interna/externa; translúcida/opaca) e 3 com relação à conformação plástica de superfícies e volumes (complexa/simples; simétrica/assimétrica; horizontal/vertical).

A conjugação de tais propósitos posicionou gradualmente o projeto no âmbito das Humanidades Digitais, mais precisamente relacionando-o ao escopo desejável de projetos Web 2.0 no âmbito cultural-educacional (O'REILLY, 2009; SHELLY & FRYDENBERG, 2011; ANTOUN, 2014).

Parte do problema que move as investigações atuais do Arquigrafia atualmente é que não há um consenso absoluto sobre quais seriam esses parâmetros Web 2.0, o que caracteriza justamente o campo contemporâneo de debates, aberto a proposições conceituais e experimentações no qual entende-se que se coloca a experiência de uma década do Arquigrafia.

Muito embora existam divergências sobre o tema, alguns critérios elementares podem ser tomados como ponto de partida para a caracterização da natureza de projetos Web 2.0. São eles:

- O entendimento do ambiente Web como uma plataforma onde é possível tanto "colher" quanto "semear" informações;
- A comunidade de usuários assume o controle sobre as informações inseridas, aferindo continuamente sua confiabilidade;
- Desenvolvimento participativo/colaborativo da Arquitetura do sistema;
- Software próprio com desenvolvimento contínuo de funcionalidades específicas como "beta perpétuo";
- Acessibilidade responsiva em dispositivos variados;
- Escalabilidade sustentável;
- Fontes de informação remixáveis com possibilidades de alterações de informações a partir das licenças conferidas pelos autores;
- Dinâmicas de aproveitamento da Inteligência Coletiva.

Cabe, de início, considerar a afirmação de que, muito embora a Web 2.0 tenha apresentado condições crescentes de participação, colaboração e intercâmbio social, o impacto de tais possibilidades nas GLAMS está bem aquém do esperado (LÓPEZ et al., 2010; GARIBALDI, 2015; FOSTER & RAFFERTY, 2016; RIDGE, 2016),

prevalecendo ainda parâmetros da Web 1.0 na constituição de bancos de imagens fechados, com várias restrições de acesso às informações e arquivos, e uma produção curatorial/editorial de conteúdos iconográficos e textuais.

Considerando que hoje existem várias fontes Web que já produzem informações textuais confiáveis, a centralização da produção de conteúdo em texto em um núcleo editorial tende a ser redundante, abre margem para erros e imprecisões, e se torna financeiramente insustentável a médio, longo prazo. Nesse cenário, os parâmetros Web 2.0 de convergência de informações fundamentadas já existentes; de aferição contínua de sua confiabilidade por meio de uma comunidade crítica ativa que modera conteúdos; e de abertura a interações entre plataformas (APIs) explorando a "hackeabilidade" e a "remixabilidade" dentro dos limites de respeito aos direitos autorais; indicam claramente um caminho a ser investigado de maneira sistemática e criteriosa em prol da sustentabilidade de projetos iconográficos que dependem da interação com textos de qualidade.

O principal problema que então se coloca é: como identificar na profusão de textos disponíveis na Web as fontes confiáveis de informação textuais?

As questões apresentadas até aqui evidenciam e reiteram a necessidade de uma atualização contínua dos ambientes colaborativos entendidos como "beta perpétuos" no contexto Web 2.0.

Ao longo desses 10 anos do projeto Arquigrafia foram produzidas 4 versões do sistema online: a primeira versão da plataforma foi concluída em 2010, a segunda em 2012, a terceira em 2015 e a quarta está prevista para meados de 2018. A experiência desse processo de produção, acrescido pelas exigências de manutenção e atualização contínua de funcionalidades, tarefas realizadas por equipes distintas que se sucederam no tempo, evidenciou um problema metodológico-projetual: a necessidade de uma sistematização de parâmetros de integração entre WebDesign e programação conjugados em uma única base referencial estruturada como um Guia de Estilos (LYNCH & HORTON, 2016; ANDERSON, 2016).

Coloca-se então como meta atual do projeto a construção de um Guia de Estilos, conforme os parâmetros Web 2.0, que organize parâmetros capazes de orientar e coordenar as inevitáveis ações futuras de manutenção/produção características de um "beta perpétuo", facultando ainda – na medida em que torna acessíveis e didáticas as interações entre programação e WebDesign –, a participação de programadores externos a equipe em tais atividades. Essa almejada participação de programadores voluntários na produção/manutenção do Arquigrafia só poderá ser feita, de fato, a partir da conclusão de um Guia de Estilos.

Depreende-se do que foi exposto até aqui a relevância científica e tecnológica do percurso metodológico proposto para o enfrentamento de problemas interdisciplinares e multifacetados a serem enfrentados hoje para o futuro do projeto Arquigrafia.

Tais problemas são sintetizados assim:

- A análise crítico-comparativa – com perspectiva histórica (desde 2010) e com visada sobre a condição atual – da posição relativa e da contribuição científica, tecnológica e cultural do Arquigrafia no cenário contemporâneo de plataformas iconográficas dedicadas à arquitetura e a espaços urbanos na Web 2.0 o que irá auxiliar no delineamento de diretrizes de desenvolvimento do projeto para os próximos anos;
- A reunião de parâmetros, diretrizes, linhas-guia e frameworks de WebDesign definidos como um

Guia de Estilos que balize tanto o redesenho e a programação atual quanto o desenvolvimento de uma primeira versão responsiva (Website+App) do Arquigrafia (e do +GRAFIA) por ele pautada a ser concluída no final do primeiro semestre de 2019;

- Aperfeiçoamento do sistema de moderação que, valendo-se de dinâmicas de gamificação, promove um maior engajamento dos usuários na medida em que cria uma hierarquia progressiva de revisores, editores, moderadores e curadores, reconhecendo as contribuições indispensáveis das ações de tais usuários na qualificação das informações visuais e textuais disponíveis no sistema;
- Aperfeiçoamento de um vocabulário controlado específico para Arquitetura e Urbanismo, com base no Vocabulário Controlado SIBI/USP e em mapas conceituais experimentais que investiguem estruturas de hierarquia, relação e vinculação entre termos/*tags* valendo-se de metáforas como árvores de termos e constelações de termos;
- A identificação e a análise das possibilidades técnicas de integração de fontes de dados confiáveis, tais como o IPHAN, CONDEPHAAT, DPH, Vitruvius, ArcoWeb, Getty Center, Wikipedia, World Digital Library e outras plataformas temáticas, que possam "fornecer" textos e *tags* que venham complementar a indexação das imagens, evitando assim a produção editorial própria de textos redundantes considerando o que já existe, com boa qualidade, na Internet;
- A experimentação do potencial que o piloto *Open-Air Museum* indica hoje considerando que a conjugação de dispositivos móveis e Internet sem fio torna possível acrescentar à vivência direta do espaço arquitetônico – preconizado por Zevi como protagonista da experiência da arquitetura –, a vivência simultânea de suas representações – desenhos, fotografia, filmes – *in loco*, promovendo assim uma ampliação imaginativa das interações com edifícios e cidades como realidades aumentadas por várias camadas de representações "*sur place*" ou "*on-site*". Essa sobreposição de camadas de informações visuais e textuais tem ainda o potencial de ir além das seleções e juízos consagrados pela historiografia, pois os recursos *wireless* possibilitam conjugar em plataformas colaborativas híbridas, juízos/opiniões/interpretações e acervos iconográficos oriundos de instituições (públicas e/ou privadas) a juízos/opiniões/interpretações e coleções iconográficas particulares construídas por leigos interessados no assunto ou por profissionais, especialistas e/ou pesquisadores especialistas. Tais sobreposições, interações, conjugações e convergências recentes, características das Humanidades Digitais, tem um potencial formativo, educacional, patrimonial, cultural ainda por explorar e é justamente nesse campo tecnológico a demandar pesquisa que se insere a investigação aqui proposta alinhada ao Programa eScience FAPESP.

Os resultados esperados dos esforços a serem realizados nos próximos meses, e que configuram a FASE III do projeto, contemplam aportes científicos e tecnológicos em duas frentes integradas e complementares entre si: contribuições metodológico-conceituais e contribuições propositivas-projetuais, ambas aplicadas diretamente no ambiente colaborativo Arquigrafia e +GRAFIA, com o piloto *Open-Air Museum* integrado.

O projeto piloto *Open-Air Museum* (Museu a Céu Aberto) promove um aporte experimental ao Arquigrafia do projeto *Smart Audio City Guide* < https://vimeo.com/77111941 >, ambos desenvolvidos pela mesma equipe multidisciplinar de pesquisadores da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo (FAU), do Instituto de Matemática e Estatística (IME), da Escola Politécnica (POLI), da Escola de Comunicações e Artes (ECA) e da Faculdade de Direito (FD) da Universidade de São Paulo (USP). O *Smart Audio City Guide* foi desenvolvido entre 2011 e 2013 como uma rede social e um ambiente colaborativo para *smartphones* com informações em áudio georreferenciadas, eminentemente não visuais, com o intuito de estimular interações de seus usuários com os ambientes urbanos e também entre si, considerando prioritariamente – mas não exclusivamente – o público com deficiências visuais, da baixa visão à cegueira.

> O conceito de Museu a Céu Aberto, nesse piloto, considera que a interação com paisagens, espaços e objetos urbanos e a experiência sensorial direta de tais fenômenos pode ser intensificada e enriquecida com a presença in loco de representações – em imagens, textos e áudios – que estimulam ressignificações, reposicionamentos e revisões contínuas dos conhecimentos construídos a respeito de temas pertinentes às cidades, suas dinâmicas e transformações. Tal conceito contribui tanto à compreensão e ao reconhecimento da dimensão artística histórica que constitui a materialidade presente nas cidades, quanto também colabora com o entendimento da transitoriedade das configurações urbanas e as decorrentes questões patrimoniais contemporâneas. Compreende-se a cidade como a grande obra de arte humana constituída por uma multiplicidade de obras de arte em diferentes escalas, dos objetos aos edifícios, dos grandes espaços públicos à sua região geográfica transformada.
>
> Outro sentido de Museu a Céu Aberto deriva do fato de que dispositivos móveis podem trazer à luz e tornar presentes e visíveis, audíveis, sensíveis aos usuários, diretamente nos espaços urbanos, reproduções digitais de documentos que habitualmente estão restritos às reservas técnicas de Galerias, Bibliotecas, Arquivos e Museus (GLAMs). Desse modo, a associação entre processos de digitalização, plataformas Web e Internet abundante podem levar para as ruas, para as mãos e olhos do público que transita pelas cidades, documentos que ressignificam as interações com tais espaços como obras de arte. Todos esses conceitos trazem inúmeros desafios em sua implementação. Por exemplo, os sistemas de GPS podem não possuir precisão suficiente para definir a localização de um usuário entre duas obras vizinhas, o que exigirá a implementação de algoritmos que considerem outros parâmetros para reduzir tais imprecisões. Adicionalmente, por se tratar de um ambiente colaborativo, o sistema precisa ser capaz de suportar um alto fluxo de dados sem prejudicar a experiência do usuário. Pois, ao mesmo tempo que a diversidade de conteúdo permite a absorção variada de informações, ela pode tornar o uso confuso e burocrático, o que implica a necessidade de apresentar a informação adequada ao contexto em que o usuário se encontra. Uma boa experiência de acesso ao conteúdo pode resultar em maior interesse dos usuários em engajarem-se e compartilharem suas impressões. Em uma escala mais ampla, é por meio do engajamento de usuários que se torna possível um amplo acervo de um Museu a Céu Aberto de tantas e tão distintas arquiteturas e realidades urbanas atuais. O intercâmbio de impressões distintas sobre lugares que se transformam no tempo e são percebidos de maneiras singulares por usuários diferentes entre si favorece a compreensão do relativismo de juízos formulados sobre experiências sensíveis e estimula a construção de perspectivas comparativas entre as várias possíveis narrativas relacionadas a edifícios e espaços urbanos. Para alcançar esses objetivos, o projeto está sendo desenvolvido por meio de uma pesquisa-ação que se vale de experimentos em campo para a análise de dados em sua configuração real. (ROZESTRATEN, A. et al. 2017)

Com relação às contribuições metodológico-conceituais da conclusão da Fase III do projeto Arquigrafia, espera-se a produção do necessário aprofundamento quanto aos modos de realizar processos comparativos – tão característicos da antropologia cultural, por exemplo (LAPLANTINE, 2001; LÉVY, 2002) – entre projetos Web, partindo, evidentemente, de uma revisão crítica do "Estado da Arte" quanto ao que seriam critérios fundamentais para a Web 2.0 e seus desdobramentos futuros. Espera-se também que essa contribuição metodológica-conceitual abarque os procedimentos de moderação promovendo uma aferição contínua da qualidade das informações em plataformas colaborativas nas suas interações online.

Espera-se, para concluir esse delineamento de horizontes e desafios, que tais investigações venham

corroborar a hipótese de que o projeto ARQUIGRAFIA é hoje, de fato, uma referência internacional de inovação, tanto do ponto de vista tecnológico, considerando sua plataforma iconográfica digital responsiva aberta e funcional, quanto do ponto de vista científico, na medida de sua contribuição na construção de conhecimento em todo o espectro de ações técnicas necessárias a projetos nas mais variadas áreas de conhecimento que lidem com desafios que envolvem desde a conservação de originais até a difusão Web/App de imagens digitais devidamente georreferenciadas e indexadas.

ASPECTOS DO ARCHITEXT MINING

Em pleno século XXI é impossível pensar em pesquisa científica sem considerar aspectos digitais. O mundo em que vivemos está cada vez mais interessado em dados. Algumas ferramentas como o *data warehousing* (armazenamento de dados) ou o *data mining* (mineração de dados) têm obtido resultados muito relevantes em termos de tratamento massivo da informação. O *text mining* (mineração de textos) é uma técnica ainda mais específica que busca padrões e tendências nos textos e permite construir conhecimento, respondendo questões previamente formuladas ou apresentando padrões ocultos em conjuntos de textos. Esta classe de processos analíticos está sendo utilizada há alguns anos em várias disciplinas científicas e humanísticas com resultados positivos.

Por exemplo, em 1946 o sacerdote italiano Roberto Busa iniciou a construção do *Index Thomisticus*,[1] uma ferramenta para facilitar buscas de textos no conjunto da obra de São Tomás de Aquino. A princípio Busa utilizava técnicas digitais muito rudimentares, como cartões perfurados, para empreender suas análises. Entretanto, graças ao espetacular desenvolvimento da metodologia de trabalho nestas disciplinas, o projeto pode obter seus maiores resultados ao final do século XX.

Mais recentemente muitos outros projetos aplicaram ferramentas de *text mining*. São bastante conhecidos trabalhos de identificação de autores em peças literárias (SALLIS, SHANMUGATHAN, 2008). Concretamente, foram ampliamente divulgadas as análises das obras de William Shakespeare que colocam em questão a autoria de alguns de seus textos.

Em arquitetura também existem alguns pioneiros na análise de dados, como Juan Pablo Bonta, autor de uma extensa pesquisa publicada no livro *American Architects and Texts* de 1996 (BONTA, 1996). Em seu trabalho, Bonta compilou dados citados em 380 textos sobre arquitetura americana desde 1815. Hoje, o trabalho árduo de Bonta quantificando as aparições de certos arquitetos nos livros foi superado por ferramentas como o *Ngram Viewer* do *Google Books*,[2] que permite visualizar em poucos segundos a totalidade de citações de um determinado arquiteto existentes em todos os livros considerados no projeto. Por exemplo, se forem introduzidos os nomes de vários arquitetos bem conhecidos do século XX (Le Corbusier, Frank Lloyd Wright, Mies van der Rohe, Walter Gropius e Alvar Aalto), em questão de segundos é gerado um gráfico mostrando o número de citações que tais mestres obtiveram ao longo do tempo na literatura digitalizada pelo *Google Books*. Neste gráfico, pode-se observar que as citações de todos eles têm uma tendência crescente no tempo, entre outras coisas, devido ao fato de que a indústria editorial tem crescido continuamente ao longo dos últimos anos. Percebe-se então que essa ferramenta não gera diretamente dados sobre o interesse real a

[1] Ver http://www.corpusthomisticum.org/it/index.age.

[2] Ver http://Books.google.com/ngrams.

respeito de certas figuras em um determinado momento, ou seja, o desenvolvimento da indústria editorial contamina a qualificação de citações e invalida esse tipo de resultados. Considerando tal distorção, como poderíamos obter informação sobre a evolução da arquitetura moderna sem acumular esse tipo de erro? Dito de outra forma: é possível utilizar bases de dados que proporcionem informação sobre o desenvolvimento da arquitetura moderna em um momento específico? A resposta é sim.

A arquitetura dos séculos XX e XXI tem uma base de dados extraordinária na qual os principais conceitos, eventos e edifícios foram registrados: os periódicos de arquitetura. A maioria dos pesquisadores especializados em arquitetura moderna os utilizam como fonte. No entanto, a pesquisa sobre periódicos continua a ser feita como há 50 anos, ou seja, diretamente nos acervos físicos das bibliotecas, conferindo exemplares, página por página. Evidentemente, nas últimas décadas, foram preparados índices para o seu conteúdo, mas em geral são incompletos e não incluem registros de textos menores, como seções de notícias. Nos últimos anos também proliferaram as digitalizações disponíveis online de revistas importantes. Mas tudo isso não é suficiente. A grande quantidade de informações contidas em periódicos arquitetônicos excede a capacidade dos pesquisadores. É necessário o emprego de recursos computacionais que sejam capazes de transformar esse enorme banco de dados em um formato legível que possa ser analisado por máquinas.

ArchiteXt Mining propõe o uso de técnicas avançadas de análise de dados para construir ferramentas para os investigadores que utilizam os periódicos de arquitetura em seu trabalho. De outro lado, ArchiteXt Mining pretende ser uma ferramenta colaborativa que proporcione informação à medida que a receba de pesquisadores e usuários. Outro aspecto a se destacar é que se trata de um projeto piloto que pretende explorar novas metodologias de pesquisa. O projeto foi concebido na Espanha, com foco específico sobre a arquitetura moderna espanhola, mas aspira converter-se em algo muito maior. Contudo, antes de tudo, suas posibilidades estão sendo testadas sobre uma amostra bastante conhecida e controlada pela equipe de trabalho: as publicações periódicas de arquitetura espanhola entre 1939 y 1975, período da ditadura franquista. As mudanças políticas e culturais transcorridas no país nesses anos proporcionam um amplo leque de possibilidades a explorar.

O projeto inicial pretendia incluir cinco revistas de arquitectura espanholas da época (*Revista Nacional de Arquitectura* y *Arquitectura*, *Cuadernos de Arquitectura*, *Hogar y Arquitectura*, *Nueva Forma* e *Informes de la Construcción*) e cinco revistas européias bastante conhecidas pertencentes aos principais núcleos de difusão de notícias da época: Inglaterra (*The Architectural Review* y *Architectural Design*), França (*L'Architecture d'Aujourd'hui*) e Itália (*Domus* y *Casabella*). Entretanto, devido à drástica redução de recursos concedidos, muito aquém do solicitado, a pesquisa se restringiu às duas revistas publicadas pelos "colegios de arquitectos" mais importantes da Espanha, o de Madri e o de Barcelona, deixando a inclusão de outros títulos e a comparação com periódicos estrangeiros para etapas futuras.

É importante salientar, de início, que este projeto não é uma digitalização de revistas. Os projetos de digitalização são muito importantes – sobretudo se incluem OCR (*Optical Character Recognition*) – o que permite localizar termos específicos no conteúdo das revistas. Na Espanha, recentemente, foi concluída a digitalização da revista *Arquitectura* del Colegio de Arquitectos de Madrid (http://www.coam.org/es/fundacion/biblioteca/revista-arquitectura-100-anios) o que possibilitou realizar buscas por autor, arquiteto ou palavra-chave incluída no título e referências bibliográficas principais. No Brasil, a Universidade de São Paulo divulgou na Web a digitalização da revista *Acrópole* (http://www.acropole.fau.usp.br) tornando possível buscar termos nos textos digitalizados.

Comparativamente, a digitalização da *Acrópole* é mais útil do que a da *Arquitectura* por permitir que o pesquisador defina o conceito/termo que deseja localizar sem se restringir a uma pré-definição de termos nos campos de busca.

ArchiteXt Mining deseja proporcionar algo mais. Não apenas pretende ajudar os pesquisadores a economizar tempo, como pretende, de certo modo, converter-se em uma fonte de inspiração para os mesmos. Para tanto, o que se propõe é a criação de uma base de dados sobre arquitetura publicada nos meios especializados aberta ao mundo acadêmico que ultrapasse a informação habitualmente contida nos índices disponíveis. A ferramenta proporcionará a possibilidade de realizar análises profundas de conteúdo dos artigos aplicando as metodologias de mineração de textos. A intenção é estabelecer padrões de semelhança e diferença não apenas entre revistas, mas também entre a arquitetura espanhola e a estrangeira. A análise quantitativa das tendências será fundamental para a localização dos principais núcleos de recepção e emissão de notícias.

Outro objetivo do projeto é proporcionar uma lista objetiva dos textos que iniciaram tendências e daqueles que, ao contrário, foram meros reflexos ou continuação dos primeiros. De outro lado, pretendemos estabelecer *rankings* que indiquem a importância de arquitetos, edifícios, críticos, além de um número considerável de variáveis de interesse para os pesquisadores. Um dos aspectos mais consistentes do projeto é sua capacidade de crescimento. Pretendemos iniciar um projeto de alcance internacional que construa uma ferramenta analítica de grande potencial.

Para tanto, a primeira grande tarefa realizada foi o desenvolvimento de uma base de dados biblio-temática. Tal base é uma classificação inicial feita de modo tradicional pelos membros da equipe de trabalho. No entanto, já proporciona uma quantidade de informação para além dos índices tradicionais. A criação dessa base de dados, por si só, já justificaria o projeto. Contudo, o ArchiteXt Mining pretende proporcionar valores adicionais valendo-se de técnicas estatísticas da mineração de textos.

Enquanto se estava construindo a base de dados em questão, a equipe preparava as digitalizações dos textos com OCR. Com a tradução dos textos para linguagem de máquina entra em cena a equipe de informática que realiza a mineração de textos. Os textos se convertem em matrizes e são eliminadas todas as palavras que não contribuem com significados específicos. Tais stop-words são artigos, preposições, conjunções e todas aquelas palavras que são irrelevantes para o propósito de nossa análise. Todas elas são importantes para conectar palavras, sentenças e parágrafos, mas têm um impacto irrelevante na análise de significado dos textos. Com isso são obtidas as matrizes (TDM, *Text Matrix Document*) que constituem o autêntico DNA dos textos e a unidade de análise dos mesmos. Com essa informação podemos estabelecer buscas e comparações em grande escala, o que é impossível para o cérebro humano. A tarefa mais básica é calcular a relação de palavras mais frequentes. Trata-se de um exercício interessante em si mesmo, já que proporciona perceber os termos mais frequentes e, assim, as diversas chaves em torno do significado e sentido do texto. No entanto a relação de frequências não serve apenas para que se obtenha uma compreensão geral do conteúdo do texto. Podemos armazená-la em nossa base de dados e utilizá-la no tratamento automatizado de informação para estabelecer distintos estudos comparativos.

Estudos de frequência de palavras

Os estudos de frequência de palavras são comuns hoje para expor a informação contida em determinados conjuntos de dados aos usuários. São frequentemente utilizados para mostrar a frequência de determinados dados em uma mostra selecionada. Nos referimos às conhecidas nuvens de palavras ou *word-clouds*. Como é bastante conhecido, quanto maior o tamanho de uma palavra em uma nuvem maior sua frequência em uma certa base de dados. É um conceito muito simples, mas que não invalida a eficácia da ferramenta na interpretação do conteúdo dos dados. Se, à frequência global de uma determinada palavra no texto adicionarmos o fator tempo, podemos desenhar um gráfico de frequência de palavras que mostra sua presença em um determinado momento do discurso. Se fizermos isso com várias palavras e estabelecermos paralelos, é fácil detectar conceitos que se apresentem nas três partes habituais de um texto: a introdução, o desenvolvimento e a conclusão. Entende-se que este passo é ainda mais eficaz que uma simples nuvem de palavras.

Estudos de correlações entre palavras

Com uma série de análises de correlação entre palavras é possível saber que palavras costumas apresentar-se associadas a outras em um texto. Tais tendências de associação dão pistas sobre dados ou circunstâncias ocultas que não tem motivo para figurar de forma explícita.

Estudos de semelhanças entre textos

Por último, propomos criar índices de semelhança entre textos. Una vez completado o processo de elaboração do DNA de todos os textos, podemos compará-los dois a dois e calcular o percentual de semelhança entre eles (SIM). Tal percentual nos proporciona critérios objetivos para localizar séries de textos relacionados entre si, antes mesmo de iniciarmos uma leitura. Cabe dizer que não se trata de uma ciência exata, pois erros podem ser produzidos e acumulados. De todo modo, é uma técnica que auxilia a reduzir drasticamente o panorama de buscas.

Experimentamos diferentes métodos estatísticos para selecionar o que melhor se adapta às nossas necessidades. Tais métodos estão perfeitamente definidos na literatura estatística[3]. O primeiro é a somatória *de produtos de intervalo de frequências ponderadas*, que são termos baseados no produto escalar da frequência de palavras comuns entre dois textos (d1 e d2). Tal somatória deve ser ponderada com o número total de palavras do texto.

$$SIM\ (d1, d2) = \sum xiyi = x1y1 + x2y2 + x3y3 + \cdots + xnyn$$

Na fórmula anterior, xi e yi são as frequências ponderadas da *i-word* (wi) nos documentos $d1\ e\ d2$, respectivamente. A frequência ponderada de certa palavra (wi) em um texto é obtida mediante um quociente entre a frequência dessa palavra (c(wi,d1)) e o número total de palavras do documento $|d1|$.

[3] Entre outros: (FELDMAN, SANGER, 2007) e (COLAS, BRAZDIL, 2006).

$$xi = c(wi, d1)/|d1|$$

$$yi = c(wi, d2)/|d2|$$

O segundo indicador é o *produto de sumatórias de intervalos de frequências ponderadas*. Esses dois indicadores são bastante similares em termos de cálculo e utilizam as mesmas frequências ponderadas. É muito importante ponderar os resultados. Nesse caso, as palavras frequentes em ambos os textos têm um peso considerável no cálculo.

$$SIM\ (d1, d2) = \sum xi \sum yi = (x1 + x2 + x3 + \cdots + xn) \times (y1 + y2 + y3 + \cdots + yn)$$

Ao contrário, o *Índice Jaccard* trabalha com a simples aparição de palavras, em atribuir ênfase a quantas vezes comparece no texto. Esse índice mostra a cardinalidade da interseção entre dois textos ($d1\ e\ d2$) dividida pela cardinalidade de sua união. No *Jaccard* não importa a frequência de certos termos, apenas sua presença.

$$SIM\ (d1, d2) = \frac{|d1\ \cap d2|}{|d1\ \cup d2|}$$

Após calcular esses três índices para um número significativos de pares de textos, nossa conclusão é de que o índice *Jaccard* é o que melhor se adapta às nossas necessidades. Em primeiro lugar porque normalmente seus valores permanecem na metade dos três índices. Em segundo lugar porque utiliza apenas os conceitos de união e interseção, o que é de fácil compreensão inclusive para principiantes nas técnicas estatísticas, como é o caso da maior parte da equipe de pesquisa. Finalmente, preferimos esse índice porque não favorece as altas frequências de palavras frente às baixas.

Os valores obtidos mediante tal método foram comparados por analistas de dados da equipe que estabeleceram um critério que conclui que quando dois textos mostram um índice de similitude em torno de 20% a 25% podemos considerar que tratam de temas parecidos.

Isto posto, colocam-se uma série de questões que temos tentado resolver em 2018. A primeira diz respeito às possíveis dificuldades que poderíamos encontrar ao tentar ir além das fronteiras espanholas e compara textos escritos em diferentes idiomas. Ainda que este não seja o objetivo primordial desta fase do projeto, fizemos testes de similitude entre textos escritos originalmente em espanhol e sua tradução em inglês. Mediante o uso de tradutores automáticos (Google translator ou similares), os resultados de similitude que obtivemos reproduzem o mesmo padrão: o índice SIM aumenta nos textos traduzidos para o inglês com relação aquele entre esses dois textos escritos em seu idioma original. O mesmo ocorre quando são utilizados os três métodos descritos anteriormente.

Nossa teoria para explicar este aumento do índice de similitude entre dois textos ao traduzi-los para outro idioma considera que os tradutores automáticos tendem a simplificar a coleção de palavras utilizadas nos textos e se valem de linguagem mais ou menos standard para expressar a mesma ideia. Provavelmente nos textos originais a presença de sinônimos, palavras polissêmicas e outros aspectos da linguagem proporcionam uma qualidade maior aos mesmos termos, enquanto que a tradução simplifica e utiliza as mesmas palavras para termos similares, o que explicaria o aumento do índice de similitude entre eles. Há

que se considerar, portanto, que quando se comparam textos traduzidos a outro idioma o índice de similitude pode sofrer um acréscimo que hoje estimamos em 10 a 15%. Este é um trabalho em andamento que ainda tem um longo caminho a percorrer.

Outra questão que nos preocupa bastante atualmente diz respeito a quais parâmetros e de que maneira queremos mostrar aos usuários da página web onde estará a ferramenta, de maneira que, em primeiro lugar, seja possível realizar buscas booleanas na base de dados biblio-temática. A ferramenta proporcionará os dados de registros bibliográficos que contêm os critérios introduzidos pelos usuários, que poderão buscar por palavra, por grupo de palavras o por sintagmas, e que poderão ainda combinar tais parâmetros com os operadores clássicos para produzir resultados mais relevantes.

De outro lado, pretende-se que a página gere uma série de gráficos que ajudem o usuário a compreender os resultados de suas buscas, desde gráficos de barras que mostrem a palavra (ou grupo de palavras) y sua distribuição no tempo, a quantidade de artigos por ano e a aparição de certos termos em um dado momento. Se os usuários acessam um artigo em particular, além da informação bibliográfica poderá obter una nuvem de palavras de seu conteúdo ou um gráfico de pontos linear com as palavras mais frequentes.

Em nossa opinião, o resultado mais relevante que os usuários poderão obter será com o índice de similitude entre textos já que será possível obter um número determinado de artigos mais “similares” a um dado e, portanto, os pesquisadores poderão partir de um número determinado de entradas muito mais reduzido que aquele obtido sem o uso dessa ferramenta.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base em imagens e textos, o Arquigrafia e o ArchiteXt Mining abordam a arquitetura a partir de seus documentos, de suas representações com o intuito de apresentarem contribuições complementares ao esforço dos pesquisadores da área de Arquitetura e Urbanismo. Ambos consideram que os recursos computacionais são auxiliares, mas não substituem a imaginação, o trabalho, o critério e a sensibilidade dos pesquisadores. A condição complementar de tais plataformas pretende auxiliar, inspirar, servir de apoio ao trabalho, análise e interpretação de grandes quantidades de informação para além das possibilidades individuais. Os aspectos da trajetória, dos propósitos motivadores, das interações complementares e dos desafios atuais e futuros do Arquigrafia e do ArchiteXt Mining apresentados aqui pretendem embasar as comunicações e os diálogos a serem conduzidos no Simpósio Temático proposto e intitulado: Ferramentas e Plataformas Digitais para a documentação e a construção de conhecimento em Arte e Arquitetura.

REFERÊNCIAS:

ANDERSON, Paul. **Web 2.0 and Beyond: Principles and Technologies**. Boca Raton: CRC Press, 2016.

ANTOUN, Henrique (Org.). **Web 2.0 – participação e vigilância na era da comunicação distribuída**. Rio de Janeiro: Mauad Editora Ltda., 2014.

BONTA, Juan Pablo. **American Architects and Texts:** A Computer-Aided Analysis of the Literature. Cambridge (Mass.): The MIT Press, 1996.

CASSIRER, E. **A Filosofia das formas simbólicas**. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

CHARTIER, Roger. **El mundo como representación**. Historia cultural: entre práctica y representación. Barcelona: Gedisa, 1992.

COLAS, Fabrice; BRAZDIL, Pavel. On the Behavior of SVM and Some Older Algorithms in Binary Text Classification Tasks. In: SOJKA, Petr; KOPEČEK, Ivan; PALA, Karel. (eds.) **Text, Speech and Dialogue** [9th International Conference, TSD 2006, Brno, Czech Republic, September 11-15, 2006. Proceedings]. Part of the Lecture Notes in Computer Science Book Series, vol 4188. Berlín, Heidelberg: Springer, 2006, 45-52.

ESTEBAN MALUENDA, Ana; SAN PABLO MORENO, Luis. "ArchiteXt Minig: Taking advantage of Periodicals as an Architectural Data Base"**. CIRAS Discussion Paper**. Kyoto: Center for Information Resources or Area Studies, Kyoto University, N. 81, 2018, pp. 24-30.

ESTEBAN MALUENDA, Ana; SAN PABLO MORENO, Luis; FERNÁNDEZ RODRIGUEZ, Francisco. "ArchiteXt Minig Project: Developments and Adjustments since the 2017 Symposium in Kyoto"**. CIRAS Discussion Paper**. Kyoto: Center for Information Resources or Area Studies, Kyoto University, N. 81, 2018, pp. 80-85.

FELDMAN, Ronen; SANGER, James. **The Text Mining Handbook: Advanced Approaches in Analyzing Unstructured Data**. Cambridge: Cambridge University Press, 2007.

FOCILLON, Henri. **La vie des formes**. Paris: Alcan, 1939.

FOSTER, Allen; RAFFERTY, Pauline. **Managing Digital Cultural Objects: Analysis, discovery and retrieval**. London: Facet Publishing, 2016.

FRANCASTEL, P. **Imagem, visão e imaginação**. São Paulo: Martins Fontes, 1987.

_____. **Pintura e sociedade**. São Paulo: Martins Fontes, 1990.

GARIBALDI, Roberta. **The use of Web 2.0 tools by Italian contemporary art museums**. Museum Management and Curatorship, volume 30, Issue 3, 2015.

LAPLANTINE, François. **L'Anthropologie**. Paris: Payot, 2001.

LÉVY, J.J. **Entretiens avec François Laplantine – Anthropologies latérales**. Montreal: Liber, 2002.

LÓPEZ et al. **The presence of Web 2.0 tools on museum websites: a comparative study between England, France, Spain, Italy, and the USA**. Museum Management and Curatorship, volume 25, Issue 2, 2010.

LYNCH, Patrick J.; HORTON, Sarah. **Web Style Guide – Foundations of User Experience Design**. New Haven: Yale University Press, 2016.

MALRAUX, André. **Le Musée Imaginaire**: psychologie de l'art. Paris: Skira, 1947.

O'REILLY, Tim. **What is the Web 2.0 – Design Patterns and Businnes Models for the Next Generation of Software**. Sebastopol: O'Reilly Media Inc., 2009.

OSGOOD, C.E. The Nature and Measurement of Meaning. In: **Language, Meaning and Culture: the selected papers of C.E. Osgood** / edited by Charles E. Osgood and Oliver C.S. Tzeng. New York: Praeger Publishers, 1990.

PANOFSKY, E. **Significado nas artes visuais**. São Paulo: Perspectiva, 2002.

RIDGE, Mia (Ed.). **Crowdsourcing our Cultural Heritage**. NY: Routledge, 2016.

RIEGL, A. **Arte tardoromana**. Torino: Giulio Einaudi editore, 1959.

ROZESTRATEN, Artur; PEREIRA, Diogo A. M. (Orgs.) **Arquigrafia entre 2009 e 2014**. São Paulo: FAUUSP, 2015.

ROZESTRATEN, Artur; DE ANDRADE, Beatriz M.; GASTAL, Fernanda. **Manual de Procedimentos Técnicos do Projeto Arquigrafia**. 2ª Edição. São Paulo: FAUUSP, 2018.

ROZESTRATEN, Artur S.; BERTHOLDO, Ana Paula O.; KERSUL FARIA, João Henrique; CORRÊA DA SILVA, Flávio Soares. Pojeto Piloto Arquigrafia – Open-Air Museum. **Computação Brasil** - Revista da Sociedade Brasileira de Computação (SBC). Porto Alegre: SBC, n.35, ed. 3, 2017.

SALLIS, Philip; SHANMUGANATHAN, Subana. A Blended Text Mining Method for Authorship Authentification. In: Analysis, Modelling & Simulation, 2008. AICMS 08. Second Asia International Conference. On: IEEE Explore Digital Library (https://ieeexplore.ieee.org/document/4530518/, search data: 05/08/2018)

SHELLY, Garry B.; FRYDENBERG, Mark. **Web 2.0: Concepts and applications**. Shelly Cashman Series. Boston: Bentley University, 2011.

WARBURG, Aby. **Der Bilderatlas Mnemosyne**. Berlim: Akademie Verlag, 2003.

WÖLFFLIN, E. **Conceptos fundamentales de la Historia del Arte**. Madrid: Espasa-Calpe S.A., 1945.

V enanparq
Salvador - 2018

PRESENÇA ESTRANGEIRA: NOTAS SOBRE A VISUALIZAÇÃO DE DADOS HISTÓRICOS

FOREIGN PRESENCE: NOTES ON THE VISUALIZATION OF HISTORICAL DATA

PRESENCIA EXTRANJERA: NOTAS ACERCA DE LA VISUALIZACIÓN DE DATOS HISTÓRICOS

EIXO TEMÁTICO: INOVAÇÃO, TECNOLOGIA E SOCIEDADE

PARAIZO, Rodrigo Cury
Doutor em Urbanismo; Professor da FAU-UFRJ e do PROURB/FAU/UFRJ
rparaizo@fau.ufrj.br

CABRAL, Maria Cristina Nascentes
Doutora em História Social da Cultura; Professora da FAU-UFRJ e do PROURB/FAU/UFRJ
mariacristinacabral3@gmail.com

PRESENÇA ESTRANGEIRA: NOTAS SOBRE A VISUALIZAÇÃO DE DADOS HISTÓRICOS

FOREIGN PRESENCE: NOTES ON THE VISUALIZATION OF HISTORICAL DATA

PRESENCIA EXTRANJERA: NOTAS ACERCA DE LA VISUALIZACIÓN DE DATOS HISTÓRICOS

EIXO TEMÁTICO: INOVAÇÃO, TECNOLOGIA E SOCIEDADE

RESUMO:
Este artigo examina a construção teórica e metodológica subjacente ao gerenciamento e visualização da informação histórica no site "Arquitetos Estrangeiros no Rio de Janeiro no Século XX" e no livro "Presença Estrangeira: Arquitetura no Rio de Janeiro 1905-1942", ambos frutos da pesquisa sobre arquitetos estrangeiros e trocas culturais no Rio de Janeiro coordenada pelos autores no âmbito do Laboratório de Análise Urbana e Representação Digital do Programa de Pós-Graduação em Urbanismo da FAU-UFRJ.
PALAVRAS-CHAVE: banco de dados; história urbana; modernidade.

ABSTRACT:
This paper examines the underlying theoretical and methodological approaches for information managament and visualization concerning the website "Foreign Architects in Rio de Janeiro in the 20th Century" and the related book "Foreign Presence: Architecture in Rio de Janeiro 1905-1942". Both works originate form the same research about foreign architects and cultural exchanges in Rio de Janeiro, coordinated by the authors in the Laboratory of Urban Analysis and Digital Representation of the Graduate Program in Urbanism of FAU-UFRJ.
KEYWORDS: *databases; urban history; modernity.*

RESUMEN:
Éste artículos examina la construcción teórica y metodológica subyacente al gerenciamiento y visualización del sitio web "Arquitectos Extranjeros en Rio de Janeiro en el siglo XX" y del libro relacionado "Presencia Extranjera: Arquitectura en Rio de Janeiro 1905-1942", ambos frutos de la investigación acerca de los arquitectos extranjeros y el trocas culturales en Rio de Janeiro coordinada por los autores en el Laboratorio de Análisis Urbana y Representación Digital del Programa de Posgrado en Urbanismo de la FAU-UFRJ.
PALABRAS-CLAVE*: bases de datos; historia urbana; modernidad.*

INTRODUÇÃO

Em “A vertigem das listas” (2010), Umberto Eco traça um panorama histórico da necessidade humana de ordenar o conhecimento. Se a estrutura poética foi um dispositivo mnemônico importante para listas essencialmente orais, é com o advento e disseminação da escrita, e posteriormente da impressão, que as listas afloraram em sua plenitude, se transformando em taxonomias até alcançarem, na forma digital, as ontologias como modo de organização e classificação do mundo.

A partir da nossa experiência de construção, gerenciamento e visualização da informação no site “Arquitetos Estrangeiros no Rio de Janeiro no Século XX” e no livro oriundo da mesma pesquisa, “Presença Estrangeira: Arquitetura no Rio de Janeiro 1905-1942”, frutos de nossa pesquisa sobre arquitetos estrangeiros e trocas culturais no Rio de Janeiro no âmbito do Laboratório de Análise Urbana e Representação Digital do Programa de Pós-Graduação em Urbanismo da FAU-UFRJ, elaboramos algumas reflexões teóricas e metodológicas sobre modos de produção historiográfica baseados nos bancos de dados digitais.

UM SONHO DE BORGES

Borges (2011) materializa esse empreendimento de concentração última do conhecimento em alguns de seus contos: em “O Aleph”, de 1949, um único ponto, “de dois ou três centímetros” de diâmetro, condensa todos os outros pontos do Universo, de sem sobreposição, em uma espécie de eterno presente imediatamente acessível. Curiosamente, em um momento anterior do conto, o interlocutor do protagonista menciona que o século XX havia tornado o ato de viajar inútil, diante da profusão de telefones, telégrafos, jornais, boletins e outros meios de comunicação e informação – em suas palavras, “as montanhas, agora, convergiam sobre Maomé”.

Em outro conto, “A Biblioteca de Babel”, escrito em 1941, já não são os lugares que se condensam em uma esfera, mas todo o conhecimento escrito ou por escrever que se encontra em uma mítica biblioteca, que Borges, na verdade, iguala ao próprio universo. O conto, no entanto, acaba apontando para a angústia de um conhecimento desordenado, em livros espalhados por infinitas salas, sempre por serem descobertos, sempre em vias de serem contrariados por outros livros.

Essa angústia enciclopedista trazida por Borges está incorporada de algum modo no projeto do computador pessoal e da própria Internet – inclusive conforme a proposição de 1994 de Berners-Lee et al (2003) –, quer pela abundância de informações disponíveis online, quer pela necessidade de mecanismos de classificação e recuperação da informação, desde aos pioneiros Altavista e Yahoo até o onipresente e hoje indispensável Google. Em 1945, no entanto, Vannevar Bush (2003) propunha, no artigo “As We May Think”, uma espécie de escrivaninha multimídia chamada Memex composta por coleções de textos microfilmados, filmes, fotografias e gravações de áudio, todos indexados em um sistema central acessível por um teclado, que antecipou em algumas décadas – e inspirou, segundo Isaacson (2014, p. 288) – a criação dos computadores pessoais. Jamais construído, o engenho tinha como uma de suas características mais importantes a possibilidade de criar relações simbólicas estáveis entre as diferentes fontes de informação – antecipando tanto os documentos multimídia quanto os hyperlinks. Bush chega a contemplar como essas “trilhas”, como ele chama os documentos compostos por um conjunto ordenado de links, poderiam ser trocadas entre diferentes proprietários de Memex, e como poderia surgir uma nova profissão, os “trail blazers”, responsável pela criação de trilhas significativas em meio ao enorme conjunto de registros.

Caracteriza-se, portanto, o deslocamento do problema de construir um corpo de conhecimentos para o de construir conhecimento de um conjunto existente. As relações entre as informações assumem um papel preponderante para que se possa fazer uso das informações em si. Podemos dizer que Argan (1993) coloca esse problema do ponto de vista da historiografia ao caracterizar que ao historiador caberia construir diferentes narrativas a partir da seleção e composição de documentos, uma *grille de travail* de todo o conjunto de informações históricas sobre arquitetura.

Como comenta Engelbart em 1962 (2003, p. 98), a extensão do intelecto humano pelo computador beneficiaria todos os que trabalham com conceitos simbolizados, "seja na forma da língua inglesa, pictogramas, lógica formal ou matemática", ao permitir que a intuição humana se aliasse à capacidade de processamento da máquina. Trata-se também de pensar o computador como máquina de manipulação simbólica, portanto, capaz de ajudar no ordenamento e operação de conceitos. Nelson (2003a), em 1965, no artigo "A File Structure for the Complex, the Changing, and Indeterminate", usa pela primeira vez os termos "hipertexto", "hiperfilme" e "hipermídia", ao descrever um sistema de links originalmente desenvolvido para auxiliar "escritores e cientistas" na elaboração de suas ideias, baseado na noção de recombinação de elementos – a proposição foi posteriormente refinada em 1981 (NELSON, 2003b), reforçando os conceitos de recombinação, de compartilhamento de arquivos e de um estado de eterna revisão do documento principal. É especialmente importante notar sua preocupação desde o início com as categorias e classificações que usamos para os dados; Nelson considera que é ilusório buscar categorizações verdadeiras, ideais ou permanentes, mas que "*As* categorias são quiméricas (ou temporárias) e nossos sistemas de categorização deveriam evoluir com elas. Sistemas de informação devem ser *equipados* com a capacidade de aceitar os novos sistemas de categorização enquanto estes evoluem a partir do quadro referencial anterior – ou externamente a ele" (2003a, p. 144, grifos no original).

Manovich (2001) descreve os bancos de dados como uma das formas características das novas mídias digitais, junto com os espaços navegáveis. Com isso, não pretende que sejam exclusivas do meio digital, mas que, com o computador, elas se tornam mais facilmente distribuíveis e especialmente expressivas. Subjacente ao banco de dados, em que os objetos correspondem a registros que os descrevem em seus campos, está a noção de relacionamentos entre os diferentes objetos, desde a mais simples noção de agrupamento por campos de conteúdo semelhante (mesmo ano, mesmo autor) até complexas operações de concatenação de diferentes tabelas que permitem identificar coautorias, estabelecer referência cruzadas e construir nuvens de tags.

Entretanto, mais de cinquenta anos depois da formulação do Memex e após o advento e popularização dos computadores pessoais, várias das formulações originais de Bush e Nelson permanecem pouco exploradas, no que se refere à criação das redes de relações. A ideia original dos links, por exemplo, era de uma ligação bidirecional, enquanto sua implantação na web e em diversos sistemas permaneceu de mão única. Além disso, o processo de construção de bancos de dados, de inserção de dados, e de recuperação de informações ainda permanece basicamente restrito aos modelos de ficha e tabela – em que pesem as representações visuais de relações entre campos e tabelas em programas populares como Microsoft Access ou SQL Workbench, esse tipo de manipulação visual raramente alcança bancos de dados online, por exemplo.

Do mesmo modo que a promessa do hyperlink foi apenas parcialmente realizada – nas especificações originais, previa-se a possibilidade de links bidirecionais e links múltiplos, por exemplo –, e a própria linguagem HTML, apesar de padrão para a visualização, possui ferramentas de escrita muito menos avançadas que os editores de texto que se dedicam a produzir as versões impressas.

Ainda assim, boa parte dos sites dos dias de hoje se baseiam na separação de forma e conteúdo, através dos chamados CMS (de "content management systems", sistemas de gerenciamento de conteúdo) e assemelhados, como Wordpress, Joomla e Drupal, pelo quais estruturas de diagramação são preenchidas por campos de bancos de dados. As páginas dos sites, na verdade, são montadas em tempo real, a partir de templates de estruturas gráficas, o que ajuda a garantir a integridade de layout e da estrutura das informações do site, além de melhorar o processo correção e atualização da programação. "Forma", nesse caso específico, se refere tanto à disposição visual dos elementos estruturantes de cada página quanto à descrição da lógica interna de funcionamento do site – a sua programação, que é também responsável pelas capacidades de manipulação da própria estrutura visual. A partir desses sistemas, é possível fazer alterações no conteúdo – as informações publicadas – e na diagramação com o mínimo de conhecimento da programação subjacente, composta por milhares de linhas de código e requisições de tabelas de um banco de dados interno de razoável complexidade.

CONSTRUINDO CONSTELAÇÕES

Para a ciência da informação, um dado é um fato não organizado, sem processamento algum. Ao ser processado, estruturado ou contextualizado, passa a se tornar informação. Ao longo deste texto, usaremos os termos dados e informação como intercambiáveis, por entender que a própria inserção de um dado em um banco de dados de objetos culturais já pode ser considerada uma interpretação – em contraposição a dados adquiridos de sensores, por exemplo, ou de uma transcrição de valores, como as notas de uma prova. É possível, com isso, pensar em informações de primeira e segunda ordens, por exemplo, quando elaboramos interpretações a partir da interface com essas interpretações inseridas no banco de dados.

Se, como argumenta Manovich (2013) as interfaces, em tanto que objeto cultural e expressão de seu tempo, são instrumentos capazes de influenciar os modos de pensar de uma sociedade, a multiplicidade de representações de bancos de dados e suas operações seria um caminho importante de popularização – de modo semelhante às linguagens visuais de programação como o Grasshopper em relação à arquitetura paramétrica –, ajudando a profissionais que não são programadores por formação a construir protótipos funcionais para expressar suas ideias – conforme o exemplo descrito por Tosello e Carrara (2014).

Desse modo, os CMS conseguem tornar a publicação de dados estruturados mais simples, servindo como interface amigável da programação. É possível usar o Wordpress, por exemplo, com plugins como Pods ou Toolset Types para criar campos personalizados e diferentes fichas que podem ser agrupadas de diferentes maneiras. Um sistema de classificação usual dos bancos de dados eletrônicos são as tags, palavras-chave de vocabulário normalmente ampliável, apesar de tabelado *a posteriori*, o que facilita o controle e evita a criação de demasiados termos semelhantes sem limitar a proposição de novos termos. Ao contrário do conceito mais hierárquico de categorias, que normalmente exprime uma ontologia prévia, no sentido de uma organização deliberada do tema, as tags acabam revelando essa organização de modo emergente.

Baseadas em princípios semelhantes, há variadas ferramentas para a criação de coleções de dados, como o Dspace, cuja primeira versão data de 2002, uma parceria entre o MIT e o HP Labs para criação de repositórios institucionais online. As principais características do software residem no gerenciamento das diversas permissões de grupos de usuários para criar e editar registros e classificações, na possibilidade de catalogação de diversos tipos de mídia e na obediência a padrões internacionais de catalogação, como o Dublin Core.

O ambiente digital Omeka, do Roy Rosenzweig Center for History and New Media, por sua vez, foi criado com o objetivo de produzir exposições de coleções online, do mesmo modo que o neozelandês Greenstone, da Universidade de Waikato, que também permite a distribuição de versões offline. Em ambos os casos, temos o foco na visualização dos dados por parte do usuário final, com uma interface administrativa para facilitar a entrada dos dados por parte daqueles que vão alimentar o sistema, usando templates específicos por mídia e reforçando os padrões de catalogação por meio de controles de interface interligados a tabelas internas de controle de vocabulário.

Podemos entender esses sistemas a partir de três níveis principais de interação: o nível do usuário final, visitante do site, que irá ver os registros de diferentes modos – ordenados e agrupados segundo diferentes sistemas, ou recuperados por diferentes buscas –; o nível de alimentação dos dados, composto pelos especialistas nos elementos sendo registrados, mas não na programação do sistema. O terceiro nível, portanto, é o da programação interna do sistema e das estruturas de suas tabelas de base, que determina aquilo que é possível fazer com o sistema nos outros níveis. Cada um desses níveis, naturalmente, admite subdivisões: há usuários finais que podem interferir nos registros (criando coleções ou sugerindo e efetuando edições e classificações de registros já existentes, por exemplo); há diferentes níveis de administração do sistema, e mesmo os programadores podem interferir em subsistemas mais nucleares ou periféricos, que exigem mais ou menos proficiência técnica. No último nível reside, portanto, a determinação das regras que irão moldar as possibilidades de interação com os dados: no caso do banco de dados, as formas de recuperação da informação.

A questão da recuperação da informação, em geral, é tratada a partir da construção de buscas textuais que requerem mais ou menos caracteres e recursos de autocompletar, auxiliadas por elementos de interface como listas drop-down, caixas de seleção e combinação, entre outros dispositivos de interface mais ou menos consagrados pelo uso. Estes últimos, por sua vez, constituem uma espécie de "gramática geral" de seleção e buscas comum a diversas interfaces, e que constituem uma prática cultural, conforme Manovich (2013). Em que pese o grande desenvolvimento de infográficos dos últimos anos, e do próprio campo de visualização da informação, há relativamente poucos avanços nos mecanismos acessíveis aos usuários finais e intermediários para visualização do conteúdo de bancos de dados. Se, para o usuário programador estão disponíveis soluções como a linguagem R, Luna ou Gephi, as saídas são bastante mais restritas nos outros níveis.

Já é relativamente comum a plotagem dinâmica espacializada de dados em mapas do Google e afins, por exemplo, além da ocasional nuvem de dados. Mecanismos assim nos levam a pensar nessa visualização da informação não apenas como algo que se dá *a posteriori* da sua elaboração em conhecimento, mas justamente como forma de alcançar essa elaboração, e como parte intrínseca do discurso de difusão desse conhecimento – conforme discutido por Tufte em diversas obras (1997, 2001). A possibilidade de uma retórica visual – e, mais do que isso, de uma efetiva argumentação visual (BLAIR, 2008) – acarreta tanto a atenção para os aspectos visuais do discurso pela comunicação imediata e emocionalmente forte, quanto para a clarificação da lógica argumentativa. Isso significa que a visualização é capaz de informar, mais do que passiva e meramente ilustrar aquilo que já está contido em um discurso textual, por exemplo. A própria lista é um exemplo disso: conforme vemos em Eco (2010), até a consolidação da escrita, as listas existiam a partir de dispositivos mnemônicos, e a organização bidimensional da página permitiu identificar seus elementos e sua organização interna com mais clareza, desenvolvendo esse mecanismo de formas até então impensáveis – como as tabelas, por exemplo.

A possibilidade de visualizar graficamente o conjunto – ou um subconjunto – de dados de um banco, portanto, pode acarretar em novas interpretações até então simplesmente imprevistas, que podem alterar a forma de coletar ou os próprios dados coletados, além da própria estrutura desses dados.

O pensamento diagramático, com isso, assume grande importância, ao permitir lidar com maiores volumes de informação de modo simplificado, bem como representar processos – e, por conseguinte, pensar sobre eles. A historiografia tem na construção de linhas do tempo o exemplo mais comum, apesar de estar longe de ser trivial a sua construção, como atestam a linha do tempo de movimentos arquitetônicos de Charles Jencks, de 1973, e mapa de Charles Minard apresentando as perdas sucessivas dos exércitos franceses na campanha contra a Rússia em 1812. E, no entanto, há poucas ferramentas realmente acessíveis, em termos de proficiência de programação, para a construção dinâmica de linhas do tempo a partir de bancos de dados. O "Rio-H" desenvolvido por Kós (2003), por sua vez, tratava, já em meio digital, da relação entre os documentos históricos e a sua espacialização na cidade do Rio de Janeiro, de modo análogo ao que foi posteriormente desenvolvido pelo ImagineRio, projeto lançado pela Rice University em 2016.

É preciso, no entanto, que as ciências humanas assumam papel mais ativo na definição das ferramentas digitais, levando os programadores a desenvolver interfaces capazes de um diálogo mais próximo dos modos de pensar desejados por historiadores, por exemplo, e que não necessariamente fazem parte da agenda ou da compreensão da computação como praticada hoje. Sem isso, ao apenas aceitar as interfaces passivamente, corre-se o risco de se deixar moldar por suas possibilidades intrínsecas, sem acrescentar aspectos de criatividade ou expressividade necessários para a prática dessas ciências.

De acordo com Hartley (2017), as ciências humanas são necessárias para fazer com que a revolução digital seja direcionada para a construção de uma inteligência aumentada, aliando as capacidades de processamento da máquina às percepções e instintos humanos. Os exemplos por ele analisados indicam que, mais do que a substituição da inteligência humana pela inteligência artificial, os melhores resultados aparecem quando esta se apoia no poder computacional, deixando a capacidade de reconhecer padrões e a intuição baseada na experiência agirem mais livremente. Seria interessante, por exemplo, ver uma implementação digital da escrita historiográfica para o ensino de arquitetura denominada por Rocha-Peixoto como "estratégia da aranha" (2013), pela qual parte-se de uma ideia central e vão sendo buscadas as situações históricas correspondentes que ajudem a compreender um objeto do presente.

O site "Cronologia do Pensamento Urbanístico", iniciado em 2003 pelo Laboratório de Estudos Urbanos - PROURB/FAU-UFRJ e pelo Laboratório Urbano do PPG-AU/FAUFBA, por exemplo, trabalha com a construção dinâmica de diagramas a partir das relações descritas no banco de dados. Na sua seção de linha do tempo, por sua vez, permite ao usuário final selecionar anos da linha principal para criar recortes temporais específicos, que podem ser posteriormente recuperados. Também trabalhando com diagramas, mas fortemente influenciado pela "Linguagem de Padrões" de Christopher Alexander, Silva (2006) reconstrói graficamente, também alimentado diretamente pelo banco de dados subjacente, as relações conceituais entre diferentes partes de projetos do Favela-Bairro. Em ambos os casos, temos a apresentação de visões diagramáticas para o usuário final, e é de se pensar na possibilidade e conveniência de estender tais possibilidades aos usuários responsáveis pela alimentação de tais bancos de dados, provendo uma visão mais dinâmica da estrutura dos dados, além de uma noção mais abrangente do conteúdo disponível.

PRESENÇA ESTRANGEIRA

Nesta seção, examinaremos, construção do gerenciamento e visualização da informação histórica no site "Arquitetos Estrangeiros no Rio de Janeiro no Século XX". Em paralelo, abordaremos alguns dos diagramas elaborados para o livro oriundo da mesma pesquisa, "Presença Estrangeira: Arquitetura no Rio de Janeiro 1905-1942". Ambos são frutos da pesquisa sobre arquitetos estrangeiros e trocas culturais no Rio de Janeiro coordenada pelos professores Maria Cristina Cabral e Rodrigo Cury Paraizo no âmbito do Laboratório de Análise Urbana e Representação Digital do Programa de Pós-Graduação em Urbanismo da FAU-UFRJ.

Uma descrição do funcionamento do site foi publicada anteriormente (CABRAL, PARAIZO e SILVA, 2014), sendo aqui retomadas e atualizadas. Afirmamos, então, a dificuldade de categorização dos objetos culturais, sejam as edificações ou a própria biografia de cada arquiteto, no que se refere às estruturas de dados, difícil categorização. Muitas vezes, as categorias mais úteis para identificar e definir uma obra podem ser muito específicas, e, com isso, pouco relevantes para outras obras. A individualidade do objeto estará sempre sujeita à tensão entre a estrutura geral de dados e suas características individuais. Além disso, o preenchimento dos dados pode ser subjetivo, por se tratarem de interpretação de características da obra. Ao invés da interdição ou desestímulo ao uso de uma estrutura de dados, percebemos que se trata de um ponto limite do desenvolvimento da própria linguagem de banco de dados, uma expansão que permite acomodar usos e leituras mais criativos.

O objetivo do site, cujos trabalhos se iniciam em 2012, e da própria pesquisa, era diminuir a notável escassez e dispersão de informações, pela elaboração de um inventário textual e iconográfico de obras arquitetônicas e de seus autores estrangeiros disponibilizado em banco de dados digital para pesquisadores e interessados, buscando articular uma visão de conjunto da contribuição dos fluxos criativos desses imigrantes e das redes culturais e sociais envolvidas nesses fluxos.

A metodologia de pesquisa opera no âmbito da História da Cultura, procurando compreender os processos de interlocuções destes estrangeiros, predominantemente europeus, com a cidade do Rio de Janeiro, contribuindo com o desenvolvimento de uma estratégia de análise, catalogação e apresentação das obras em questão. Mais do que a ascendência de uma cultura sobre a outra, a importação se impondo sobre a produção local, entendemos que o fenômeno se dá como interlocução, ou seja, pela influência mútua entre as culturas, pelas trocas culturais e a circulação de ideias.

A presença de arquitetos estrangeiros na cidade do Rio de Janeiro, em um período de expansão e crescimento urbano, foi estudada visando compreender as transformações operadas no espaço construído e na morfologia urbana; a circulação de ideias; o caminho das redes sociais, das trocas econômicas; e os processos de aculturação advindos da presença estrangeira. Além da presença física na paisagem, cada edificação foi uma oportunidade de intercâmbio entre profissionais estrangeiros e cariocas, servindo de ponte entre arquitetos e clientes, e reforçando laços de afinidade social, religiosa, intelectual e cultural.

A pesquisa tem por objetivo evidenciar essas delicadas e muitas vezes efêmeras relações entre arquitetos, clientes e edificações, assim como sua contribuição para a configuração da modernidade urbana carioca, na primeira metade do século XX. Estão cadastrados no site 86 arquitetos e 113 edificações, o que está longe de corresponder à totalidade de arquitetos estrangeiros ou de suas obras no Rio de Janeiro no período pesquisado; o objetivo, no entanto, é ampliar o conhecimento existente sobre a biografia profissional e a produção dos arquitetos estudados, em geral pouco contemplados pela historiografia da arquitetura. Pelo

estudo e cruzamento dessas informações, deve ser possível uma melhor compreensão das trocas culturais realizadas – incluindo-se obras, clientela, construtoras, e demais profissionais envolvidos.

A estrutura dos registros, bem como as categorias para sua classificação, foram pensadas de modo a ajudar a esclarecer questões como o tempo de permanência dos autores das obras na cidade, especificidade dos programas arquitetônicos criados, as relações e formação de clientela, participação em grupos e instituições sociais, entre outras relações. Foi necessário refinar os próprios campos de registro, com o andamento da pesquisa, para, entre outras razões, acomodar as imprecisões e incompletudes inerentes aos registros históricos disponíveis (ou a serem descobertos): o campo "ano", que se poderia pensar extremamente objetivo, foi desdobrado em três outros (ano de projeto, de início da obra, de término), de acordo com os documentos disponíveis. Posteriormente, seguiram-se outras discussões sobre como construir uma linha do tempo a partir desses desdobramentos, que resultaram em um quarto campo ano, de valor arbitrado para o ordenamento na lista, visto que não dispúnhamos de dados suficientes para preencher totalmente nenhum dos três primeiros. A própria identificação das edificações foi por vezes problemática: edificações conhecidas por determinados nomes consagrados pela história possuem denominação oficial distinta na atualidade; por outro, edificações já registradas tiveram seu nome oficial alterado no decorrer do levantamento.

A abordagem estritamente quantitativa, ou estatística, provavelmente a retórica mais comum associada às pesquisas com bancos de dados, foi descartada logo de início por considerarmos seus resultados pouco relevantes para a amostragem, tanto pelos números quanto pela completude dos dados. A recuperação de uma informação ou registro específico também não foi o principal elemento de configuração da interação, em que pese a presença de mecanismos de busca. O foco principal foi posto em duas outras possibilidades expressivas importantes dos bancos de dados: a primeira é a própria estrutura dos dados, para acomodar as peculiaridades dos objetos registrados sem comprometer demasiado a possibilidade de agrupamentos, listagens e, em menor grau, comparações. A segunda é o inter-relacionamento entre os registros, permitindo essas visões de conjunto assim como as conexões entre registros construídas de modo emergente, ou seja, sem intenção específica no momento da alimentação dos dados, e permitindo que a consolidação dos dados, de certo modo, surpreenda o responsável pela inserção.

Conforme mencionamos anteriormente, o sistema pode ser descrito como composto por três camadas de visualização e manipulação da informação. A camada de programação interna, ou de estruturação, é composta em parte pelo o próprio mySQL; embora permita grande liberdade na construção de consultas, exige o domínio da linguagem de construção de consultas SQL. Em paralelo, temos a linguagem de programação das páginas, em HTML5, PHP e Javascript. A camada intermediária, de manipulação dos dados, é composta pelos formulários de preenchimento e pesquisa interna de dados foi desenvolvida primeiramente em vFront e posteriormente reformulada em jQuery e HTML 5, gerando uma interface mais amigável e com formulários mais complexos, associando múltiplas tabelas.

A interface pública do site, ou camada de visualização, possui, por sua vez, algumas consultas pré-programadas e uma busca simples. Também teve uma versão inicial, de desenvolvimento mais rápido, que funcionou como laboratório de organização e visualização dos dados; e serviu para aprimorar também a estrutura de dados e a interface de alimentação. A versão atual da interface privilegia o exaustivo levantamento fotográfico realizado, assim como a exibição dos links automáticos dentro das fichas de edificação e de arquitetos, ajudando a identificar obras do mesmo autor, ou realizadas pelas mesmas construtoras, ou ainda aquelas em um mesmo bairro; além de plotar essas obras em um mapa via API do aplicativo Google Maps.

A publicação impressa enfoca um subconjunto de 14 arquitetos e 27 edifícios, e permitiu experimentar de modo mais eficiente com a visualização das informações, constituindo uma espécie de situação ideal ainda a ser alcançada pela programação dinâmica do site, ao mesmo tempo que refinam soluções já ali adotadas. A primeira parte do livro traz as biografias profissionais dos arquitetos, em ordem alfabética. Na segunda parte, os edifícios aparecem em ordem cronológica, dando preferência à data de projeto (quando verificada). Cada edifício é acompanhado de um mapa com a sua implantação, planta e fotografias históricas e atuais, para que seja possível compreender não apenas o entorno atual como o contexto original.

O modelo de ficha, presente no banco de dados, permaneceu, mas os campos foram adaptados para cada caso, evitando campos vazios ou inadequados; respeitando, com isso, a especificidade de cada registro. Para o livro, por exemplo, os sumários, com os arquitetos em ordem alfabética e as edificações em ordem cronológica, foram acrescidos das nacionalidades dos arquitetos no primeiro caso e das autorias dos projetos, no segundo. Além disso, cada bairro ganhou um mapa marcando suas edificações listadas no livro, e foi feito um mapa geral da cidade com todas as edificações. A biografia de cada arquiteto apresenta um diagrama-síntese de sua trajetória geográfica desde seu nascimento até a chegada ao Rio de Janeiro, passando pelo local de sua formação quando necessário. As diferentes trajetórias estão ainda resumidas em um único diagrama, que apresenta a seção das biografias. Finalmente, na abertura da seção dos edifícios, um diagrama relaciona autores, suas nacionalidades e suas obras, ajudando a mapear influências; e, na página seguinte, um complexo diagrama relaciona os autores e obras às construtoras e programas arquitetônicos.

CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS

Examinamos aqui o conceito de banco de dados como um tipo específico de mídia digital, traçando um pequeno histórico desse empreendimento intelectual e incluindo o exame de alguns de seus dispositivos retóricos. De modo mais específico, foram analisados alguns exemplos de bancos de dados de objetos culturais e de ferramentas para sua criação e publicação. Finalmente, foram apresentadas a estrutura de dados e interface do site sobre a presença estrangeira na produção arquitetônica das primeiras décadas do século XX no Rio de Janeiro, assim como sua contrapartida impressa.

Nesse processo, entendemos que o desenvolvimento de instrumentos digitais mais intuitivos e interfaces mais transparentes para criação, manipulação e publicação de bancos de dados ainda tem um longo caminho a percorrer. Os exemplos sugerem que o fichamento dos objetos culturais deve seguir uma lógica capaz de dar suporte à imprecisão e ambiguidade inerentes a esse tipo de registro. Nem todo banco de dados está composto por registros imutáveis e derivados de uma taxonomia cristalizada – há lugar para conjuntos de dados provisórios, em mutação, e subjetivos, mas ainda assim capazes de contribuir para o avanço do conhecimento.

AGRADECIMENTOS

Os autores gostariam de agradecer aos colegas, orientandos, pesquisadores e alunos de graduação que fazem parte do Laboratório de Análise Urbana e Representação Digital do Programa de Pós-Graduação em Urbanismo da FAU-UFRJ, em especial aos colegas orientadores Naylor Vilas Boas, atual coordenador e José Barki; assim como ao PROURB, à FAPERJ, à CAPES e ao CNPq.

REFERÊNCIAS:

ARGAN, Giulio Carlo. A história da arte. *In*: **História da arte como história da cidade**. São Paulo: Martins Fontes, 1993, p. 13–72.

BERNERS-LEE, Tim; CAILLAU, Robert; LUOTONEN, Ari; *et al*. The World-Wide Web. *In*: WARDRIP-FRUIN, Noah; MONTFORT, Nick (Orgs.). **The New Media Reader**. Cambridge: MIT Press, 2003, p. 792–798.

BLAIR, J. Anthony. The Rhetoric of Visual Arguments. *In*: HILL, Charles A.; HELMERS, Marguerite (Orgs.). **Defining Visual Rhetorics**. New Jersey: Taylor & Francis, 2008, p. 41–62.

BORGES, Jorge Luis. **Cuentos completos**. Barcelona: Lumen, 2011.

BUSH, Vannevar. As we may think. *In*: WARDRIP-FRUIN, Noah; MONTFORT, Nick (Orgs.). **The New Media Reader**. Cambridge: MIT Press, 2003, p. 35–48.

ECO, Umberto. **A vertigem das listas**. Rio: Record, 2010.

HARTLEY, Scott. **The Fuzzy and the Techie: Why the Liberal Arts Will Rule the Digital World**. Boston: Houghton Mifflin Harcourt, 2017.

ISAACSON, Walter. **Os Inovadores**. Edição: 1. Rio de Janeiro: Companhia das Letras, 2014.

MANOVICH, Lev. **Software Takes Command**. 1 edition. New York: Bloomsbury Academic, 2013.

MANOVICH, Lev. **The Language of New Media**. Cambridge: MIT Press, 2001.

NELSON, Theodor N. A File Structure for The Complex, The Changing, and the Indeterminate. *In*: WARDRIP-FRUIN, Noah; MONTFORT, Nick (Orgs.). **The New Media Reader**. Cambridge: MIT Press, 2003, p. 133–146.

NELSON, Theodor N. Proposal for a Universal Electronic Publishing System and Archive. *In*: WARDRIP-FRUIN, Noah; MONTFORT, Nick (Orgs.). **The New Media Reader**. Cambridge: MIT Press, 2003, p. 443–461.

ROCHA-PEIXOTO, Gustavo. **A Estratégia da Aranha / The Spider's Stratagem.** Rio de Janeiro: Rio Books, 2013.

TOSELLO, Maria Elena; CARRARA, Luis Enrique. Colmena post-digital. Sistema de acceso abierto para aportes y visualización de bases de datos colaborativas. *In*: **Sigradi 2014 - Design in Freedom**. Montevidéu: Facultad de Arquitectura / Udelar, 2014, p. 577–581.

TUFTE, Edward R. **The Visual Display of Quantitative Information**. 2nd. ed. [s.l.]: Graphics Pr, 2001.

TUFTE, Edward R. **Visual Explanations: Images and Quantities, Evidence and Narrative**. [s.l.]: Graphics Press, 1997.

4 – ARTIGOS COMPLETOS DE SIMPÓSIOS TEMÁTICOS

INOVAÇÕES EM ENSINO E PESQUISA DE ACESSIBILIDADE AMBIENTAL

V enanparq
Salvador - 2018

APLICATIVO DE UM GUIA VIRTUAL DE ACESSIBILIDADE: UMA PONTE ENTRE A ACADEMIA E A SOCIEDADE

APP OF A VIRTUAL ACCESSIBILITY GUIDE: A BRIDGE BETWEEN ACADEMIA AND SOCIETY

APLICACIÓN DE LA GUÍA DE ACCESIBILIDAD : UN PUENTE ENTRE LA ACADEMIA Y LA SOCIEDAD

EIXO TEMÁTICO: INOVAÇÃO, TECNOLOGIAS E SOCIEDADE

DUARTE, Cristiane Rose de S.
Doutora em Geografia (Panthéon-Sorbonne); Pós-doutorado em Arquitetura (UC Berkeley); Professora do PROARQ FAU UFRJ; coordenadora do Núcleo Pró-acesso
crduarte@ufrj.br

COHEN, Regina
Doutora em Psicossociologia de Comunidades e Ecologia Social (EICOS/IP/UFRJ); Pós-doutorado em Arquitetura; Pesquisadora associada FAU UFRJ; coordenadora do Núcleo Pró-acesso
arquitetareginacohen@gmail.com

APLICATIVO DE UM GUIA VIRTUAL DE ACESSIBILIDADE: UMA PONTE ENTRE A ACADEMIA E A SOCIEDADE

APP OF A VIRTUAL ACCESSIBILITY GUIDE: A BRIDGE BETWEEN ACADEMIA AND SOCIETY

APLICACIÓN DE LA GUÍA DE ACCESIBILIDAD: UN PUENTE ENTRE LA ACADEMIA Y LA SOCIEDAD

EIXO TEMÁTICO: INOVAÇÃO, TECNOLOGIAS E SOCIEDADE

RESUMO:
Este trabalho comenta a produtiva interação entre um projeto de extensão constituído por um Guia Virtual de Acessibilidade e sua repercussão no ensino de acessibilidade na Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da UFRJ. O Guia Virtual de Acessibilidade foi concebido em forma de aplicativo disponível para smartphones, tablets e computadores pessoais. O objetivo do Guia é o de informar os locais acessíveis da cidade, a partir de um banco de dados inicialmente alimentado por bolsistas de iniciação científica. Com a inserção de alunos de graduação na elaboração das informações contidas no Guia, por meio do trabalho prático sugerido na disciplina eletiva sobre acessibilidade e arquitetura inclusiva, notou-se uma forte motivação por parte dos estudantes, que favoreceu tanto o desenvolvimento do projeto quanto o próprio conteúdo da matéria.
PALAVRAS-CHAVE: acessibilidade; ensino; aplicativo; arquitetura inclusiva.

ABSTRACT:
This paper addresses the fruitful interaction between an extension project consisting of a Virtual Accessibility Guide and its repercussion on accessibility teaching at the Faculty of Architecture and Urbanism of the Federal University of Rio de Janeiro -UFRJ. The Virtual Accessibility Guide is an application designed and made available for smartphones, tablets and personal computers, which provides information about accessible places in the city. Such information is provided by a database initially fed by scientific initiation scholarship holders. When the activities of the Guide were inserted within the scope of an undergraduate course, the students showed strong motivation for the assignment, fact that favored both the development of the project and the very content of the discipline on inclusive architecture. These students joined the group responsible for the information available in the Guide, which was gathered through the practical work assigned during the elective course on accessibility.
KEYWORDS: *accessibility; undergraduate education; app; inclusive architecture.*

RESUMEN:
En el presente trabajo explicaremos la productiva relación entre un proyecto de extensión, constituido por una Guia Virtual de Acessibilidade, y su repercusión en la educación de la accesibilidad en la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Federal de Río de Janeiro -UFRJ.. El Guia fue concebido en forma de aplicativo disponible para smartphones, tablets y computadoras personales. Y, su objetivo es el de informar sobre los locales accesibles en la ciudad, a partir de un banco de datos inicialmente alimentado por becarios de iniciación científica. Con la inserción de alumnos de pregrado en la elaboración de las informaciones contenidas en la Guía, por medio del trabajo práctico sugerido en la disciplina electiva sobre accesibilidad, se evidenció una fuerte motivación por parte de los estudiantes que favoreció tanto al desarrollo del proyecto como el propio contenido de la materia.
PALABRAS-CLAVE*: accesibilidad; educación; aplicación; arquitectura inclusiva*.

INTRODUÇÃO

A acessibilidade nas cidades tem sido discutida e repensada. Antes, era comum que os estudos sobre acessibilidade se restringissem às pessoas com deficiência e, mais especificamente, àquelas que se locomoviam em cadeira de rodas. Hoje, vemos que a compreensão do conceito de acessibilidade se abre em um leque de significados, abandonando uma visão cartesiana, unilateral e específica do termo. Passou-se a pensar nas atribuições do espaço que favorecem os processos de identificação das pessoas com o Lugar. Postula-se que, muito mais do que construir rampas, as ambiências devem permitir o entrecruzamento dos percursos, serem atrativas, agradáveis, convidativas e compreensíveis, facilitando o encontro e a troca com o Outro.

Pode-se dizer que essas premissas abrem as portas para a identificação da pessoa com deficiência com a Cidade, diluindo e transformando as dificuldades na sua inserção no espaço. Acreditamos que este deva ser o contexto da acessibilidade na compreensão da função social do espaço público, onde ruas, calçadas e espaços de lazer possam ser percorridos pelas pessoas no seu cotidiano físico, sensorial e intelectual.

No entanto, apesar do aumento de pesquisas no campo da acessibilidade, ainda não é possível dizer que existe um rebatimento prático desse pensamento produzido na vida de nossas cidades.

Em pleno século XXI muitas pessoas com deficiência ainda não vivem uma vida ativa nem compartilham dos espaços públicos com a maioria dos habitantes das cidades brasileiras. Além da deficiência do espaço em oferecer acessibilidade e segurança há, muitas vezes, uma grande falta de informação. Assim, mesmo quando há possibilidades de acesso, a desinformação faz com que pessoas com deficiência deixem de frequentar os espaços da cidade por considerarem-se excluídos de antemão. Essa descrença acelera o desencantamento com a cidade e cria um ciclo vicioso que as afasta do convívio nos espaços urbanos.

Ao longo dos últimos vinte anos, o Núcleo Pró-acesso/PROARQ/UFRJ tem desenvolvido diversos trabalhos e pesquisas na área da acessibilidade. Dentre esses projetos em prol de um mundo mais inclusivo, este trabalho apresenta o Guia Virtual de Acessibilidade. Tal produto não apenas está sendo colocado a serviço da sociedade como tem uma proposta de participação efetiva no ensino de arquitetura, por meio de uma disciplina de graduação, como será comentado adiante.

O Guia Virtual de Acessibilidade é uma plataforma de informação sobre acessibilidade que não faz juízo de valor: é apenas tecnicamente informativo. A ideia é permitir que as pessoas com mobilidade reduzida, o idoso, a pessoa com deficiência visual, auditiva ou física, dentre tantos outros, julguem por conta própria, se o local lhe é acessível ou não, com base nas informações e sugestões que constam no Guia.

O Guia é disponibilizado em forma de aplicativo compatível com smartphones e tablets e fornece informações sobre as condições de acesso de locais notáveis da cidade, como edifícios históricos, locais de interesse cultural e espaços de lazer.

Muito mais que um guia informativo, o produto pretende ser um veículo de difusão de valores de civilidade e cidadania, através de seu potencial em promover encontros, trocas e contato entre pessoas física ou sensorialmente diferentes.

O APLICATIVO

Inicialmente voltada para a compreensão das formas de convívio e percepção dos espaços urbanos, as pesquisas desenvolvidas pelo Núcleo Pró-acesso foram acumulando uma grande base de dados, sempre em atualização, que são constantemente confrontadas às normas e leis vigentes. Espaços museais, monumentos, praças e percursos foram analisados e catalogados ao longo dos últimos 20 anos, constituindo um grande acervo de mapas, fotos, filmagens e muitos relatórios, checklists e fichas arquivados. Desse trabalho de análise e catalogação surgiu a ideia de disponibilizar tais informações de forma a prestar serviço à sociedade, notadamente às pessoas cujas dificuldades de mobilidade ou deficiências sensoriais impedem um real usufruto dos espaços da Cidade.

De fato, como dito mais acima, nossas pesquisas têm comprovado que muitas pessoas com deficiência e idosos preferem não sair de suas casas por receio de serem "barrados" por obstáculos que podem tornar os locais inacessíveis. Portanto, em muitos casos, é a falta de informação sobre as reais condições desses locais que as impedem de sair do isolamento e usar os espaços urbanos. Colocando as informações corretas sobre as condições de acessibilidade à disposição dessas pessoas, certamente teremos um maior incentivo à participação delas no meio urbano. Foi assim que surgiu a ideia do aplicativo "Guia Virtual de Acessibilidade", que contém informações confiáveis elaboradas por nossos pesquisadores, mas não emite juízo de valor, com o intuito de que a própria pessoa, ciente de suas dificuldades particulares, avalie os dados fornecidos e decida se o local lhe é acessível ou não.

No aplicativo, por meio das descrições, das imagens do site e ícones de fácil entendimento para todos, os ambientes são apresentados em função de sua acessibilidade. Por exemplo, o aplicativo permite à pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida verificar se é possível ter acesso a praças e parques; ao deficiente visual saber se há audiodescrição em exposições; à pessoa surda consultar se há funcionários treinados em LIBRAS (Língua Brasileira de Sinais) em um museu etc. Ainda exemplificando, vemos que um usuário com mobilidade reduzida pode encontrar os locais próximos que oferecem acessibilidade para cadeirantes, como elevadores e rampas de acesso.

Além disso, buscamos construir um aplicativo de fácil manipulação por qualquer pessoa, com ou sem deficiência, que conta com recursos assistivos[1] compatíveis com softwares de leitura de tela de modo a facilitar a navegação e compreensão da página. As informações do Guia são também acessíveis a pessoas com deficiência visual, uma vez que sua plataforma é amigável a sintetizadores de voz. As ilustrações seguem as indicações para a audiodescrição de imagens. Também há recursos para aumentar e diminuir as fontes das páginas e um bom nível de contraste de cores.

Com a criação do aplicativo[2] para dispositivos móveis este Guia identifica a posição do usuário através da interação com sistemas de GPS - Global Positioning System e, a partir dessa posição, indica aos usuários as localidades próximas onde existem pontos de interesse (PIs) que condizem com as necessidades espaciais do usuário com deficiência. A figura 1 traz um esquema resumido de funcionamento do Guia.

[1] No momento da finalização do presente artigo, tais recursos, apesar de já terem sido desenvolvidos no projeto piloto, ainda não estão disponibilizados na versão online de teste do Guia.

[2] O desenvolvimento do aplicativo foi possível por meio de uma parceria entre o Núcleo Pró-acesso e o Grupo de Teleinformática e Automação da Coppe/ UFRJ.



O aplicativo pode ser experimentado online em computadores ou pode ser baixado em iphones e smatphones.

Na página inicial oferece-se duas possibilidades de línguas além da escolha da cidade. Além da cidade do Rio de Janeiro, já dispomos de vários dados de Petrópolis e Paraty. A ideia é estender o Guia para todo o Estado.

No ícone "acessibilidade" tem-se acesso à escolha de letras ampliadas e/ou maior contraste para permitir a leitura por pessoas com visão subnormal. Além disso, os textos podem ser lidos por sintetizadores de voz. Futuramente incluiremos a audiodescrição para todas as figuras.

O menu da barra superior oferece as opções "lista", "mapa" e "menu".

Quando é feita a opção de acesso pela "Lista", abre-se uma tela com a relação de locais e pontos de interesse dispostos em rolagem vertical .

Ao escolher o ponto de interesse desejado, clica-se na figura para ter acesso às informações mais detalhadas.



Quando é feita a opção de acesso pelo "Mapa", abre-se o mapa da cidade com a localização dos pontos de interesse disponíveis no guia.

aparecerá uma caixa com a indicação da distância do local em relação à localização do usuário .

Com um toque na figura desse ponto de interesse será aberta a tela daquela atração, dando início às sucessivas páginas de detalhes de acessibilidade

Quando um ponto de interesse está "aberto" no guia, aparecem algumas informações iniciais tais como endereço, e-mail e telefones; ícones indicando a categoria (parques, museus, locais de espetáculo, etc.) assim como um resumo das indicações de acessibilidade. Essas indicações estão apresentadas por meio de ícones cujo significado pode ser visto ao se posicionar o mouse sobre eles (no uso em computador) ou na legenda (menu superior).

A partir daí, pode-se ter acesso à sequência de informações que se abrem ao pressionar a seta da direita



Cada ponto de interesse oferece sua galeria de fotos. Essa iniciativa considera que muitas explicações sobre a acessibilidade podem ser confirmadas e ilustradas com as imagens.





O menu oferece a abertura de páginas com filtros e mecanismos de busca de algum local específico, além da explicação dos ícones de legenda, tutorial e informações sobre a equipe (incluindo contato) e os organismos que apoiaram o trabalho.

Além disso, pode-se reconfigurar a apresentação com as facilidades de visualização e idioma.



Figura 1: Imagens ilustrativas sobre o funcionamento do Guia
Fonte: Núcleo Pró-acesso

Os usuários podem, também, além da busca por proximidade, encontrar opções de pontos de interesses baseados num bairro específico ou em uma categoria de acordo com o tipo de uso, como museu, parque, edifício histórico, evento cultural, dentre outros.

O desenvolvimento do software contou com a parceria do Grupo de Teleinformática e Automação da COPPE UFRJ. Para o desenvolvimento do aplicativo mobile do guia de acessibilidade, foi adotada a metodologia ágil, um padrão de mercado empreendido atualmente no desenvolvimento de aplicações modernas. A metodologia ágil é baseada em ciclos rápidos de desenvolvimento interativo.

O primeiro modelo-piloto do Guia foi realizado na Cidade do Rio de Janeiro e posteriormente o trabalho será aberto a parcerias em outros estados da federação. No atual momento, o Guia conta com dezenas de locais catalogados abrangendo a maioria dos locais notáveis da cidade.

O GUIA COMO INSTRUMENTO DIDÁTICO

Após a etapa de testes, a produção do aplicativo e sua disponibilização online, o Guia pode então ser alimentado com informações de outros pontos de interesse, além de também necessitar a atualização constante dos locais já cadastrados.

Essa alimentação tem se mostrado um incentivo para o curso de graduação. No âmbito da disciplina "Arquitetura Acessível e Desenho Universal", cadastrada no Departamento de Projeto de Arquitetura da FAU/UFRJ, surgiu a possibilidade de abrir essa alimentação aos alunos que passam a ver, na prática, a aplicação dos ensinamentos sobre acessibilidade.

Trata-se de uma disciplina eletiva aprovada desde outubro de 2008[3], cujo objetivo é o de sensibilizar o graduando em arquitetura para a temática da acessibilidade. No âmbito dessa disciplina, são previstas discussões por meio de textos que trazem conceitos e teorias sobre acessibilidade, desenho universal, segregação espacial, rota acessível, arquitetura inclusiva deficiência e desvantagem. São igualmente propostas reflexões sobre a diversidade humana, as diferenças, as habilidades motoras e sensoriais e a ergonomia. A ementa da disciplina também prevê o estudo e conhecimento das normas e leis promotoras de espaços acessíveis que norteiam os projetos arquitetônicos e urbanos além de workshops de vivência espacial. Apenas no final do semestre eram previstos trabalhos práticos, geralmente voltado para dotar de acessibilidade aqueles projetos em curso nas disciplinas de projeto.

Apesar da experiência positiva no que concerne ao aprendizado do corpo discente, a dinâmica dessa disciplina não nos parecia suficiente para manter os alunos entusiasmados até a chagada da etapa final, quando seus projetos eram, então, trabalhados na prancheta. Assim, afastando o conteúdo estritamente técnico que poderia tornar as aulas maçantes, foi proposta a opção do aluno trocar o projeto do final do semestre pela possibilidade de contribuir com o banco de dados do aplicativo do Guia. Os conceitos, teorias e legislação foram diluídos dentro do período de campo. Com isso, os alunos demonstraram maior entusiasmo ao verificarem que sua contribuição está disponível no aplicativo, sendo consultada por centenas

[3] Atualmente, o oferecimento de tal disciplina encontra-se suspenso por motivo de aposentadoria da professora responsável. Está em avançada negociação a oferta desse conteúdo no âmbito de uma disciplina do PROARQ que será aberta também à graduação (disciplina "arquitetura inclusiva" oferecida no curso de mestrado profissional).

de pessoas. Essa mudança de estratégia didática teve resultados que superaram as expectativas e, além disso, trouxe uma real integração entre as atividades de ensino e o projeto de extensão.

A metodologia da alimentação da base de dados no âmbito da disciplina segue um roteiro pré-estabelecido que será comentado a seguir.

Metodologia de trabalho

Os conceitos básicos são fornecidos desde as primeiras aulas e são reforçados na prática, ao longo do processo. Em seguida, os alunos , em dupla, selecionam os pontos de interesse (espaços de lazer, edifícios históricos ou culturais, lugares turísticos). Após a identificação do local a ser analisado, devido ao seu valor histórico, turístico ou afetivo da cidade, os alunos devem traçar um perfil técnico e uma ficha com dados históricos e informativos.

Em seguida são eleitos os percursos do entorno do ponto de interesse. Para a verificação da acessibilidade desses pontos de interesse a escolha de rotas e percursos do entorno é fundamental, uma vez que, geralmente, não é possível analisar a totalidade de ruas, avenidas e vielas. Assim, torna-se necessário não apenas deixar claros os critérios de seleção dos trajetos como, também, imaginar as tendências de desvio do fluxo de pedestres em casos de alteração de rota ou em função de alguns fatores. A escolha dessas rotas contempla uma diversidade de pontos estratégicos, comportando pontos de baldeação de transportes públicos, edifícios de uso público, locais economicamente importantes e pontos nevrálgicos da cidade. Com a identificação desses locais, traçam-se rotas na quais o percurso de pessoas pareça ser o mais frequente.

Com essas rotas são feitos mapas de percursos que não apenas identifica as condições de acesso mas, também, as observações de caráter subjetivo, almejando sensibilizar o olhar do graduando. A figura 2 apresenta um esquema de mapeamento no qual são assinaladas as dificuldades encontradas pelos investigadores.



Figura 2: Exemplo de mapeamento das rotas. Fonte: Duarte, Cohen, Brasileiro e Silva, 2014

Ao longo de todo o trabalho de análise é feito um levantamento fotográfico, que se mostra muito útil para posterior análise. Muitas das fotos são também selecionadas para ilustrar o item no aplicativo. A documentação visual, através de fotos e vídeos, além de croquis e esboços, constitui-se em registro

fundamental para o entendimento das condições de acessibilidade encontradas por usuários com deficiência nos atrativos de uma cidade.

A avaliação da acessibilidade do ponto de interesse propriamente dito é feita por meio da aplicação de tabelas e checklists. Os checklists possuem numerosos itens a serem verificados, com base nas leis e normas de acessibilidade vigentes tais como: Norma Brasileira de Acessibilidade NBR 9050; Decreto Federal N°. 5296 de 2004, Planos Diretores Municipais e Planos Diretores de Transporte e Trânsito, Código de Obras, Código de Postura, a Lei de Uso e Ocupação do Solo e a Lei do Sistema Viário, dentre outras.

A avaliação da segue, então, o roteiro pré-estabelecido que leva em conta, entre outros itens: facilidades de estacionamento - para pessoas com deficiência que dirigem ou que são passageiros (normalmente é necessário que vagas especiais estejam localizadas próximas à entrada das edificações, parques ou demais locais públicos que tenham dimensões adequadas e de acordo com as normas técnicas e que sejam devidamente sinalizadas e respeitadas); transporte adaptado - são verificadas as condições de acesso aos meios de transporte coletivo; meio-fio (normalmente meio-fio não rebaixado impede o acesso de uma pessoa em cadeira de rodas). A existência de rampas ou rebaixamentos é averiguada, assim como a existência de sinalização tátil direcional ou de alerta nas calçadas indicando para as pessoas com deficiência visual a proximidade de cruzamentos; degraus ou escadas. É assinalada a existência de degraus ou escadas nos acessos principais das edificações, acabamentos antiderrapantes e sinalizações para deficientes visuais; entradas, larguras de portas, etc. Questões como largura, peso e localização da porta também são pesquisadas; corrimãos, barras ou sinalizações – (úteis para a orientação de pessoas com deficiência ambulatorial e de pessoas com deficiência visual). Os banheiros adaptados são analisados dentro da correspondência às normas, são assinaladas condições de acesso aos banheiros. As fichas de avaliação contêm também anotações sobre elevadores (dimensões, altura de painéis de controle e pisos dos elevadores, assim como painéis de controle em Braille e aviso sonoro). No caso de museus, auditórios ou salas de exposição é verificada a existência de pessoas que guiem visitas comentadas; a sinalização e a comunicação. Em bares e lanchonetes é verificada a existência de cardápios em Braille para deficientes visuais ou intérpretes da Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS) para se comunicarem com pessoas com deficiência auditiva.

Sempre que necessário é usada também a tabela de rotas, que consiste na checagem de caminhos com rotas acessíveis entre os diversos pontos do edifício e entre os principais acessos externos e os pontos de interesse propriamente ditos. Na análise dos aspectos de mobilidade são levados em consideração os elementos que garantem: o ACESSO, o DESLOCAMENTO, a UTILIZAÇÃO, a PERMANÊNCIA, o MANUSEIO e a INFORMAÇÃO com SEGURANÇA, INDEPENDÊNCIA e AUTONOMIA, conforme previsto na Norma Brasileira de Acessibilidade – NBR 9050 da ABNT.

Algumas vezes são feitas entrevistas com pessoas com deficiência, envolvendo as seguintes questões: possibilidade de distinguir os lugares percorridos em função de ambientes, acontecimentos mais marcantes por ocasião do caminho, avaliação da experiência, informações pessoais. As entrevistas informais auxiliam o aluno a descobrir o que as pessoas pensam, sentem, fazem, sabem, acreditam e esperam, favorecendo a empatia do investigador.

Cada ponto de interesse é, então, descrito em um relatório dentro do formato que oferece praticidade para a inclusão no banco de dados. Finalmente os dados são inseridos na plataforma e passam a figurar no aplicativo.

O trabalho, em seu resultado geral, foi capaz de criar massa crítica e formar recursos humanos mais sensíveis à questão da diversidade humana. Temos certeza de que os alunos que passaram por essa disciplina serão planejadores voltados para a questão da inclusão por meio de uma arquitetura que acolhe a todos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No Brasil, apesar da crescente conscientização da necessidade de espaços que atendam a todas as pessoas, ainda há muito a ser feito. Nesse sentido, acreditamos que o Guia Virtual de Acessibilidade traga sua contribuição, buscando incluir mais pessoas nas redes urbanas, nos transportes, nas atividades culturais e de lazer. Temos certeza do poder multiplicador desse projeto: ao não serem incluídos na lista de locais acessíveis, os teatros, museus e locais de visitação pública acabam sendo incluídos na lista de prioridades de requalificação urbana com vistas à melhoria de acesso.

Ao abarcar a acessibilidade mediante o Desenho Universal, o Guia pretende que as pessoas com deficiência sejam cada vez mais atuantes na sociedade e que aquelas pessoas que não possuem deficiência possam conviver com a diversidade, enriquecendo sobremaneira o convívio com o Outro. Com isso, os habitantes da cidade sentir-se-ão aptos ao engajamento na vida urbana participativa. Isto significa um contingente maior de cidadãos ativos, trabalhadores, turistas, participantes da urbe. Uma vez que os ambientes urbanos e arquitetônicos possuem uma função social ao acolher a diversidade humana, sendo capaz de mudar mentalidades e superar as desigualdades físicas e sociais entre as pessoas, pode-se dizer que o maior dos impactos esperados para o Guia não é apenas físico, pois a eliminação das barreiras de acessibilidade resulta na redução de barreiras sociais, culturais, políticas, econômicas e burocráticas. Barreiras estas que foram solidificadas com a falta de informação sobre como conviver com a diversidade e cuja eliminação representará uma verdadeira base para a construção dos novos paradigmas necessários para colocar o país numa posição mais avançada socialmente.

Com a junção do trabalho prático do Guia e o ensino de graduação buscamos dar um passo a mais no sentido de construir uma ponte entre a academia e a sociedade. Com a participação de alunos de graduação nessa tarefa procuramos cumprir o papel social da Universidade.

REFERÊNCIAS:

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – NBR 9050 (ABNT). **Acessibilidade de Pessoas com Mobilidade Reduzida às Edificações, Espaços e Equipamentos Urbanos**. Rio de Janeiro: 2015.

COHEN, Regina. **Acessibilidade, Identidade e Vida Cotidiana Urbana de Pessoas com Dificuldade de Locomoção**: o caso do Projeto Rio-Cidade. Dissertação (Mestrado em Urbanismo) – PROURB/FAU/UFRJ, Rio de Janeiro, 1999.

DUARTE, Cristiane Rose de S.; COHEN, Regina; BRASILEIRO, Alice de B.H.; SILVA, Osvaldo L.S. **Metodologia para diagnóstico de acessibilidade em centros urbanos:** análise da área central da cidade do Rio de Janeiro. São Paulo: ASSIS, Editora e Gráfica Triunfal, 2014

V enanparq
Salvador - 2018

O DESENHO UNIVERSAL COMO GERADOR DE INSTRUMENTAL PARA O PROCESSO DE PROJETO ARQUITETÔNICO: PROCEDIMENTOS PARTICIPATIVOS COM O USO DE SIMBOLOGIAS E INFOGRÁFICOS TÁTEIS

THE UNIVERSAL DESIGN AS GENERATOR OF INSTRUMENTAL FOR THE ARCHITECTURAL DESIGN PROCESS: PARTICIPATORY PROCEDURES WITH THE USE OF SYMBOLOGIES AND TACTILE INFOGRAPHICS

EL DISEÑO UNIVERSAL COMO GENERADOR DE INSTRUMENTAL PARA EL PROCESO DE PROYECTO ARQUITECTÓNICO: PROCEDIMIENTOS PARTICIPATIVOS CON EL USO DE SIMBOLOGÍAS E INFOGRAFÍAS TÁCTILES

EIXO TEMÁTICO: INOVAÇÃO, TECNOLOGIAS E SOCIEDADE

BERNARDI, Núbia
Arquiteta e Urbanista, Doutora em Engenharia Civil; Professora da Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo da UNICAMP; nubiab@fec.unicamp.br

KOWALTOWSKI, Doris Catharine Cornelie Knatz
Arquiteta e Urbanista, PhD em Arquitetura; Professora Titular da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da UNICAMP; doris@fec.unicamp.br

O DESENHO UNIVERSAL COMO GERADOR DE INSTRUMENTAL PARA O PROCESSO DE PROJETO ARQUITETÔNICO: PROCEDIMENTOS PARTICIPATIVOS COM O USO DE SIMBOLOGIAS E INFOGRÁFICOS TÁTEIS

THE UNIVERSAL DESIGN AS GENERATOR OF INSTRUMENTAL FOR THE ARCHITECTURAL DESIGN PROCESS: PARTICIPATORY PROCEDURES WITH THE USE OF SYMBOLOGIES AND TACTILE INFOGRAPHICS

EL DISEÑO UNIVERSAL COMO GENERADOR DE INSTRUMENTAL PARA EL PROCESO DE PROYECTO ARQUITECTÓNICO: PROCEDIMIENTOS PARTICIPATIVOS CON EL USO DE SIMBOLOGÍAS E INFOGRAFÍAS TÁCTILES

EIXO TEMÁTICO: INOVAÇÃO, TECNOLOGIAS E SOCIEDADE

RESUMO
Este trabalho apresenta experiências didáticas no ensino de Graduação e Pós-Graduação na Universidade Estadual de Campinas referente à aplicação de dinâmicas pedagógicas para a aplicação do conceito do Desenho Universal durante o processo de projeto arquitetônico. A ênfase deste artigo será apresentar as experiências com a utilização de instrumentos de leitura táteis (maquetes e infográficos) e processos participativos como auxiliadores nas discussões preliminares do projeto, incorporando neste diálogo pessoas com diferentes habilidades.
PALAVRAS-CHAVE: *Processo de projeto arquitetônico; processo de projeto participativo; Desenho Universal; infográfico tátil*

ABSTRACT:
This paper presents pedagogical experiments in the teaching of undergraduate and Graduate Studies at the State University of Campinas about the application of an educational dynamic to incorporate the Universal Design principles during the architectural design process. The emphasis of this article will be to present the experiences with the use of tactile reading instruments (models and infographics) and participatory processes as helpers in the preliminary discussions of the project, incorporating in this dialogue people with different abilities.
KEYWORDS: *Architectural design process; participatory design process; Universal Design; tactile infographic.*

RESUMEN:
Este trabajo presenta experiencias didácticas en la enseñanza de Graduación y Postgrado en la Universidad Estadual de Campinas referente a la aplicación de dinámicas pedagógicas para la aplicación del concepto del Dibujo Universal durante el proceso de proyecto arquitectónico. El énfasis de este artículo será presentar las experiencias con la utilización de instrumentos de lectura táctiles (maquetas e infografías) y procesos participativos como auxiliares en las discusiones preliminares del proyecto, incorporando en este diálogo a personas con diferentes habilidades.
PALABRAS-CLAVE*: Proceso de diseño arquitectónico; proceso de proyecto participativo; Diseño Universal; infográfico táctil*

INTRODUÇÃO

É de conhecimento que a relação entre práticas pedagógicas, aprendizado e interação arquiteto/ cliente geram discussões saudáveis tanto no âmbito acadêmico quanto no profissional. Vários métodos de ensino com a inclusão do Desenho Universal (DU) já foram testados (WELCH, 1995; LANCHOTI, 1998; DCAAT & UOIT, 2003; DUARTE & COHEN, 2003; CAMBIAGHI, 2004; BINS ELY et al, 2004; BERNARDI &, 2010, DORNELLES, 2014;), tendo como premissa o aprimoramento da formação de profissionais de projeto e a sensibilização dos profissionais quanto aos limites e percepções pessoais no uso do espaço.

Segundo Kowaltowski et al (2011) a prática metodológica que utiliza um problema real com participação de usuários com base na análise de uma situação e proposta de programa, local e solução arquitetônica, tem sido utilizada principalmente quando o assunto é trabalhar a acessibilidade no projeto. Sabe-se também que os problemas de projeto são mal definidos e foram chamados de perniciosos, o que dificulta prever e resolver soluções para um problema real de projeto (Rittel,1995). Por esta razão a participação é vista como elemento essencial no processo onde as experiências e vivências específicas dos usuários podem fornecer informações valiosas na coleta de fatos e necessidades na etapa de análise do processo.

No ensino de projeto no ateliê existem várias formas de conduzir os métodos de ensino para que o aluno não somente adquira conhecimentos específicos sobre o tema, mas também desenvolva o seu próprio projeto de projeto. Na literatura foram identificados seis diferentes propostas metodológicas para o ensino de projeto arquitetônico (KOWALTOWSKI, 2006): 1. Proposição apenas de um de projeto; 2. indicação e discussão do programa de necessidades e do local do projeto; 3. aplicação de um problema real com participação de usuários com base na análise de uma situação e proposta de programa, local e solução arquitetônica; 4. combinação da teoria da arquitetura com prática de projeto; 5. utilização de métodos específicos de geração da forma ou linguagem arquitetônica e 6. utilização de mídias específicas. Todos estes métodos são válidos em função dos impactos específicos no desenvolvimento do aluno e a pesquisa mostrou uma análise comparativa entre cada proposta a partir de seis critérios: vantagens, desvantagens, capacidade de aprendizado, nível do curso para aplicação, expectativas do instrutor e avaliações e testes. A prática número três tem sido utilizada principalmente quando o assunto é trabalhar a acessibilidade no projeto, mas ainda tem-se uma metodologia que utiliza situações simuladas (de ambientes ou pessoas) e deve-se atentar para o fato de não criar falsas expectativas no usuário real quanto à resolução de problemas específicos e individuais.

Neste artigo serão relatadas experiências pedagógicas com a utilização de instrumentos de leitura táteis (infográficos táteis) e processos participativos como auxiliadores nas discussões preliminares do projeto, incorporando neste diálogo pessoas com diferentes habilidades. As dinâmicas foram realizadas em disciplinas do Programa de Pós-Graduação em Arquitetura, Tecnologia e Cidade e em disciplina de Trabalho Final de Graduação em Arquitetura e Urbanismo na Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo (FEC) da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp).

EXPERIÊNCIA PEDAGÓGICA NA PÓS-GRADUAÇÃO

Dentre as experiências didáticas pode-se destacar aquela que ocorreu na disciplina Desenho Universal no Processo de Projeto Arquitetônico onde discutiu-se o impacto do DU sobre a estética e funcionalidade da

edificação, além de investigar métodos de apresentação de projetos para pessoas com deficiência (maquetes e infográficos táteis) através de processos participativos. O objetivo foi permear aspectos da formação de arquitetos através da vivência no ateliê de projeto, incorporando no programa as exigências humanas diversas e tendo uma visão crítica sobre a postura profissional quando da adoção de determinadas tipologias arquitetônicas. Como referencial teórico foram discutidas as questões de subjetividade, julgamento, descoberta e a ação do arquiteto (LAWSON, 2005); os Design Methods (CROSS, 1984, VAN DER VOORDIT, VAN WEGEN, 2005) através dos processos de análise, síntese e avaliação; e o envolvimento dos usuários e seus objetivos (BAYAZIT, 2004).

Foi realizada uma Charrete de Projeto. *Charrette* significa carrinho em francês. Originário da *École des Beaux Arts*, foi uma atividade didática onde os projetos dos estudantes foram coletados e colocados em carroças para finalizar a revisão, após longos dias e noites projetando e desenhando (SANOFF, 2011). A ideia básica da Charrete, colocando os alunos sob pressão, por assim dizer, para pegar o último trem, é comum no ensino de projeto, presente atualmente em muitas escolas de arquitetura. O termo Charrete é geralmente chamado de exercício intensivo de projeto colaborativo, desenvolvido por grupos de alunos em um curto período de tempo, variando de um dia a duas semanas. Estes tipos de exercícios tornaram-se mais populares nos últimos tempos em função de um dos temas mais urgentes em projeto: a sustentabilidade (Condon, 2007; Rottle, 2006; Walker & Seymour, 2008). Devido à crescente popularidade das Charretes (CLAYTON et al.,1998) desenvolveram o "método de teste Charrette", um software para fornecer evidências empíricas para a eficácia desse processo de projeto.

A eficácia da abordagem Charrete reside no fato de que há colaboração intenso em equipe interdisciplinar. Charretes oferecem oportunidades de aprendizado em um período de tempo condensado, que são difíceis de alcançar na sala de aula, ou atelier de projeto por outros meios. Charretes, no entanto, exigem que o problema de projeto seja relativamente simples e de duração mais curta do que os desafios normais de projetos profissionais. Há autores que questionam o uso de Charretes, uma vez que podem ser estressantes com grandes cargas de trabalho. Para estudantes os sacrifícios são consideráveis até certo ponto desnecessários (Bachman & Bachman, 2009). Por outro lado, Staub e Iulo (2011) mostram que Charretes podem ser produtivos, estabelecendo diálogos entre projetistas e grupos de usuários. Participantes leigos podem fornecer informações iniciais sobre o problema do projeto e, durante o processo de projeto, apoiam a definição de parâmetros para uma exploração ampliada de propostas. Através da intensa imersão e participação do usuário, possibilitada por protocolos típicos Charrete (curto período de tempo, participantes multidisciplinares, foco em um problema de projeto específico, isolamento de grupo em um local de trabalho que pode ser chamado de lugar "sem escapatória") os projetistas conseguem se concentrar melhor nos desafios reais do problema projetual, em oposição aos auto-geridos. Por estas razões, Charretes apresentam sucesso, por exemplo, no projeto de edifícios escolares, onde os participantes podem ser facilmente reunidos para trabalharem em uma instalação escolar existente, sob a orientação de uma equipe profissional por dois ou três dias (Sanoff, 2001; Borden, 2004, Woolner, 2009).

No estudo de caso descrito neste trabalho, a Charrete não possuía todos os elementos do protocolo dessa modalidade de processo de projeto. Assim, o grupo de participantes não foi isolado por um curto período de tempo específico em um único espaço, e os usuários somente participaram em fases específicas do processo. O foco foi específico em relação ao desenvolvimento de uma proposta de projeto com o UD como elemento orientador. Os sete princípios do UD foram considerados importantes e foi dada ênfase à orientação ou *wayfinding*, a maneira pela qual indivíduos interagem e percebem o espaço. *Wayfinding* é influenciada pela capacidade perceptiva dos indivíduos, suas respostas aos estímulos, conhecimento prévio,

a memória adquirida do local, bem como a maneira como esses fatores se relacionam com o *wayfinder* ou usuário (Rooke et al., 2010; Yartsev & Ulanovsky, 2013). A Charrete também visou desenvolver e aplicar melhores técnicas de projeto com participação no processo de usuários com várias deficiências. Assim, principalmente técnicas de apresentação e comunicação foram estudadas e novas mídias propostas.

A Charrete foi dividida em várias etapas: 1.Pesquisas bibliográficas (metodologia em Avaliação Pós Ocupação e artigos sobre acessibilidade e DU); 2. Avaliação de projetos que incorporam os princípios do DU; 3. Aulas expositivas sobre questões comportamento-ambiente, conceitos do Desenho Universal , orientabilidade e *wayfinding*; instrumentos táteis e mapas táteis e sonoros 4. Discussões e atividades didáticas (limites da percepção), rotas acessíveis, impacto do DU sobre a estética de projeto, processo de projeto e ampliação das responsabilidades do profissional, atividades de desenvolvimento de programa arquitetônico através do *Problem Seeking* [PEÑA & PARSHALL, 2001); 5. Charrete de projeto (Definição do tema, desenvolvimento do projeto em grupo, projeto participativo, apresentação do projeto arquitetônico para usuários com diferentes habilidades, documentação do processo de projeto).

Desenvolvimento da Charrete: o tema de projeto proposto foi de um Centro de Serviços ao Cidadão (Poupa Tempo Universal) com ênfase no *wayfinding*. O wayfinding é a maneira com que as pessoas se deslocam de um lugar para outro, incluindo informações e tomadas de decisões para movimentação e orientação no espaço. Essa charrete teve como objetivo principal o estímulo dos participantes a pensarem em soluções menos óbvias e mais conceituais, que atendessem os princípios do Desenho Universal, através de um projeto que oferecesse ambientes, trajetos, sentidos espaciais e respostas programáticas com responsabilidade social e que fossem "naturalmente" inclusivos. A própria escolha do tema - um edifício para o funcionamento de um Poupa Tempo - já partiu da ideias de se trabalhar um espaço para atendimento a todos os cidadãos de uma determinada cidade, cujo oferecimento de serviços é feita sem discriminação ou segregação sócio-econômica.

O exercício de projeto foi colocado como desafio ao estudantes de pós-graduação com formação em arquitetura e urbanismo e inserido em um contexto de discussões teóricas sobre a acessibilidade e o Desenho Universal no processo de projeto. Inicialmente foram estudadas as metodologias de trabalhos acadêmicos e/ou projetos produzidos e publicados nos últimos cinco anos, dentro da temática do Desenho Universal. Como proposta foi apresentado um terreno em região urbana e o público alvo formado por moradores da região e comunidades próximas. Metodologicamente o desenvolvimento do projeto arquitetônico apresentado pelos alunos foi dividido em 04 etapas: Programa de Necessidades, Realização de Plano de Massas, definição do Estudo Preliminar e Apresentação.

O desenvolvimento de um Programa Arquitetônico é o método analítico que antecede o projeto e tem por finalidade descrever as condições onde o projeto será executado, estabelecendo o problema ao qual a edificação deverá responder (KOWALTOWSKI & MOREIRA, 2009). Visando a qualidade do resultado, o Programa de Necessidades integra-se na reflexão em grupo como etapa essencial para o entendimento e desenvolvimento projetual envolvendo levantamentos, compreensão e organização das informações essenciais para o desenvolvimento do projeto proposto. Foram estabelecidos dois grupos de coleta de dados para o processo inicial de projeto: Grupo A para avaliação e leitura da área escolhida e do entorno, destacando as potencialidades e fragilidades da situação encontrada, realizando levantamento fotográfico e de plantas da área; Grupo B, realizando pesquisas bibliográficas sobre o tema, sobre o local, sobre características dos usuários e estudo de projetos referenciais. Para estruturação das informações de projeto e criação de um *checklist* o grupo utilizou o método de identificação do problema (*Problem Seeking*) que

divide o Programa Arquitetônico em cinco passos (PEÑA & PARSHALL, 2001.

O Plano de Massas contemplou o estudo de viabilidade de implantação; caracterização dos espaços em públicos, semi-públicos e privativos; caracterização do wayfinding definindo acessos e fluxos principais; estudo de volumetria e plantas. Nesta etapa projetual verificou-se que a localização do terreno condiz com os interesses do tema arquitetônico, dos usuários, das funções e atividades conhecidas através de pesquisa e das características físicas do local. Conforme relatado no método *Problem Seeking*, o grupo configurou alguns requisitos projetuais que deveriam ser contemplados nas propostas a serem desenvolvidas: Relação externo/interno marcantes; Identificação visual para a localização do edifício no seu entorno (placas e marcos de acesso); Criação de percursos livres de obstáculos (rota acessível) unindo a praça, a edificação e percursos importantes. Cada integrante do grupo elaborou proposta de setorização, salientado o processo de orientação espacial e a legibilidade de percurso, originando uma proposta final demonstrando todos os requisitos explanados nas propostas desenvolvidas. O conceito da proposta baseia-se na organização de serviços, integração de espaços, ambientes qualificados para os funcionários e usuários e Acessibilidade alcançada através de espaços convidativos, legíveis, atrativos e promotores da inclusão social.

A implantação e setorização do Poupa Tempo originaram-se da proposta de uma organização centralizada, linear e de fragmentação do edifício, objetivando melhor a divisão dos serviços, legibilidade e orientação espacial do espaço. Todos os blocos convergem para uma espera central, proporcionando aos usuários uma espera humanizada, com visualização de jardins e área externa da edificação; possibilitando a autonomia do indivíduo no seu uso; conferindo direitos e oportunidades iguais para todos os cidadãos; permitindo que o ambiente seja utilizado em plena forma; proporcionando uma acessibilidade intrínseca ao projeto, com soluções de tal forma integradas à solução arquitetônica que raramente seriam notadas de forma exclusiva; propondo a otimização das distâncias entre percursos principais e secundários e ambientes que permitam a visibilidade do conjunto através de uma orientação do percurso. Na etapa do Estudo Preliminar a execução e criação dos desenhos, instrumentos de leitura tridimensionais (infográficos e maquetes táteis) e a preparação da apresentação participativa. Ferramentas gráficas visuais e táteis foram desenvolvidas.

Surgiram algumas questões relacionadas ao tato e a leitura tátil, as quais foram bem exemplificadas pela teoria Heller (apud LIMA, 1991): como pensamos sobre o mundo em termos de imagens? Será que as pessoas cegas imaginam os objetos da mesma forma como pessoas sem deficiência visual? Será que entendem o espaço da mesma forma que as outras pessoas? Os cegos têm imagens como as imaginam? Quais são as implicações da falta de experiência visual para as imagens? As imagens mentais são necessárias para alguns tipos de compreensão espacial?

Após estudos relacionados a essas questões, concluiu-se que seria necessário o uso de métodos que não se baseassem apenas em símbolos visuais gráficos (Figura 1), mas que mantivessem a representação cartográfica. Para isso foram desenvolvidas maquetes táteis, onde as variáveis gráficas foram a textura, a dimensão e as formas. A maquete tátil do organograma (Figura 2a e 2b), foi elaborada com a finalidade de explicar de forma esquemática o funcionamento interno de um Poupa Tempo, desde a chegada do usuário no edifício, passando pela recepção, triagem, espera e finalmente o balcão de atendimento desejado. Este organograma foi a fase conceitual para a elaboração do projeto.

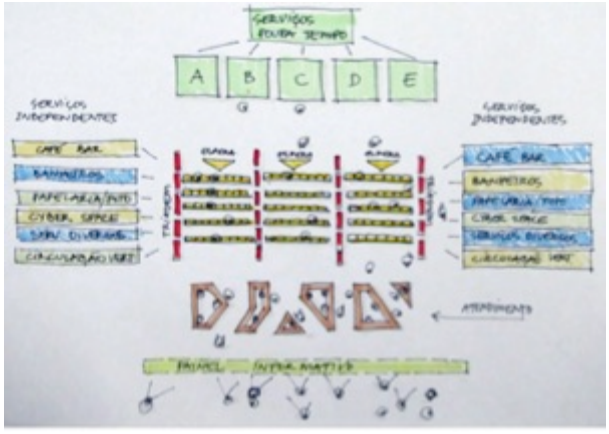


Figura 1: Imagens do fluxograma gráfico
Fonte: KOWALTOWSKI et al, 2015.

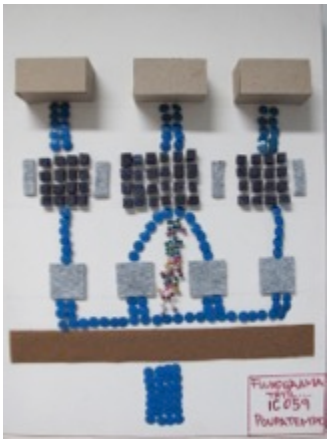




Figura 2a e 2b: Imagem fluxograma tátil com a respectiva legenda
Fonte: KOWALTOWSKI et al, 2015.

A maquete tátil (Figura 3) referente ao entorno do edifício tinha como objetivo localizar o edifício dentro do contexto urbano local. Nessa maquete a diferença de texturas foi utilizada para demarcar os pontos de referência, o edifício em si e os possíveis trajetos entre eles. Foram realizados dois testes com diferentes materiais com o intuito de verificar a eficiência das texturas escolhidos para leitura tátil e por fim, verificou-se a preferência dos usuários pela maquete com maior contraste de texturas.

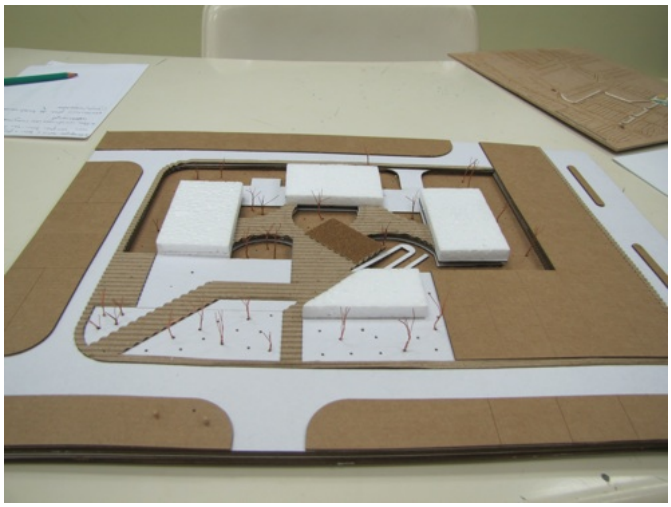


Figura 3: Maquete tátil do projeto
Fonte: KOWALTOWSKI et al, 2015.

A elaboração dessas maquetes táteis que representam um espaço geográfico tem como meta criar um instrumento facilitador de inclusão social trazendo autonomia na locomoção, autoconfiança, aumento de autoestima e de independência. O desconhecimento do caminho que leva a um determinado lugar impõe limitações variáveis nos diversos níveis de mobilidade de uma pessoa. Se é problemático até mesmo para pessoas com visão normal, a dificuldade enfrentada, pelas pessoas com limitação visual pode ser ainda maior (ALMEIDA; LOCH, 2005).

O Projeto foi exposto pelos alunos, através das maquetes táteis e da apresentação áudio visual à quatro usuários (um com deficiência locomotora, dois com deficiência visual e um normo-visual, professor responsável pela instituição dos deficientes). Na explanação visual, os usuários foram apresentados ao projeto por meio de uma exibição de conteúdo gráfico e textual que continha os conceitos de Desenho Universal, um breve histórico do Poupa Tempo, as referências pesquisadas, a metodologia utilizada na concepção do projeto e os gráficos e organogramas que explicavam a proposta arquitetônica.

Na apresentação tátil foram demonstrados o diagrama organizacional do projeto (Figura 1 e 2). Foram apresentadas as maquetes táteis de Rota Acessível, mostrando o entorno e "*wayfinding*". Na sequencia, apresentou-se a maquete volumétrica do projeto (Figura 3) inserido no terreno onde os dois deficientes visuais puderam tateá-las acompanhados por parte do grupo.

Como conclusão pode-se afirmar que exercício da charrete apresentou algumas questões positivas e outras que estimulam pesquisas e discussões futuras. Demonstrou que um espaço acessível deve apresentar propostas além das Normas de Acessibilidade, deve ser convidativo e possuir atrativos, reduzir a distância funcional entre os elementos do espaço e as capacidades das pessoas. Discutiu-se a importância de uma Rota Acessível (COHEN & DUARTE, 2006). Entretanto, este percurso acessível deve se configurar em uma escolha do próprio usuário, onde os pontos referencias são importantes para que ele o eleja como o "melhor caminho".

Ficou evidente que a participação dos usuários (principalmente os deficientes) deveria ser antecipada.

Assim, algumas particularidades na vida destas pessoas poderiam ser melhor incorporadas às fases preliminares do projeto. Pode-se investigar mais profundamente a participação do usuário na etapa do *Problem Seeking*, onde as experiências e vivências específicas fornecem informações valiosas na coleta de fatos e necessidades. Na etapa do desenvolvimento das primeiras ideias do projeto a equipe de alunos desta charrete preocupou-se principalmente com questões formais e de funcionalidade do tema abordado. As questões da acessibilidade, mesmo sendo preliminarmente discutidas, ainda não tiveram uma integração profunda na resposta do projeto, prevalecendo as questões tradicionais do projeto arquitetônico. Verificou-se na etapa de apresentação que a participação de pessoas com deficiência no processo de projeto conseguiu priorizar as questões da acessibilidade.

A atividade desenvolvida na disciplina mostrou que podem ser exploradas e investigadas novas dinâmicas pedagógicas de inclusão do conceito do Desenho Universal na prática de projeto e alertou sobre necessidades de inclusão de atividades que estimulem a pesquisa-ação. Tais atividades participativas podem ser colocadas como subsídios para o desenvolvimento conceitual de projetos arquitetônicos, atuando em todas as fases do processo, deste a concepção da proposta até as etapas finais de apresentação, conclusão e avaliação do projeto.

EXPERIÊNCIA PEDAGÓGICA NA GRADUAÇÃO

Através de um Trabalho Final de Graduação (TFG) em Arquitetura e Urbanismo, alimentada por 2 pesquisas de Iniciação Científica, foi possível discutir e apresentar um projeto arquitetônico tendo como premissas questões do Desenho Universal relacionadas à orientabilidade. A experiência resultou no projeto "A Cidade Sem Olhos: centro de aprendizagem suplementar para orientação espacial" que apresenta uma "[…] reflexão sobre uma forma alternativa de pensar o processo de projeto sob o viés do fluxograma-tátil e expõe uma experiência de aplicação de uma metodologia, relacionada ao tema, em um trabalho final de graduação em arquitetura e urbanismo (CENCI & BERNARDI, 2018, p. 138). O desafio foi projetar espaços de aprendizado que simulassem a cidade, como um laboratório para ensino de mobilidade e orientabilidade para pessoas que não enxergam com os olhos.

Como proposta o projeto deveria resultar em um Centro de Aprendizagem para orientação espacial, tendo como público alvo como público alvo, mais especificamente pessoas com deficiência visual a partir dos 6 (seis) anos de idade, com diferentes graus de deficiência visual. O Centro deveria funcionar como um espaço de educação suplementar ao ensino fundamental e médio. Foram seguidas as etapas tradicionais de projeto, conforme identificado anteriormente em Kowaltowski (2006) utilizando-se neste caso a. indicação e discussão do programa de necessidades e do local do projeto e utilização de métodos específicos de geração da forma ou linguagem arquitetônica, no caso, o desenvolvimento de fluxogramas táteis. Foi realizado um levantamento das potencialidades no entorno e de maneira inovadora, foi realizado um levantamento sensorial do solo identificando fatores sensoriais presentes no entorno do local de implantação e categorizando-os em intensidade de percepção (Figura 4).



Figura 4: Imagem do Levantamento de Uso do Solo Sensorial
Fonte: CENCI & BERNARDI, 2018.

AS etapas do processo de projeto foram enriquecidas com a leitura de material teórico referencial sobre pedagogias de ensino e deficiência visual, além dos conceitos de acessibilidade e Desenho Universal. Seguiram-se as etapas de desenvolvimento teórico do partido e sistemas de orientação espacial; leitura do terreno e de suas potencialidades (Levantamento Sensorial de uso do solo); elaboração do programa de necessidades; diagrama de massas e distribuição espacial dos volumes; readequação do projeto para o sistema de distribuição espacial; finalização e apresentação do Projeto.

Após os levantamento iniciais, selecionou-se um terreno em local bastante servido de estabelecimentos clínicas oftalmológicos, permitindo uma proximidade com o público-alvo, além da existência de escolas públicas na região. Na proposta programática do projeto definiu-se a distribuição de setores comuns de serviço com laboratórios especializados, estes nortearam o partido funcional do projeto. O projeto teve como preocupação tornar o edifício um ponto de encontro, estimulando a interação social de usuários com diversas habilidades. Uma questão importante foi propor que este Centro de Aprendizagem simulasse as questões e dificuldades reais da cidade, ainda que em escala controlada, como por exemplo o desafio que um deficiente visual encontra para caminhar nos centros urbanos.

Tendo como mote do projeto a caminhabilidade, a orientabilidade e a sensorialidade, foi estabelecido conceitualmente a criação 4 laboratórios como orientadores dos percursos e atividades, simulando o uso real da cidade: Laboratório da Linguagem (LL), Laboratório dos Sentidos (LS), Laboratório do Cão Guia (LG), Laboratório das Cidades (LC). A seguir são descritos os objetivos e propostas espaciais de cada um destes laboratórios:

LL: Tem como objetivo ensinar aos alunos os aspectos cognitivos típicos e atípicos, da relação entre aquisição/processamento da linguagem e sistemas de memória. Assim como acesso a informação adaptada, apoio didático, tradução e escrita *Braille*.

LS: Espaço onde os professores exploram a cognição e percepção dos alunos. Oferecerá recursos para ensinar como usar os sentidos, além da visão, para interpretar informações sobre a cidade ao redor.

CG: O uso do cão-guia como ferramenta de orientação espacial nas cidades é uma alternativa ao uso da bengala, apresentado a vantagem de propiciar maior segurança e independência. O processo de preparação de um cão-guia requer um espaço que evite distrações aos cães, tal como ruídos e cheiros interessantes, afim de que animais e pessoas se concentrem em suas tarefas de guiar e ser guiado.

LC: Laboratório para síntese e aplicação dos conceitos aprendidos nos outros laboratórios. Busca oferecer uma abordagem multissensorial de consciência e identificação dos símbolos emitidos pela cidade, concebendo um espaço que simule o ambiente da cidade, que auxilie na aprendizagem baseada na experiência vivida do aluno, despertando a consciência do movimento e do gesto, associada à unidade corporal, e ao desenvolvimento da percepção do espaço urbano.

Do ponto de vista do pedagógico, a criação dos laboratórios teve como objetivo a distribuição dos módulos de ensino, passando do básico - Laboratório da Linguagem (tradução dos elementos urbanos do mundo real para elementos perceptíveis pelos sentidos) ao mais completo – Laboratório da Cidade, onde o aluno poderia experimentar um exercício complexo de mobilidade, de travessia de rua, com presença de pedestres e ciclistas, simulando em um ambiente semi-público e com o dinamismo de uma cidade real(Figura 5).

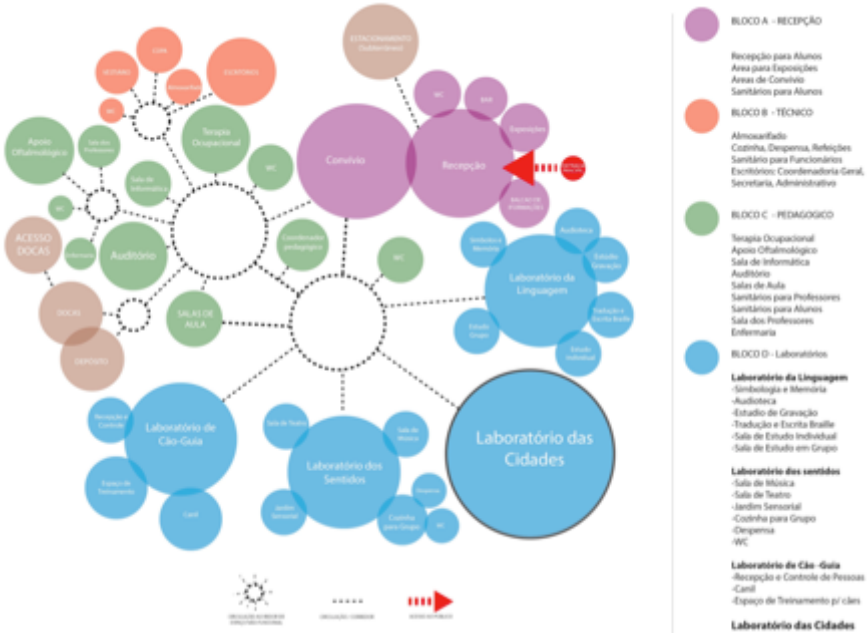


Figura 5: Diagrama de bolhas com a setorização do projeto do Centro de Aprendizagem
Fonte: CENCI & BERNARDI, 2018.

No desenvolvimento do projeto, o conceito de orientabilidade foi trabalhado com a introdução de elementos arquitetônicos marcantes no percurso, detectáveis de forma tátil. Este elementos foram denominados “Árvores” e foram norteadores dos fluxos. As “Árvores”/totens tinham como objetivos contribuir de forma funcional à leitura e orientabilidade da planta, desempenhando a função de marcar arquitetonicamente a concepção espacial, executar a distribuição, delimitar a setorização e o zoneamento

das funções, bem como gerar um fluxograma mental das circulações (Figura 6). Cada pavimento deveria ter um quarteto de “Árvores”, sendo uma em posição central (como referencial sensitivo) e sempre associada a uma rampa e outras 3 domo distribuidoras. Cada “Árvore” funciona como um elemento articulador e distribuidor do programa, com o objetivo de facilitar o fluxo e a orientabilidade do perfil de usuário com maior demanda do projeto: pessoas com deficiência visual.

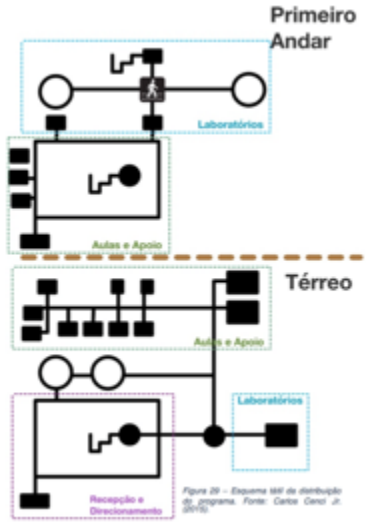


Figura 6: Imagem fluxograma gerado de forma digital
Fonte: CENCI & BERNARDI, 2018.

Para a construção do fluxograma tátil foi utilizada, como referência, a adaptação do método de Nogueira (2010) que contribuiu como conceito prático de organização espacial para distribuição dos ambientes e planta final do projeto desenvolvido no TFG (Figura 7). Foram incorporadas técnicas de fabricação digital para a produção destes infográficos táteis, que foram desenvolvidos com base em duas pesquisas de Iniciação Cientiífica, mostrados na Figura 4 (CENCI & BERNARDI, 2015), com participação de usuários com deficiência visual. O aluno de TFG realizou uma atividade imersiva junto a usuários de um centro de apoio a pessoas com deficiência visual, onde pode aplicar uma dinâmica de leitura de infográficos táteis. Esta experiência participativa foi fundamento para entender conceitos de navegação e orientação espacial de pessoas com deficiência visual. Além da atividade compreensão de um espaço físico através dos infográficos, os relatos e experiência adquiridas dos usuários contribuíram para o desenvolvimento da pesquisa e embasamento teórico.

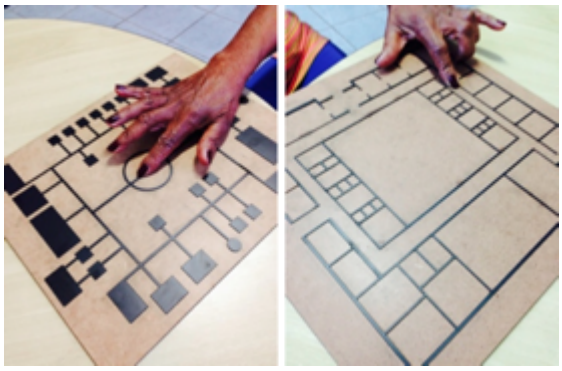


Figura 7: Imagem fluxograma tátil gerado de forma digital
Fonte: CENCI & BERNARDI, 2015.

O fluxograma tátil apresenta um desafio em sua interpretação uma vez que a imagem nele gerada é a abstração de um modo de orientação convencional de quem enxerga, traduzido para uma geometria de fluxos perceptível para pessoas que não enxergam. O resultado final do projeto de TFG apresentou uma proposta projetual que incorporou referenciais sensitivos para a orientabilidade do espaço (Figuras 8a e 8b)

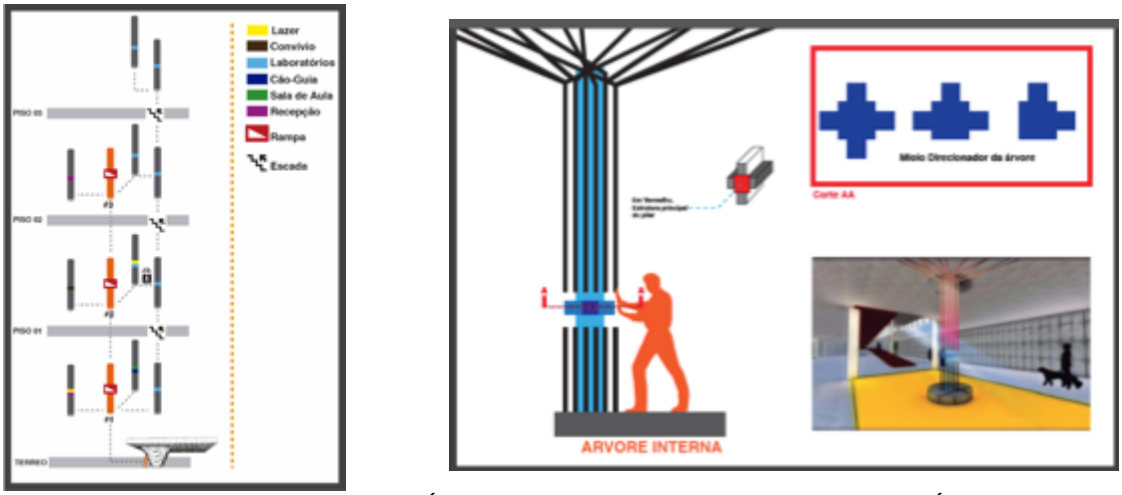


Figura 8a e 8b: Imagem da distribuição das "Árvores" por pavimento no projeto de TFG e detalhe da "Árvore" interna
Fonte: CENCI & BERNARDI, 2018.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As atividades pedagógicas desenvolvidas tanto no âmbito da pós-graduação, com alunos já arquitetos, quando na graduação, com alunos em formação, incorporando atividades participativas trouxeram reflexões para uma postura responsiva no processo de projeto, introduzindo elementos enriquecedores neste processo. Percebeu-se que se a utilização de ferramentas como os fluxogramas táteis (produzido de forma analógica ou digital) forem incorporadas no processo de projeto, auxiliando a organização e setorização de espaços, o resultado final poderá auxiliar no processo de orientação espacial de pessoas com deficiência visual. Vislumbra-se portanto que o sistema de fluxogramas e simbologias táteis tem potencial para se tornar uma ferramenta efetiva no processo de projeto, de modo a incluir a percepção

sensorial e opinião de usuários com deficiência visual no desenvolvimento de projetos mais inclusivos e participativos.

REFERÊNCIAS:

BACHMN, C. & BACHMAN, L. Self-identity, rationalisation and cognitive [4]dissonance in undergraduate architectural design learning. **ARQ: Architectural Research Quarterly**, 13(3), 315-322.

BAYAZIT, N. Investigating design: a review of forty years of design research. **Design Issues**, v. 20, n. 1, p. 16-29, January (winter), 2004.

BERNARDI, N., KOWALTOWSKI, D. C. C. When role playing is not enough: improved universal design education. **ArchNet-IJAR International Journal of Architectural Research**, , Vol. 4, Issues 2-3, Special Volume: Design Education: Exploration and Prospects for a Better Built Environment, july- november 2010, pp. 376- 390.4, 376–390., ISSN 1994-6961, 2010.

BINS ELY, V. H. M.; DISCHINGER, M.; SANTOS, A.P.R.T. dos; SILVA, L.C. da. Avaliação Pós-ocupação da Acessibilidade e Orientabilidade do Campus da Univali-São José/SC. **NUTAU 2004 – Demandas Sociais, Inovações Tecnológicas e a Cidade** - Seminário Internacional, São Paulo, 11 a 15 /out/04. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, 2004.

BORDEN, R. **Taking school design to students.** Washington DC: National Clearinghouse for Educational Facilities, 2004. Disponível em: <http://www.edfacilities.com/pubs/schooldesign.pdf>. Acesso em: 12 jan. 2013.

CAMBIAGHI, S. S. **Desenho universal:** métodos e técnicas de ensino na graduação de arquitetos e urbanistas. Dissertação (Mestrado), FAU/USP. São Paulo, 2004.

CENCI JUNIOR, C.A.; BERNARDI, N.. A CIDADE SEM OLHOS: UM ESTUDO SOBRE PERCEPÇÃO SENSORIAL TÁTIL COMO INSTRUMENTO DE LEITURA DE PROJETOS. **Revista Educacão Gráfica**, Vol 21, N.03, pp 136-154. ISSN 2179-7374, 2018.

CENCI JUNIOR, C.A.; BERNARDI, N.. **Técnicas de Fabricação Digital aplicadas na elaboração de modelos reduzidos para orientação espacial de pessoas com deficiências visuais.** XIII Congresso de Iniciação Científica da Unicamp, 2015.

CLAYTON, M., KUNZ, J. & FISCHER, M. **The Charrette test method** (No. [11]120). Stanford, CA, USA, Stanford University: Centre For Integrated Facility Engneering. 1998

CONDON, P. M. **Design charrettes for sustainable communities**. [s.l.] Island Press, 2007.

CROSS, N. (ed.) **Developments in design methodology.** Chichester: John Wiley & Sons, 357p, 1984.

DCAAT and UOIT. **Accessibility Plan 2003: Laying the Grounddwork**. Durham College of Applied Arts and Technology and University of Ontario Institute of Technology, September, 2003.

DORNELES, V. G. **Estratégias de ensino de desenho universal:** em curso de graduação em Arquitetura e Urbanismo. Florianópolis, SC, 2014 (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo). Programa de Pós-Graduação UFSC, Florianópolis, 2014.

DUARTE, C.R.S. & COHEN, R.O. O Ensino da Arquitetura Inclusiva como Ferramenta para a Melhoria da Qualidade de Vida para Todos. In Marques, S. & Lara, F. **Projetar: Desafios e Conquistas da Pesquisa e do Ensino de Projeto**. Rio de Janeiro, RJ, Brazil, Editora Virtual Científica, pp.159–173. 2003.

KOWALTOWSKI, D. C. C. K.; MONTEIRO, E. Z. ; MONTEIRO, A. M. G. ; CELANI, M. G. C. ; PINA, S. A. Mikami G. ; PUPO, R. . Triple T: in search of innovative design teaching methods. In: **CSAAR The first international conference of the Center for the Study of Architecture in the Arab Region: Changing Trends In: Architectural Design Eduaction: Sharing Experiences and buioding Partnerships across the Mediterranean** Rim, 2006, Rabat. CSAAR Transactions on the built environment. Rabat : CSAAR, 2006. v. 1. p. 603-614.

KOWALTOWSKI, D.C.C.K.; CELANI, M.G.C.; MOREIRA, D.C e PINA, S.A.M.G. Reflexão sobre Metodologias de projeto Arquitetônico. **Revista online da ANTAC - AMBIENTE CONSTRUÍDO**. Porto Alegre, V6 no.2, 2006, p. 7-19. Disponível em http://www.antac.org.br/ambienteconstruido/pdf/revista/artigos/Doc124154.pdf . Acesso em 20 de fevereiro de 2008.

KOWALTOWSKI, Doris C. C. K; MOREIRA, Daniel de C. Discussão sobre a importância do programa de necessidades no processo de projeto em arquitetura. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v.9, n.2, p.31–45, abr./jun.2009.

KOWALTOWSKI, D.C.CK.; BERNARDI, N.; COSTA, A.P.; MARTIN, C. O Desenho Universal no processo de projeto em arquitetura. **III Encontro Nacional de Ergonomia do Ambiente Construído e IV Seminário Brasileiro de Acessibilidade Integral**. João Pessoa, 2011

KOWALTOWSKI, D. C. C. K.; BERNARDI, N., MARTIN, C. A Universal Design Charrette conducted in an Educational setting to increase professional sensitivity. **Journal of Accessibility and Design for All (CC) JACCES**, Vol. 5, N.1, pp.47-762015. ISSN: 2013-7087, 2015.

LANCHOTI, J. A. **O ensino da eliminação de barreiras arquitetônicas nos cursos de arquitetura e urbanismo.** Dissertação (Mestrado). São Carlos: EESP-USP, pp. 242. 1998

LAWSON, B. **How designers think: the design process demystified**. 4 ed. Oxford: Elsevier/Architectural, 321p, 2005.

NOGUEIRA, R. E; RIBEIRO, G. R; GARCIA, M. L. S. Elaboração de mapas táteis em escala grande: o caso do mapa do campus da UFSC. **III Simpósio Brasileiro de Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação.** Recife - PE, Jul. de p. 001-007, 2010.

PEÑA, W.M. & PARSHALL, S.A. **Problem Seeking: An Architectural.** Programming Primer (5th ed.). New Jersey, USA, Wiley & Sons, 2012.

RITTEL, H. **Design Methods: Theories, Research, Education and Practice**. IMPRESSIONS OF ARCHITECTURE 130: Notes and Observations on Professor Host W.j. Rittel´s Classic Design Methods Course at Berkeley as Taught circa-1969-1971. Berkeley: The Design Methods Institute, v. 29, n. 1, jan.-mar., 1995. p. 2109-2156

ROOKE, C. N.; KOSKELA, L. J.; TZORTZOPOULOS, P. Achieving a lean wayfinding system in complex hospital environments: Design and through-life management. Proceedings. **Anais**... In: 18TH ANNUAL CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR LEAN CONSTRUCTION. Haifa, Israel: 2010Disponível em: <http://usir.salford.ac.uk/id/eprint/9552>. Acesso em: 10 nov. 2012

ROTTLE, N.; MARYMAN, B. Planning-Strategies for a Greener Future-A charrette designs Seattle's green infrastructure for the next century. **Landscape Architecture**, v. 96, n. 11, p. 58, 2006.

SANOFF, H. **Participatory/Collaborative Design Process**. In S. Mallory-[56]Hill, W. F. E. Preiser, & Watson (Eds.), Enhancing Building Performance (pp. 48 – 59). Chichester, UK, Blackwell Publishing Ltd. 2011.

SANOFF, H. **Schools Designed with Community Participation**. Washington DC: NCEF, 2001.

SANTOS, R. G. dos; SILVA, C. R. da. O design universal como princípio norteador dos projetos do espaço construído: uma contribuição ao ensino de design. In: **Seminário Acessibilidade no Cotidiano**. Rio de Janeiro: UFRJ/PROARQ, 2004. cd-rom.

STAUB, A. & LULO, L.D. User-Participation and the Design Charrette: A [60]Systematic Approach to Furthering Design Process. In **ARCC 2011 Considering Research: Reflecting upon current themes in Architectural Research**. Detroit, MI, USA, 305-314. 2011.

VAN DER VOORDT, T.J.M.; VAN WEGEN, H.B.R. **Architecture in Use: An Introduction to the Programming Design and Evaluation of Buildings**. Oxford: Architectural Press, 2005.

WALKER, J. B.; SEYMOUR, M. W. Utilizing the design charrette for teaching sustainability. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, v. 9, n. 2, p. 157–169, 11 abr. 2008.

WELCH, P.. Strategies for Teaching Universal Design. Boston, MA, USA, Mig Communications, **Adaptive Environments Centre**. 1995.

WOOLNER, P. Building Schools for the Future through a participatory [65]design process: exploring the issues and investigating ways forward. In: **BERA2009** (pp. 1–17). Presented at The British Education Association Conference, Manchester, UK, 2009

YARTSEV, M. M.; ULANOVSKY, N. Representation of Three-Dimensional Space in the Hippocampus of Flying Bats. **Science**, v. 340, n. 6130, p. 367–372, 19 abr. 2013.

Salvador - 2018

OFICINAS COLABORATIVAS COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO E PESQUISA

COLLABORATIVE WORKSHOPS AS A TEACHING AND RESEARCH STRATEGY

TALLERES COLABORATIVOS COMO ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA Y INVESTIGACIÓN

EIXO TEMÁTICO: INOVAÇÃO, TECNOLOGIAS E SOCIEDADE

COSTA, Angelina Dias Leão
Doutora em Engenharia Civil; Pós-doutorado em Arquitetura e Urbanismo (UFRN), Professora do DAU/UFPB e do PPGAU UFPB
angelinadlcosta@yahoo.com.br

ELALI, Gleice Azambuja
Doutora em Arquitetura e Urbanismo; Pós-doutorado em Arquitetura (Universidade de Lisboa); Professora do CAU, PPGAU e PPAPMA/UFRN;
gleiceae@gmail.com

OFICINAS COLABORATIVAS COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO E PESQUISA

COLLABORATIVE WORKSHOPS AS A TEACHING AND RESEARCH STRATEGY

TALLERES COLABORATIVOS COMO ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA Y INVESTIGACIÓN

EIXO TEMÁTICO: INOVAÇÃO, TECNOLOGIAS E SOCIEDADE

COSTA, Angelina Dias Leão
Doutora em Engenharia Civil; Pós-doutorado em Arquitetura e Urbanismo (UFRN), Professora do DAU/UFPB e do PPGAU UFPB
angelinadlcosta@yahoo.com.br

ELALI, Gleice Azambuja
Doutora em Arquitetura e Urbanismo; Pós-doutorado em Arquitetura (Universidade de Lisboa); Professora do CAU, PPGAU e PPAPMA/UFRN;
gleiceae@gmail.com

OFICINAS COLABORATIVAS COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO E PESQUISA

COLLABORATIVE WORKSHOPS AS A TEACHING AND RESEARCH STRATEGY

TALLERES COLABORATIVOS COMO ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA Y INVESTIGACIÓN

EIXO TEMÁTICO: INOVAÇÃO, TECNOLOGIAS E SOCIEDADE

RESUMO:
A abordagem interdisciplinar é uma estratégia fundamental ao ensino e pesquisa de questões ambientais ligadas à inclusão de pessoas com dificuldade de uso do espaço, como crianças, idosos, pessoas com deficiência, entre outros. Esse artigo relata uma experiência ocorrida na pós-graduação, que utilizou Oficinas Colaborativas para facilitar o reconhecimento das relações pessoa-ambiente, tomadas como base para a elaboração de propostas arquitetônicas. Investiga-se como a perspectiva interdisciplinar influencia a inserção da problemática da acessibilidade no processo projetual, entendendo-se por acessível o local que, além de possibilitar o ir-e-vir, convida as pessoas a usufruírem dos espaços e de suas potencialidades. A atividade teve cunho experimental, atendeu aos preceitos da ética na pesquisa e envolveu profissionais de diversas formações. Explana-se a metodologia adotada, exemplificando-a com apresentação de uma Oficina/ Workshop.
PALAVRAS-CHAVE: oficinas colaborativas, acessibilidade, processo projetual, relações pessoa-ambiente.

ABSTRACT:
The interdisciplinary approach is a fundamental strategy for teaching and researching environmental issues related to the inclusion of people with difficult space use, as (children, the elderly, people with disabilities, and others. This article reports an experience that occurred at the graduate level, which used Collaborative Workshops to facilitate the recognition of the person-environment relations, taken as basis for the elaboration of architectural proposals. It is investigated how the interdisciplinary perspective influences the insertion of the problematic of accessibility in the design process, being understood as accessible the place that, in addition to enabling the coming and going, invites people to enjoy the spaces and their potentialities. The activity was experimental, met the precepts of research ethics and involved professionals from various backgrounds. Explanation of the adopted methodology, exemplifying it with presentation of a Workshop / Workshop.
KEYWORDS: *collaborative workshops, accessibility, design process, person-environment relations.*

RESUMEN:
El enfoque interdisciplinario es una estrategia fundamental para la enseñanza e investigación de cuestiones medioambientales relacionadas con la inclusión de personas con dificultades para el uso del espacio, como niños, ancianos, personas con discapacidad, entre otros. Este artículo relata una experiencia ocurrida en el posgrado, que utilizó Talleres Colaborativos para facilitar el reconocimiento de las relaciones persona-ambiente, tomadas como base para la elaboración de propuestas arquitectónicas. Se investiga como la perspectiva interdisciplinaria influye en la inserción de la problemática de la accesibilidad en el proceso proyectual, entendiéndose por accesible el local que, además de posibilitar el ir y venir, invita a las personas a usufructuar de los espacios e de sus potencialidades. La actividad tuvo un carácter experimental, atendió a los preceptos de la ética en la investigación e involucró a profesionales de diversas formaciones. Se explora la metodología adoptada, ejemplificándola con presentación de un Taller.
PALABRAS-CLAVE*: talleres colaborativos, accesibilidad, proceso proyectual, relaciones persona-ambiente.*

CONTEXTUALIZAÇÃO E MÉTODO

No campo da acessibilidade ambiental, o trabalho colaborativo entre profissionais de diversas formações é essencial, pois promove compatibilização entre seus diversos saberes e fazeres. Sob esse ponto de vista, o bom desempenho de um projeto depende da(s) maneira(s) como ele reflete os ideais mantidos e/ou compartilhados pelo grupo que o gerou (LAWSON, 2011) e responde aos anseios e necessidades de seus usuários (VOORDT, WEGEN, 2013).

Complementando a argumentação acima, Duarte (2015) ressalta a necessidade de haver Empatia Espacial entre pessoas e lugares, de modo que os ambientes possibilitem o alargamento do 'Eu' para além do corpo, o que pode atuar no sentido de ampliar o auto-reconhecimento individual. Ou seja, para elaborarem projetos que promovam espaços empáticos aos usuários, os projetistas precisam 'colocar-se no lugar do outro' e compreender seus anseios.

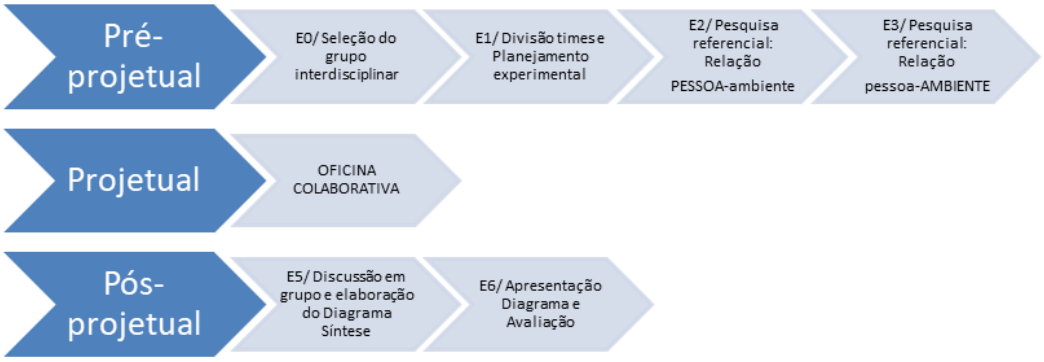
Partindo desse entendimento geral, em 2017 foi estruturado um experimento em curso de pós-graduação na área da Arquitetura e Urbanismo visando a elaboração de projetos colaborativos que ampliassem a acessibilidade do ambiente construído. A atividade envolveu 18 pós-graduandos, sendo: administrador (1), advogado (1), designers industriais (2), gestor público (1), psicólogos (2), terapeuta ocupacional (1), e arquitetos-urbanistas (13; dos quais 03 possuem dupla formação).

Para criar uma linguagem comum à turma, inicialmente aconteceram aulas versando sobre temas ligados ao campo das relações pessoa-ambiente, com destaque para: comportamento socioespacial humano, apropriação do espaço, estresse ambiental, percepção e cognição ambientais. Em um segundo momento os estudantes foram subdivididos em 04 grupos, cada um dos quais teve 04 horas para realizar uma Oficina visando a elaboração de uma proposta projetual colaborativa (estudo preliminar) a ser confeccionada pelos colegas durante o tempo de aula. Assim, a cada semana um grupo assumiu a liderança e coordenação da turma, enquanto os demais participavam das atividades propostas e aos professores era reservado o papel de observadores/mediadores. As Oficinas focalizaram como público alvo das ações: Crianças, Idosos, Pessoas com deficiência e Jovens sob stress.

A metodologia, sintetizada na Figura 1, contemplou três fases:

- Pré-projetual: correspondeu ao estudo bibliográfico sobre o tema, escolha do ambiente a intervir, visita/vivência do local pelo grupo responsável.
- Projetual: envolveu a atividade propositiva com estrutura livre que contivesse parte teórica, dinâmica de sensibilização, prática projetual colaborativa e apresentação das propostas coletivamente.
- Pós-projetual: abrangeu discussão da atividade com a turma, elaboração e apresentação de Diagrama-síntese da experiência.

Figura 1: Esquema metodológico



Fonte: Elaboração própria.

As quatro oficinas foram muito interessantes e significativamente diversas entre si. De modo geral elas indicaram claramente a importância do reconhecimento aprofundado do público alvo como base para a elaboração das propostas, além de indicarem as múltiplas formas como a discussão interdisciplinar pode contribuir para a atividade. Para Ilustrar o trabalho realizado este artigo apresenta a atividade do grupo "Crianças".

A OFICINA "CRIANÇAS"

Em linhas gerais a realização da oficina 'crianças' pode ser sinteticamente caracterizada pelos itens descritos a seguir.

1. Debate do tema 'ambiente e desenvolvimento infantil', seguido por vídeo. A atividade ressaltou a importância do brincar, das *affordances* proporcionadas pelo meio e do contato com a natureza para: restauração da atividade cognitiva; conhecimento sobre a ecologia dos lugares; desenvolvimento de afetos, atitudes e comportamentos pró-ambientais (DEPEAU, 2017; LUZ, KUHNEN, 2013; MACHADO et al., 2016). Assim, crianças que convivem cotidianamente com a natureza têm maior autonomia no uso do espaço e são mais ativas em suas interações com ele.
2. A área de intervenção foi uma praça localizada em bairro residencial (Figuras 3 e 4), constituindo área arborizada defendida pela população local.
3. A atividade propositiva (Figura 2) que contemplou: Apresentação do local a intervir; Dinâmica de sensibilização; Jogo de memória; Desenvolvimento de proposta; Apresentações.
4. As propostas desenvolvidas integraram-se ao *habitat* natural (Figura 5), destacando especial cuidado com relação a: manutenção de espaços livres; respeito à vegetação pré-existente; criação de brinquedos diferenciados e caminhos seguros para articular diferentes espaços; delimitação de zonas para diferentes atividades (não segregadas entre si), a fim de permitir brincadeiras turbulentas, construtivas e faz-de-conta. Nas propostas foram trabalhados diferentes escalas e níveis de detalhamento, envolvendo desde brinquedos/mobiliário até elementos de macrozoneamento.
5. Na discussão em classe, a turma envolveu-se em um forte debate sobre a "real necessidade" de intervir em espaços "naturais", sendo consenso que, sua urbanização é fundamental para garantir

acessibilidade, mas que deve ser cuidadosa a fim de proporcionar docilidade ambiental ao conjunto mas sem descaracterizar sua ambiência original.

6. Ao final da atividade, o diagrama elaborado pelo grupo assumiu a forma de jogo (Figura 6), valorizando a sistemática de escolha dos elementos trabalhados e as diferentes formas de participação dos estudantes.

Figura 2: Atividades da Oficina

IMAGEM	DESCRIÇÃO
	Meditação guiada objetivando "despertar a criança dentro de cada um dos participantes".
	Brincadeira com o jogo de memória criado pelo grupo para conhecer melhor os usuários alvo do projeto. (Com direito a pipoca!)
	Discussão projetual, com auxílio de smartphone
	Resultado em planta: croqui com macrozoneamento do terreno proposto por um grupo.

Fonte: Elaboração própria. Imagens cedidas pelos participantes.

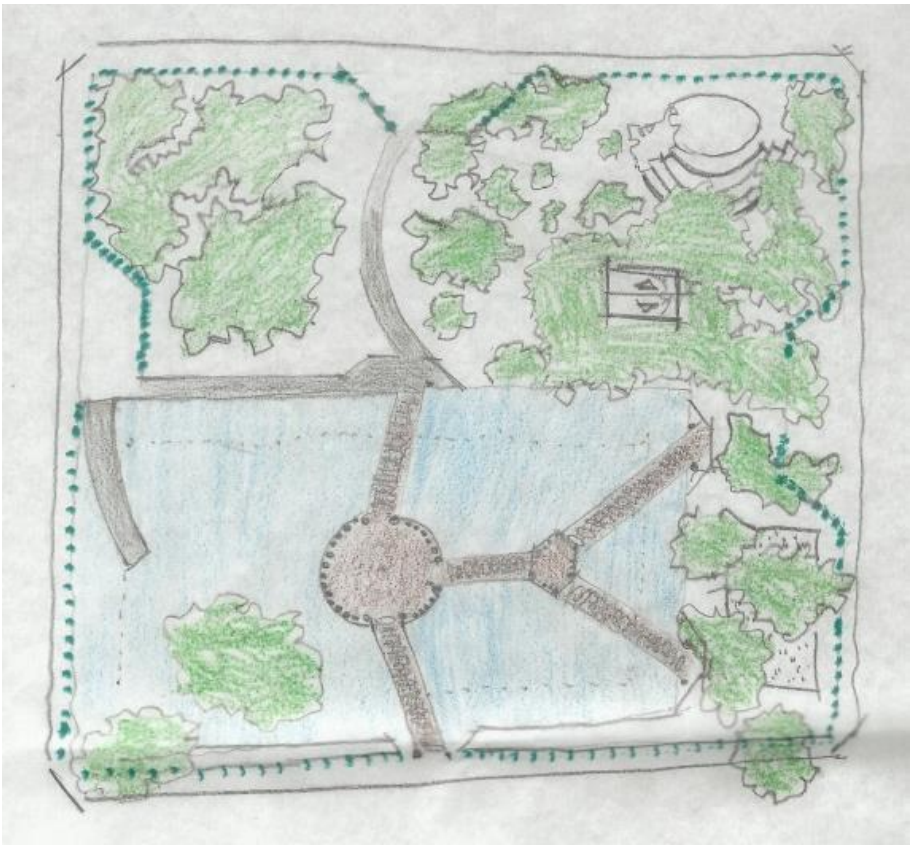
Figuras 3 e 4: Fotografias da área de intervenção.





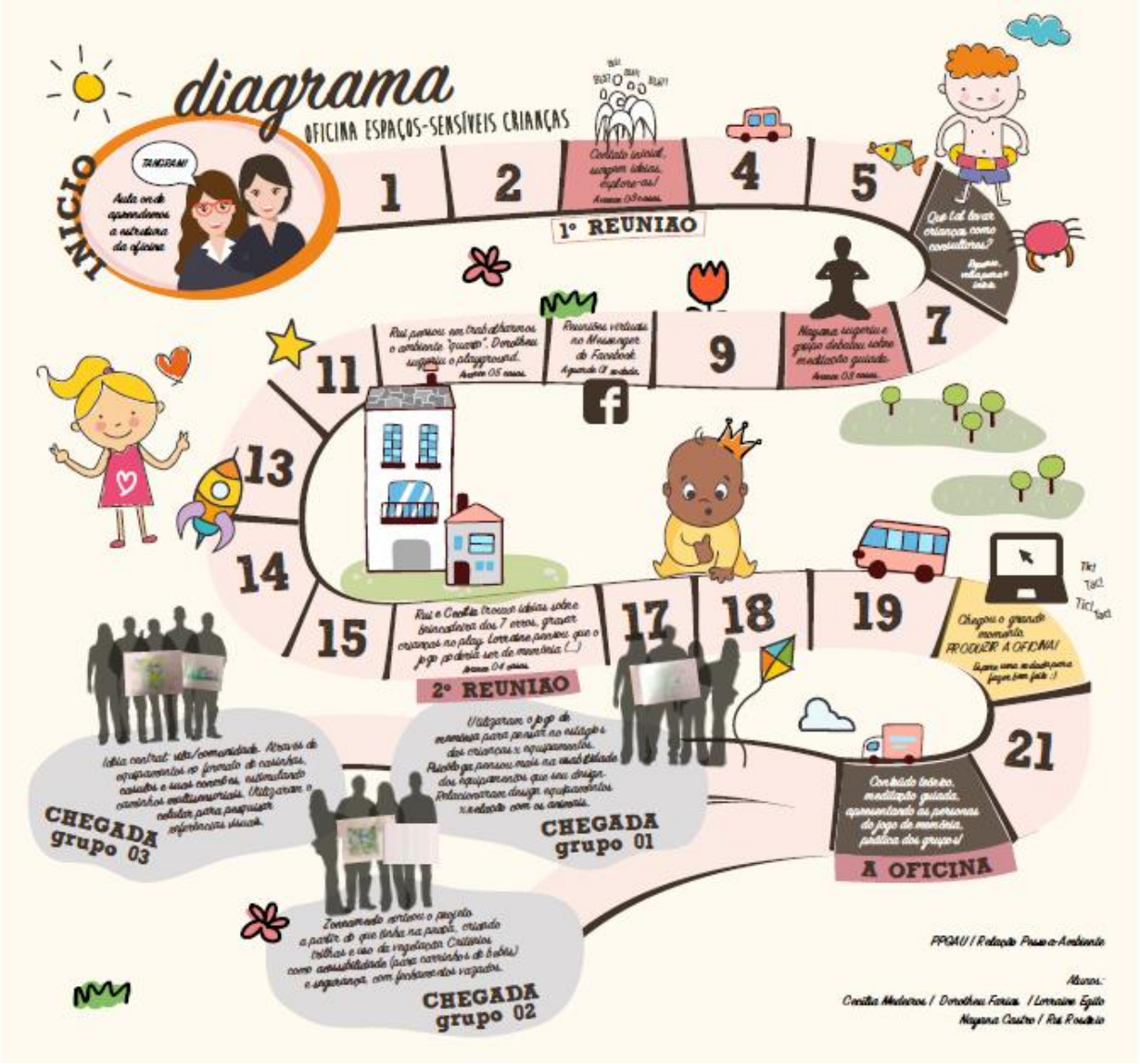
Fonte: Medeiros et al, 2017.

Figura 5: Exemplo de proposta



Fonte: Medeiros et al, 2017.

Figura 6: Diagrama-síntese



Fonte: Medeiros et al, 2017.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As Oficinas evidenciaram como aspectos advindos da atividade colaborativa multidisciplinar:

a) Importância do desenvolvimento de linguagem comum, como facilitadora das atividades,
b) Liberdade dada aos grupos para criação/desenvolvimento das Oficinas inicialmente gerou dúvidas/insegurança; no entanto, embora uma abordagem tradicional facilitasse o planejamento do trabalho, também poderia ter reduzido a riqueza do processo vivenciado,

c) Grande aproveitamento dos conteúdos teóricos na atividade projetual e entusiasmo dos envolvidos na sequência de atividades propostas,
d) Participantes com formações distintas influenciaram as propostas, acrescentando mais diversidade à seleção de conteúdos e modalidades de trabalho,
e) O número de arquitetos-urbanistas e sua experiência pessoal/profissional influenciou o produto solicitado aos grupos, quanto à escala trabalhada e modo de tornar espaços sensíveis aos usuários,
f) A dinâmica de trabalho dos grupos envolveu tecnologia presente no dia-a-dia, em atividades presenciais quer nas virtuais (*e-mail e whats-app*).
g) Nos grupos a liderança foi compartilhada e todos opinaram na intervenção (independentemente da formação), mostrando que respeito e liberdade são fundamentais à construção coletiva, e incitando a "competência" e o "compartilhar" como qualificadores do processo projetual colaborativo (COSTA, 2018).
h) Necessidade de ampliar o "tempo" para desenvolvimento do produto, incluindo etapa para os grupos revisarem/melhorarem as propostas.

Finalizando, os bons resultados obtidos indicam a pertinência de repetir-se o experimento acadêmico a fim de observar-se o tipo de resposta advindas de novas turmas e temas. Nesse sentido, considera-se o *locus* da pós-graduação como adequado para seu desenvolvimento, uma vez que a garantia de participação de estudantes com formações distintas possibilita o olhar multidisciplinar almejado. Além disso, no tocante à acessibilidade ambiental, é essencial difundir-se um conceito ampliado, capaz de envolver os projetistas, encorajando-os e capacitando-os a compreender melhor os usuários finais, respeitando-os em sua diversidade.

REFERENCIAS

COSTA, A., Experiências acadêmicas de projeto colaborativo e acessibilidade na pós-graduação: a opinião dos profissionais. **Revista Projetar – Projeto e Percepção do Ambiente**, v.3 (1), 2018. Disponível em: http://www.revistaprojetar.ct.ufrn.br/index.php/revprojetar/issue/view/10/showToc.

DEPEAU, S. Children in cities: the delicate issue of well-being and quality of urban life. In: BAHI-FLEURY, G.; NAVARRO-CARRASCAL, O.; POL, E. (Orgs.). ***Handbook of environmental psychology and Quality of Life research*** (Chap 19). Springer, 2017, pp. 345 - 368.

DUARTE, C. R. S., A empatia espacial e sua implicação nas ambiências urbanas. **Revista Projetar – Projeto e Percepção do Ambiente,** v.1 (1), 2015, p. 68-74.

LAWSON. B. **Como arquitetos e designers pensam**. São Paulo: Oficina de Textos, 2011.

LUZ, G. M.; KUHNEN, A. O uso dos espaços urbanos pelas crianças: explorando o comportamento do brincar em praças públicas. **Psicologia Reflexão e Critica** [online]. 2013, v. 26 (3), pp.552-560.

MACHADO, Y. S., PERES, P. M. S., ALBUQUERQUE, D. S., KUHNEN, A. Nature and Children's Play: Investigation of Child-Nature Interaction in Urban Green Parks. **Trends in Psychology / Temas em Psicologia**, v. 24 (2), 2016, 669-680.

MEDEIROS, Cecília et al. Relatório da Oficina de **Espaços Sensíveis para Crianças**. Disciplina Relações Pessoa-Ambiente, PPGAU-UFRN, Natal, 2017.

VOORDT, T. J. M.; WEGEN, H. B. R. **Arquitetura sob o olhar do usuário.** São Paulo: Oficina de Textos, 2013.

V enanparq
Salvador - 2018

PROJETOS ACESSÍVEIS: UM PROCESSO CENTRADO NO USUÁRIO

ACESSIBLES PROJECTS: AN USER CENTERED PROCCESS

PROYECTOS ACCESIBLES: UN PROCEDIMIENTO CENTRADO EN EL USUARIO

EIXO TEMÁTICO: INOVAÇÃO, TECNOLOGIAS E SOCIEDADE

DORNELES, Vanessa Goulart
Doutora em Arquitetura e Urbanismo; Professora da UFSM;
arq.vanessadorneles@gmail.com

ANDRADE, Isabela Fernandes
Doutora em Arquitetura e Urbanismo; Professora da UFPel
acessiarq@gmail.com

PROJETOS ACESSÍVEIS: UM PROCESSO CENTRADO NO USUÁRIO

ACESSIBLES PROJECTS: AN USER CENTERED PROCCESS

PROYECTOS ACCESIBLES: UN PROCEDIMIENTO CENTRADO EN EL USUARIO

EIXO TEMÁTICO: INOVAÇÃO, TECNOLOGIAS E SOCIEDADE

Para projetar de forma acessível é necessário, antes de tudo, conhecer as pessoas para quem se projeta, reconhecendo suas possíveis limitações. Para isso, deve ser adotada a proposta de elaboração de projeto considerando que todo o processo seja centrado no usuário. A filosofia do desenho universal se adequa bem a esta intenção, pois traz uma reflexão de como considerar as diferentes pessoas e suas necessidades espaciais ao longo do processo de projeto. Neste trabalho são abordados aspectos teóricos acerca do desenho universal e do processo de projeto acessível, bem como uma série de métodos que tem um objetivo em comum: conhecer as diferentes capacidades e limitações das pessoas, a fim de considerá-las na concepção de ambientes acessíveis a todos. O objetivo deste artigo é apresentar meios para que o projetista possa se aproximar do provável usuário do espaço. Para isto, há uma explicação de alguns métodos de inquirição de usuários e exemplos de aplicação destes no processo de projeto. Os métodos aqui tratados podem ser utilizados como estratégias de ensino dentro das disciplinas projetivas dos Cursos de Arquitetura e Urbanismo e Design.

PALAVRAS-CHAVE: arquitetura, processo de projeto, desenho universal, acessibilidade, relação pessoa e ambiente.

ABSTRACT:
In order to design in an accessible way it is necessary, first of all, to get to know the people to whom it is being projected, recognizing their possible limitations. To this end, it must be adopted the proposal of elaboration of project considering that the entire process is centered in the user. The philosophy of universal design fits well to this intention, because it brings a reflection on how to considerate the different people and their spatial needs throughout the process of designing. In this paper, theoretical aspects are approached about the universal design and the project of accessible project, as well as a series of methods, which have one objective in common: get to know the different capacities and limitations of people, in order to consider them in the conception of environments accessible to everybody. This paper aims at presenting means so that the designer can approach the probable user of space. To this end, there is an explanation of some methods of inquiring of users and examples of application of these ones in the process of designing. The methods here discussed can be utilized as strategies of teaching within the college subjects of design in the Courses of Architecture and Urbanism and Design.

KEYWORDS: *architecture, process of designing, universal design, accessibility, relation person-environment.*

RESUMEN:
Para proyectar de forma accesible es necesario, antes de todo, conocer a las personas para quien se proyecta, reconociendo sus posibles limitaciones. Para ello, debe ser adoptada la propuesta de elaboración de proyecto considerando que todo el proceso sea centrado en el usuario. La filosofía del diseño universal se adecua bien a esta intención, pues trae una reflexión de como considerar las diferentes personas y sus necesidades espaciales a lo largo del proceso de proyecto. En este trabajo son abordados aspectos teóricos acerca del diseño universal y del proceso de proyecto accesible, bien como una serie de métodos que tiene un objetivo en común: conocer las diferentes capacidades y limitaciones de las personas, a fin de considerarlas en la concepción de ambientes accesibles a todos. El objetivo de este artículo es presentar medios para que el diseñador pueda aproximarse del probable usuario del espacio. Para ello, hay una explicación de algunos métodos de inquisición de usuarios y ejemplos de aplicación de estos en el proceso de proyecto. Los métodos aquí tratados pueden ser utilizados como estrategias de enseñanza dentro de las disciplinas de diseño de los Cursos de Arquitectura y Urbanismo y Diseño.

PALABRAS-CLAVE*: Arquitectura, proceso de proyecto, diseño universal, accesibilidad, relación persona y ambiente.*

INTRODUÇÃO

Projetar de forma acessível não é uma tarefa fácil, pois é preciso ter conhecimento sobre as necessidades dos possíveis usuários e saber conciliá-las. O termo acessibilidade espacial significa prover um ambiente de condições mínimas de informação, que possibilitem a orientação no espaço, bem como permitir a interação entre usuários, o deslocamento e uso dos equipamentos e mobiliários, com segurança, conforto e autonomia (DISCHINGER *et al.*, 2013). A filosofia do desenho universal contribui para o desenvolvimento de projetos acessíveis, pois visa conceber produtos, edificações e espaços abertos para o maior espectro possível de usuários (MACE *et al.*, 1996), considerando suas diferenças, necessidades espaciais e possíveis limitações no uso do espaço. Entender os usuários é uma etapa importante dentro do processo de projeto, pois todos têm necessidades sociais, físicas, psicológicas.

Primeiramente, é importante destacar que as pessoas são diferentes entre si, ou seja, a crença em um "homem padrão", que possa servir de exemplo para a elaboração de projetos, não é verdadeira. As diferenças entre as pessoas variam conforme o local onde vivem, a idade e, até mesmo, seu gênero, conferindo características singulares a cada um. Por exemplo, a estatura média dos homens pigmeus da África Central chega a se diferenciar em até 40 centímetros dos homens da região sul do Sudão (IIDA, 2005). A população masculina, de forma geral, tende a ser maior que a feminina em cada uma das diferentes etnias (IIDA, 2005; PANERO; ZELNIK, 2002). Além disso, as dimensões e proporções corporais mudam com a idade, pois as partes do corpo crescem em diferentes velocidades (CARVALHO FILHO, 1996; IIDA, 2005).

Além disso, é preciso atentar às possíveis alterações nas dimensões e posições corporais ocasionadas por patologias ou por deficiências. Uma pessoa com artrose pode ter dificuldades em movimentar seus braços, diminuindo seu alcance. Outra pessoa pode ter perdido os movimentos das pernas em um acidente, por exemplo, e precisar se locomover em cadeira de rodas.

Entende-se que as pessoas são diferentes entre si e, portanto, é importante compreender suas necessidades ao criar qualquer tipo de artefato, seja um produto, um equipamento ou um ambiente, de forma a considerar tais diferenças. No caso da área de atuação da Arquitetura e Urbanismo, que visa intervir e criar espaços, principalmente, entender as relações entre as pessoas e seus ambientes é fundamental para que se projete de forma adequada e de acordo com as reais demandas da população.

Algumas áreas de conhecimento como ergonomia e psicologia ambiental, têm procurado sistematizar o conhecimento e as metodologias de pesquisa para o entendimento das relações entre as pessoas e os ambientes. Estes estudos visam auxiliar o projeto de novos artefatos, seja com o objetivo de compreender a natureza humana propriamente dita, bem como desenvolver sentimento de identidade e pertencimento e criar significados espaciais. Neste sentido, destaca-se o desenho universal, pois trata-se de um conceito que explora as intenções de projetos centradas nos usuários, ou seja, é uma filosofia de projeto que pretende criar artefatos ou espaços para o máximo de pessoas possíveis e de forma concomitante.

Isto exposto, cabe destacar que este artigo tem como objetivo apresentar meios para que o projetista possa se aproximar do provável usuário do espaço. Para isto, os autores expõem brevemente alguns métodos de inquirição que possibilitam alcançar essa aproximação, além de exemplos de aplicação destes no processo de projeto. Além disso, os métodos aqui tratados podem ser utilizados como estratégias de ensino dentro das disciplinas projetivas dos Cursos de Arquitetura e Urbanismo e Design.

DESENHO UNIVERSAL: O CAMINHO PARA PROJETOS ACESSÍVEIS

O termo "desenho universal" foi utilizado, pela primeira vez, pelo arquiteto Ronald Mace, em 1985, nos Estados Unidos, e consiste numa filosofia de projeto que visa criar espaços que não segreguem nenhuma pessoa, independentemente de suas características físicas ou habilidades (MACE, 1985 .454).

> Desenho universal e desenho inclusivo são termos usados frequentemente e indistintamente, nos Estados Unidos, para descrever uma abordagem de *design* que implica em equidade e justiça social através do projeto. (OSTROFF, 2001, p. 15)[1].

Apesar de esse termo ter sido publicado, primeiramente, em 1985, sua origem remonta o período pós-guerras nos países europeus e nos Estados Unidos (OSTROFF, 2001) e é decorrente da industrialização do mercado de trabalho, em que acidentes ocorriam com os trabalhadores em função de distrações ou problemas com maquinários (HERSSENS, 2011).

Para contextualizar o surgimento do desenho universal com outras áreas de estudo, vale lembrar que, no final da década de 40, houve o surgimento do termo "ergonomia", na Inglaterra, que vinha substituir os termos "fisiologia do trabalho" e "psicologia do trabalho", adotados anteriormente, e o conceito "fatores humanos" (*human factors*) adotado nos Estados Unidos (IIDA, 2005). Na Arquitetura, Le Corbusier vinha realizando estudos para uma melhor adequação da habitação às proporções humanas (CORBUSIER, 2006), com a publicação do primeiro Modulor (1,75m de altura), em 1950, e do Modulor 2 (1,83m de altura), em 1955.

Nesse período, também em função da discussão em prol dos direitos humanos[2], a questão da deficiência deixa de ser tratada a partir de um modelo médico e passa a ser considerada do ponto de vista social (DEVLIEGER et al., 2003). Essa mudança de paradigma é influenciada pelo surgimento e desenvolvimento das ciências sociais, como Antropologia, Psicologia e Sociologia, que passam a inspirar a área de Arquitetura e Urbanismo (HERSSENS, 2011).

Na década de 60, inicia-se um questionamento, em Arquitetura e Urbanismo, com relação às consequências dos preceitos do modernismo e a críticas em relação à perda da escala humana nas cidades e à própria qualidade das ambiências criadas durante o movimento moderno. Alguns dos críticos que valem ser lembrados são: Jane Jacobs, Kevin Lynch, Christopher Alexander, Amos Rapoport, Steen Eiler Rasmussen, Christian Norberg-Schulz e Edward Twitchell Hall, entre outros.

Assim, somando-se as questões históricas de pós-guerra e a industrialização às questões sociais e de crescimento nas áreas de conhecimentos sociais enquanto ciência, surge, também, a preocupação em tornar os espaços adaptados às pessoas com deficiência, definido, na época, como "*design* para necessidades especiais" (*DFSN – Design for Special Needs*) (HERSSENS, 2011).

Como, nos Estados Unidos, havia uma preocupação muito grande na reintegração de antigos combatentes na sociedade, desenvolveu-se, na década de 50, o desenho livre de barreiras, ou *barrier free design*, cuja

[1] Tradução de: "Universal design and inclusive design are terms often used interchangeably in the United States to label a design approach that implies equity and social justice by design".

[2] A Declaração dos Direitos Humanos da ONU foi realizada em 1948.

intenção era eliminar as barreiras físicas e atitudinais, adaptar o ambiente construído ao acesso das pessoas com deficiência e etc. (OSTROFF, 2001).

Assim, primeiramente, lidou-se com o conceito do "*barrier free design*", que, aos poucos, foi se tornando um conceito mais social e humano e foi chamado de "*social design"* e, por último, transformou-se no conceito, utilizado até hoje, de "desenho universal" (*universal design)* (CAMBIAGHI, 2007), que, além de estar direcionado para a concepção de projeto, procura estabelecer condições de igualdade entre as pessoas e não ser um desenho para necessidades especiais, mas, verdadeiramente, inclusivo.

A intenção do desenvolvimento desse termo foi suprimir a ideia de adaptação de espaços por causa das pessoas com deficiência e proporcionar um conceito mais amplo de projeto, que não segregue nenhuma parcela da população e que possa passar despercebido aos olhos dos usuários em geral (STEINFELD; MAISEL, 2012).

Como o desenho universal é considerado uma filosofia de projeto, deve-se entender as relações humanas com o ambiente físico, ou seja, as necessidades espaciais. Assim, para que haja tal entendimento, as áreas de conhecimento da ergonomia (análise da atividade/tarefa) e da Psicologia Ambiental (análise do comportamento humano) contribuem para a compreensão dos aspectos sensoriais, cognitivos e físicos que influenciam a interação entre o homem e o ambiente físico (DORNELES, 2013).

As necessidades relativas ao uso dos espaços variam conforme as características físicas dos usuários e de suas habilidades em função das características dos ambientes. Sabe-se que uma pessoa com deficiência visual precisa de outras informações sobre o espaço do que as pessoas com boa acuidade visual ou de informações que possam ser apreendidas por outros sistemas sensoriais, como o uso de informação tátil em pisos e mapas. Uma criança ou pessoa de baixa estatura em um píer não consegue enxergar a paisagem se houver um guarda-corpo alto e fechado com alvenaria. Congregar as necessidades de todas as pessoas para criar espaços inclusivos é o objetivo da filosofia do desenho universal. Para que essa filosofia de projeto possa ser efetiva, arquitetos devem tê-la em mente desde o início do projeto e, para colocá-la realmente em prática, é necessário um conhecimento aprofundado das necessidades das pessoas (HEYLIGHEN; BIANCHIN, 2010). Para Herssens (2011), essa prática pode se tornar real quando arquitetos ouvirem as necessidades e experiências dos usuários, ou seja, dos *experts*, pois, só assim, é possível desenvolver espaços mais responsivos para e esses usuários. Portanto, é importante compreender que o conhecimento sobre as necessidades dos usuários deve ser buscado constantemente, pois saber tudo o que as pessoas querem e desejam leva tempo, por isso, é essencial que se continue tentando (FROYEN, 2012).

PROCESSO DE PROJETO ACESSÍVEL

Para Schön (1983), a criação de projetos de Arquitetura corresponde à reflexão e resolução de situações inusitadas e complexas, em que não há, necessariamente, controle dos resultados ou dos métodos a serem incorporados, pois os problemas com que os projetistas se confrontam podem ser solucionados de diversas maneiras, dependendo da situação e do contexto.

O projeto pode ser entendido como a tradução de diversas restrições e condicionantes. De forma geral, o objetivo do processo de projeto é transformar um determinado problema em solução a partir de um conjunto de procedimentos e estágios de diferentes complexidades, começando-se pela exploração e pelo

reconhecimento do problema, indo até a definição da alternativa que lhe pareça mais adequada como solução (LAWSON, 2011).

Assim, para Lawson (2011) "[...] é preciso haver um resumo do problema, o projetista tem de estudar e entender as exigências, produzir uma ou mais soluções, testá-las em relação a critérios explícitos e implícitos e transmitir o projeto a clientes e construtores", mesmo que essas atividades não ocorram necessariamente nessa ordem ou que representem eventos isolados e identificáveis. Para o autor, o processo de projeto pode ser visto como uma negociação entre problema e solução, em que um é reflexo do outro a partir das atividades de análise, síntese e avaliação, como ilustra a figura 1.

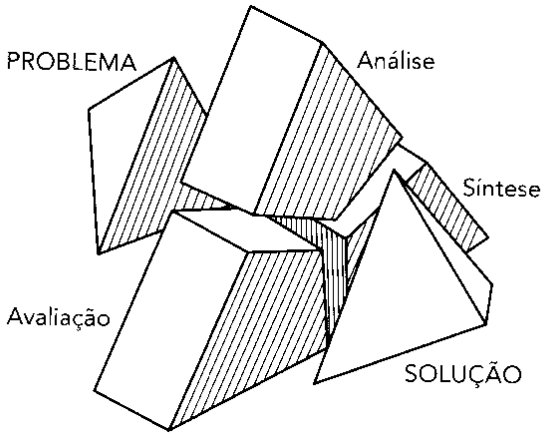


Figura 1 – Esquema representando o processo de projeto em que a solução é reflexo da solução.
Fonte: Lawson (2011).

Conhecer os usuários é essencial no levantamento do problema a ser solucionado e na definição do programa de necessidades. Portanto, é necessário pensar diferentes formas de abordar as pessoas em relação a sua interação com o ambiente para que se compreendam as suas verdadeiras necessidades e expectativas em relação ao espaço projetado. A abordagem ocorre a partir de métodos utilizados, em geral, para avaliar ambientes ou produtos após a sua ocupação. Exemplo disso é o *walktrhough*, que originalmente permite que o pesquisador avalie um determinado ambiente à luz da opinião de um determinado usuário e, concomitantemente, possibilita entender que elementos deste espaço são interessantes em seu ponto de vista.

Vale ressaltar que as necessidades dos usuários podem ter valores físicos, simbólicos ou emocionais, ou seja, há necessidades que impedem ou dificultam as pessoas de interagir com o espaço, mas tem aquelas, também, que tornam os espaços ou produtos mais aprazíveis e desejáveis (DORNELES, 2013).

A seguir são expostos métodos e técnicas empregados a fim de conhecer as necessidades dos diferentes indivíduos e como eles se relacionam com o meio. Cabe destacar que todo método estabelece uma série de etapas, pois dita procedimentos. Já as técnicas consistem nos procedimentos a serem aplicados.

MÉTODOS E TÉCNICAS

Partindo-se da premissa que, para conceber um projeto centrado no indivíduo é necessário ouvir seus anseios, é necessária a abordagem de técnicas de inquirição, principalmente. As técnicas de inquirição são aquelas que buscam informações sobre o que pensa o indivíduo. As respostas, em geral, são transmitidas nas formas escrita, oral e por meio de desenhos. Nesse contexto, optou-se por expor métodos/técnicas como Entrevista Focal, Passeio Acompanhado, Poema dos Desejos e *Walkthrough,* que normalmente são utilizados no início do processo de projeto, mas que podem ser realizadas ao longo de toda a criação.

A ***entrevista focal*** possibilita a abordagem direta do problema estudado e envolve grupos de pessoas (de quatro a doze participantes) com características semelhantes ou que possuam alguma expectativa em comum. Diferentes formas de abordagem podem ser empregadas para estimular os participantes ao longo do diálogo, como a técnica que envolve jogo de imagens e palavras (REHAL; BIRGERSSON, 2005).

Já o ***poema dos desejos*** (SANOFF, 1990) consiste em um formulário contendo a frase "Eu gostaria que o ambiente (fosse ou tivesse)...". O respondente pode escolher como se expressar, seja através de palavras ou, até mesmo, de ilustrações.

O ***passeio acompanhado*** (DISCHINGER, 2000) consiste em visitas acompanhadas aos locais que se pretende avaliar, junto a pessoas que possuam alguma característica relevante para a pesquisa. Nele, são expostas ao entrevistado uma série de atividades a serem desenvolvidas. Ao longo do percurso, o pesquisador deve observar o comportamento do indivíduo e realizar questionamentos a respeito de suas tomadas de decisões. Por outro lado, o entrevistado deve verbalizar as facilidades e dificuldades identificadas.

O ***Walkthrough****,* método amplamente utilizado em pesquisas que envolvem a avaliação pós-ocupação (APO), teve origem a partir dos trabalhos desenvolvidos por Lynch e de Bechtel (RHEINGANTZ *et al.*, 2008) e consiste numa visita do pesquisador ao local de estudo, acompanhado de um ou mais usuários. Ao longo do trajeto, os mesmos são instigados a avaliar o ambiente.

A seguir é exemplificada a aplicação de cada um destes métodos em diferentes projetos acessíveis já realizados em projetos de extensão ou pesquisas científicas. Estes métodos já foram aplicados em diferentes contextos de projeto, mas para fins de registro e explicação, será exposta apenas uma aplicação de cada um dele.

A entrevista focal

Segundo Rheingantz et al (2008), Entrevista Focalizada (ou *focus group*) é um tipo de entrevista semi-estruturada, onde os entrevistadores podem preparar apenas um roteiro ou esquema básico para realizar o procedimento. Dessa maneira, essas entrevistas caracterizam-se como conversas informais para fomentar a discussão entre um determinado grupo. Neste método o pesquisador deve apresentar as questões a serem discutidas pelo grupo e de acordo com Rheingantz et al (2008), o modo de abordagem e o tempo de duração das questões são deixados a critério do pesquisador, que tem a liberdade de explorar os motivos e conduzir para direções que não estavam anteriormente programadas. Ainda, conforme este autor, o objetivo das entrevistas focalizadas é investigar quais os aspectos que uma experiência específica traz para as mudanças nas atitudes e valores daqueles que dela participam.

Esse método foi utilizado, entre outros, para o desenvolvimento de uma escola acessível no Haiti, realizada pelo grupo PET ARQ da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) (LUIZ *et al.*, 2013). Este foi um projeto

solicitado por uma ONG Haitiana em função da queda de uma escola existente com um terremoto. Como os autores não puderam visitar o país atingido, realizaram a entrevista com haitianos residentes em Florianópolis a fim de compreender suas necessidades espaciais em relação à arquitetura escolar. Para isso, foram abordados aspectos desde uma macro escala até uma micro, isto é, da inserção das escolas nos bairros, até suas configurações formais, estruturais e suas respectivas ambiências internas.

Em relação à aplicação do método, este foi realizado em uma sala de aula na UFSC, a partir de um roteiro previamente estabelecido, mas sem o compromisso de seguir a ordem pré-estabelecida obrigatoriamente. A entrevista foi realizada com 4 estudantes do Haiti, que viveram na cidade de Carrefour, onde o projeto foi realizado. Todos eram intercambistas há mais de 6 meses na Universidade Federal de Santa Catarina e, em função disso, sem dificuldades de se expressar na língua portuguesa. Eram três alunos e uma aluna, sendo dois destes estudantes do curso de Arquitetura e Urbanismo e dois do curso de Engenharia Civil (LUIZ *et al.*, 2013).

As perguntas pré-estabelecidas foram (LUIZ *et al.*, 2013):

1- Quantas escolas vocês estudaram?
2- Escolha o que você mais lembra e diga como era a escola que vocês estudaram.
3- Como vocês iam para a escola?
4- Como era o acesso?
5- Como ela era dentro?
6- Quais eram os materiais e cores?
7- O que vocês faziam na escola?
8- Quais eram as brincadeiras?
9- O que mais gostavam na escola?
10- O que poderia ter a mais nessa escola?

Além deste roteiro inicial, questões acerca do funcionamento interno e ambiência das salas de aula e aspectos da cultura haitiana também foram abordadas.Ao final da entrevista realizada, se obteve um panorama geral das experiências pessoais escolares desses haitianos. Todos os entrevistados estudaram em mais de uma escola durante suas formações em ensino fundamental e médio. Um dos entrevistados chegou a estudar em 5 instituições de ensino diferentes e a maioria deles chegava a sua instituição por meio de carro (LUIZ *et al.*, 2013).

A maior parte das instituições frequentadas eram mistas (para meninos e meninas), possuíam 2 pavimentos e eram feitas de blocos de concreto. Segundo os estudantes, apesar de quase nenhuma possuir biblioteca, a maioria apresentava espaço para a prática de esportes. As atividades mais recorrentes, segundo os entrevistados, eram futebol, vôlei e pula corda. Além disso, foi relatado que a presença de algum espaço para orações também é bastante presente nas escolas, assim como a presença de plantas e/ou espaços verdes. Em relação às salas de aula, os estudantes relataram que na maior parte das vezes estas possuem bancos e mesas coletivos e que normalmente possuem bastantes alunos por salas, mas que este número varia conforme o grau escolar. Quando questionados sobre as cores e palavras que representariam seu país, os estudantes disseram que o Bege e o Marrom seriam as cores que os representariam e que a palavra Alegria os definiria (LUIZ *et al.*, 2013).

Com este método foi possível aproximar-se dos usuários e conhecer um pouco da cultura e das necessidades locais. A partir destas descobertas, foi possível, por exemplo, definir que no projeto da escola deveria se

prever espaços para orações, espaço para prática de esporte, prever um espaço para leitura e biblioteca, ou seja, foi possível iniciar uma prévia do programa de necessidades dentro do processo de projeto. Além disso, as conversas sobre as dinâmicas nas salas de aula contribuíram dimensionar e organizar os espaços das salas com flexibilidade, prevendo aulas com carteiras individuais e também coletivas.

Este método tem uma grande variabilidade de opções de aplicação, pois além das arguições e conversas espontâneas que ocorrem, podem ser utilizados artefatos ou elementos de auxílio a discussão, como mapas ilustrativos do local ou plantas baixas dos espaços (caso seja um projeto de adequação ou reforma, por exemplo). Neste caso os participantes podem ir apontando aspectos positivos e negativos nos espaços e ir indicando onde se localizam nos elementos gráficos utilizados, como mostra a figura 2 que ilustra um Mapeamento Visual realizado durante uma entrevista de grupo focal.



Figura 2 - Mapeamento Visual realizado durante uma entrevista com grupo focal.
Fonte: Martinagno (2014).

Outra opção é a realização concomitante de outros métodos. Um exemplo interessante é o método de seleção visual, onde a equipe organizadora seleciona imagens e projetos semelhantes ou imagens referenciais para serem analisadas pelos participantes. Neste caso os participantes podem selecionar imagens boas ou ruins, hierarquizar as que mais gostam até as que menos gostam, ou mesmo discutir as vantagens e desvantagens de cada um dos exemplos.

Outro método interessante de ser incorporado a uma entrevista focal com objetivo de realizar projetos acessíveis é o poema dos desejos, que pode ser aplicado ao final da entrevista com os participantes individualmente ou em grupo. A seguir será melhor explicado este método.

O poema dos desejos

O *wish poems*, ou poema dos desejos, é uma ferramenta de pesquisa desenvolvida por Sanoff (1991), utilizada em processos participativos de criação. De acordo com Reinghantz et al (2008), trata-se de um instrumento não estruturado e de livre expressão, que incentiva e se baseia na espontaneidade das respostas.

O objetivo do poema dos desejos consiste no registro das declarações, por meio de sentenças escritas ou de desenhos, das necessidades, sentimentos e desejos dos usuários sobre determinado ambiente. Para Sanoff (1991) este método encoraja os usuários a refletir e registrar em uma folha de papel a descrição do "ambiente de seus sonhos". De acordo com Reinghantz et al (2008), as declarações espontâneas compõem um conjunto de informações ilustrativas e possibilitam que se obtenha um perfil representativo dos desejos e demandas do conjunto de usuários de um determinado ambiente.

Um exemplo da aplicação deste método ocorreu no trabalho realizado pelo grupo PET ARQ da UFSC, que visava reformar uma creche no Município de Florianópolis (RAMOS *et al.*, 2012). O procedimento foi utilizado para compreender a percepção do espaço físico sob a ótica dos alunos e de seus pais. A aplicação com as crianças foram realizadas em sala de aula juntamente com seus professores, que propuseram a atividade para seus alunos, solicitando a todos que respondessem a pergunta "**o que você mais gosta na sua creche**?" através de desenhos, em folhas A4. Já a aplicação com os pais das crianças foi feita diretamente pelos pesquisadores, que realizaram o mesmo questionamento e forneceram as folhas A4 para realização das respostas que foram realizadas da forma mais conveniente aos participantes (textual ou gráfica) (RAMOS *et al.*, 2012).

Aplicou-se este método com duas turmas da instituição: uma composta por 25 alunos de 4 a 5 anos e outra com 25 alunos de 5 a 6 anos. Quando solicitadas para desenhar sobre o que mais gostavam na instituição, a maioria das crianças desenhou os elementos do Parquinho (41,17%). Notou-se que os mais novos (4-5 anos) tiveram mais dificuldade de compreender o propósito da atividade e foram mais influenciados pelos professores e colegas. Os maiores (5-6 anos) conseguiram se expressar melhor, utilizaram mais cores e desenharam com mais clareza, no entanto, todas as crianças demonstraram uma significativa percepção e interação com o espaço escolar. A grande quantidade de desenhos de espaços externos aponta como positiva a vivência e experiência nos parquinhos, tão presentes na instituição. Há ainda casos em que foram desenhados colegas de turma, o que evidencia a importância de espaços que estimulem as relações entre as crianças (Ver figura 3) (RAMOS *et al.*, 2012).



Figura 3 – Desenhos da turma G6 – 5-6 anos.
Fonte: Ramos *et al*. (2012).

Acredita-se também, que a pouca lembrança dos espaços internos aponta certa deficiência de atrativos nestes locais, que somente foram representados em 11,6% dos desenhos. Em relação aos pais, em sua maioria, responderam através de sentenças escritas bastante positivas, o que apresenta uma boa relação com a instituição e evidencia a confiança e credibilidade que esta possui para os mesmos (RAMOS *et al.*, 2012).

Ao final da aplicação deste método foi possível verificar a importância dos espaços abertos da creche e de alguns espaços internos de convivência, na qual no projeto de reforma foram objeto de bastante dedicação do grupo de pesquisa.

O passeio acompanhado

O método passeio acompanhado (DISCHINGER, 2000) consiste em acompanhar pessoas com deficiências ou algum tipo de limitação no uso dos espaços durante a realização de uma série de atividades pré-estabelecidas. Durante o percurso, o usuário deve verbalizar a respeito de sua percepção do local, demonstrando facilidades e dificuldades ao longo do caminho, principalmente em pontos de tomada de decisão. Ao mesmo tempo, o pesquisador deve registrar, através de fotos, gravações e anotações para que, posteriormente, desenvolva um mapeamento dos principais pontos a serem considerados na pesquisa. É importante salientar que o pesquisador não deve ajudar o usuário que está realizando o passeio, exceto, em situações de risco.

Este método é bastante utilizado em avaliações de ambientes construídos, a fim de identificar as principais dificuldades a partir da percepção de diferentes pessoas no uso do ambiente construído. O exemplo de aplicação trazido neste trabalho diz respeito à avaliação de terminal aeroportuário localizado em cidade interiorana no estado do Rio Grande do Sul (ANDRADE *et al.*, 2015). A pesquisa foi desenvolvida por integrantes do Núcleo de Ensino, Pesquisa e Extensão em Acessibilidade (NEPEA/UFPel). O método foi aplicado com cinco pessoas que apresentam diferentes limitações no uso dos espaços: idoso, pessoa com deficiência visual, indivíduo em cadeira de rodas, estrangeiro e surdo (figura 4).



Idosa **Pessoa com deficiência visual** **Pessoa em cadeira de rodas**

Figura 4 – Aplicação do método passeio acompanhado com diferentes indivíduos em terminal aeroportuário.
Fonte: Andrade et al. (2015).

Para a aplicação desse método, primeiramente foi analisada a planta baixa do terminal aeroportuário em estudo para, então, definir atividades a serem desenvolvidas pelos colaboradores. O roteiro foi escolhido de forma a simular as principais atividades efetuadas pelo público que utiliza o terminal. Tais atividades incluem realizar o *check-in* e localizar os banheiros, a área de embarque e o portão de embarque. Com o auxílio de um gravador e de uma câmera fotográfica, foram registrados comentários e reações dos entrevistados (ANDRADE *et al.*, 2015).

Os resultados demonstraram que muitos indivíduos apresentaram dificuldades para se deslocar e orientar-se espacialmente no edifício, independente de sua deficiência e/ou limitação. Um problema identificado foi a falta da sinalização indicativa de "saída" do edifício em outras línguas além da nativa local (português) (ANDRADE *et al.*, 2015).

Por fim, pode-se destacar que este método permite a aproximação do profissional responsável pelo projeto com os usuários dos espaços, compreendendo suas necessidades e dificuldades mesmo quando as edificações são concebidas em conformidade com normas técnicas. É um método excelente para utilização em futuras adequações e reformas de ambientes, pois permite a verificação *in loco* dos problemas do ambiente sob o ponto de vista de diferentes usuários. No caso exemplificado contribuiu, associado a outros métodos, na definição de diretrizes de melhorias das condições de acessibilidade no espaço aeroportuário avaliado.

O *walkthrough*

O *walkthrough* consiste em um percurso dialogado que combina simultaneamente observações e entrevistas e, normalmente, ocorre em espaços onde irá ocorrer alguma reforma (por isso também é bastante realizado em pesquisas de APO – Avaliação Pós Ocupação). Este método pode ser realizado após o método de Visita Exploratória (cujo objetivo é apenas conhecer o espaço a ser projetado ou onde possa haver uma intervenção), uma vez que também é uma visita acompanhada por algum representante do local. Segundo Reinghantz et al (2008), este método possibilita a identificação descritiva dos aspectos negativos e positivos dos ambientes analisados, ou mesmo a hierarquização de elementos mais problemáticos de uma edificação ou espaço. O interessante de sua aplicação é observar as reações dos participantes durante o percurso dialogado, pois suas percepções e opiniões se tornam mais enfáticas e aguçadas a medida que vão se colocando em um papel de análise e crítica. Neste método, o registro dos aspectos relevantes identificados deve ser realizado em fichas de avaliação que verificam aspectos construtivos, de conforto e configuração espacial, podendo ter ênfase em aspectos de acessibilidade. Nas fichas deve haver espaço para se realizar desenhos do espaço observado (croquis) ou já haver desenhos prévios com planta baixa do local, o que já permite o registro da relação dos problemas com os ambientes.

Vale ressaltar que este método diferencia-se do passeio acompanhado, pois neste caso, a pessoa que acompanha o pesquisador e realiza a avaliação dos aspectos positivos e negativos costuma ser um *expert*, ou seja, uma pessoa que tem grande experiência com o local, um usuário frequente ou alguém que trabalha e tem bastante conhecimento sobre as dinâmicas nos espaços.

Um exemplo de aplicação deste método foi realizado para a proposta de Revitalização do Centro de Desportos da UFSC (CDS), realizada pelo grupo PET ARQ da mesma instituição (MARTIGNAGO *et al.*, 2014),

com um professor do Centro que se disponibilizou a percorrer todos os espaços e apontar as principais problemáticas do local (ver figura 5).



Figura 5 – Mapa de localização dos equipamentos do CDS.
Fonte: MARTIGNAGO et al (2014).

O passeio abrangeu praticamente toda a área do CDS. Ao passar em frente ao Ginásio 1, por uma rampa com alta inclinação, o professor convidado enfatizou a relevância e a essencialidade de trazer maior acessibilidade para o Centro, o que obviamente não só inclui os espaços externos, mas também os internos. O Ginásio 1, por exemplo foi caracterizado como degradado e pequeno (MARTIGNAGO *et al.*, 2014).

Entre os problemas encontrados destacam-se: no banheiro, havia falta de privacidade que foi levemente reparada pela construção recente de paredes na entrada e de uma proposta de acessibilidade. No local, também é comum ocorrer furtos e quebra de aparelhos, principalmente pelo uso irresponsável do espaço. No Ginásio 2 há tacos estufados e podres, problemas com conforto térmico, ventilação, umidade e luminosidade. Estes problemas evitam o bom desempenho dos atletas e ameaçam sua saúde. O problema com a acústica dos ginásios atrapalha na prática de alguns esportes, já que o barulho é bem forte. Outro problema indicado foi a dificuldade em guardar materiais de aula e objetos pessoais no Centro. Os diversos materiais são armazenados em um almoxarifado no Ginásio 1 e as cadeiras de rodas são armazenadas em um almoxarifado no Ginásio 2, causando deslocamentos desnecessários. Na área externa do Centro há falta de acessibilidade, em função da inadequação do piso das calçadas, do desnivelamento das quadras e caminhos, e presença de grandes buracos e mobiliário degradado. A área da piscina tem problemas referentes à degradação da estrutura (principalmente pelo tratamento das piscinas com cloro), no telhado com problemas de construção e na necessidade da instalação de rampas e elevadores. Um fator que necessita de atenção também é a falta de um banheiro para que os pais acompanhem os filhos (pais de gêneros diferentes de seus filhos), para evitar constrangimento e experiências desagradáveis. Em relação a pista de atletismo, foi comentado que esta será remodelada, ganhando um piso sintético e uma pista alternativa ao redor desta para caminhada. O explicou que o uso nos finais de semana é restrito para evitar a degradação da mesma. Além disso, há falta de espaço para algumas modalidades como ginástica artística e judô, apesar de terem obras encaminhadas para os mesmos (MARTIGNAGO *et al.*, 2014).

Tendo em vista todas estas problemáticas verificadas, realizou-se diversas diretrizes de melhorias para os ambientes existentes, bem como propostas de novos espaços a serem incorporados na revitalização proposta. Este método foi fundamental para o entendimento de diversas características do local, identificação de espaços para o programa de necessidades, bem como para a definição, até mesmo, de materiais mais adequados para revestimento dos ambientes.

Sintetizando descobertas

Vale ressaltar que em cada um dos exemplos de projetos e pesquisas realizadas citadas acima, mais de um método de inquirição foram aplicados a fim de levantar diversas necessidades dos usuários. Cada método tem sua peculiaridade e proporciona descobertas diferentes conforme seus objetivos e forma de aplicação. A complementariedade de métodos de aproximação com os usuários é muito relevante, pois quanto mais contato com as pessoas, atuais ou futuros usuários, mais necessidades e anseios são levantados e com isso os futuros projetos tornam-se mais coerentes.

Por outro lado, a aplicação de diferentes métodos, traz diferentes resultados, e muitas vezes é preciso sintetizar e até mesmo hierarquizar. A organização dos dados pode ser feita de forma textual, em forma de tabela ou mesmo de forma gráfica. O importante do processo de projeto é compreender cada situação, cada local e verificar como os usuários interagem com o ambiente, para propor melhorias para a relação pessoa x ambiente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O contato com o usuário em qualquer momento do processo de projeto proporciona ao projetista uma maior segurança para criar espaços e produtos adequados. Além disso, permite o levantamento de questões e soluções inovadoras, pois durante a interação com as pessoas podem surgir elementos até então desconhecidos para quem está projetando.

Os métodos citados neste artigo são algumas possibilidades dessa interação com o usuário que contribui em projetos centrados nos usuários, pois permite ao projetista se colocar no lugar do Outro e desenvolver empatia pelas necessidades das pessoas. O uso destes métodos (ou de outros) não precisam ocorrer apenas no início do processo de projeto ou para levantamento de condicionantes, pode ocorrer a qualquer momento, permitindo um *feedback* contínuo do processo de criação.

Vale ressaltar ainda que, a utilização destes métodos durante o processo de projeto deve ser incentivada desde a formação dos profissionais de arquitetura, urbanismo e design, consistindo em estratégias de ensino para uma arquitetura acessível e um desenho universal.

REFERÊNCIAS:

ANDRADE, Isabela Fernandes; ; ZANCHIN, Mayara; ANDRÉIA, Milene Sottoriva. **Avaliação das condições e proposta de diretrizes de acessibilidade para o Aeroporto Internacional de Pelotas.** . Pelotas, p. 78. 2015. (Relatório de Pesquisa)

CAMBIAGHI, Silvana. **Desenho universal: métodos e técnicas para arquitetos e urbanistas**. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2007.

CARVALHO Filho, Eurico Thomaz de, 1996. . **Fisiologia do Envelhecimento.** In: Matheus Papaléo Netto (Ed.). Gerontologia: a velhice e o envelhecimento em visão globalizada. São Paulo: Atheneu, 1996. p.p. 26-43.

CORBUSIER, LE. **Por uma arquitetura**. São Paulo: Perspectiva 2006.

DEVLIEGER, Patrick; FRANK, Rusch PFEIFFER, David **Rethinking Disability**. Antwerpen - Apeldoorn: Garant, 2003.

DISCHINGER, Marta. **Designing for all senses: accessible spaces for visually impaired citizens. Thesis (for the degree of Doctor of Phiolosophy)** Göteborg, Sweden: Department of Space and Process School of Architecture, Chalmers University of Technology, 2000.

DISCHINGER, Marta; BINS ELY, Vera Helena MoroPIARDI, Sonia Maria Demeda Groisman. **Promovendo a acessibilidade nos edifícios públicos: Programa de Acessibilidade às Pessoas com Deficiência ou Mobilidade Reduzida nas Edificações de Uso Público.** Florianópolis: Ministério Público de Santa Catarina, 2013.

DORNELES, Vanessa Goulart. **Estratégias de ensino de desenho universal para cursos de graduação em arquitetura e urbanismo.** 2013. 351 p. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Florianópolis, 2013. Disponível em: <http://tede.ufsc.br/teses/PARQ0192-T.pdf>

FROYEN, Hubert. **Universal Design, a Methodological Approach**. Boston: The Institute for Human Centered Design, 2012.

HERSSENS, Jasmien **Designing Architecture for More. A Framework of Haptic Design Parameters with the Experience of People Born Blind**. 2011. p. Doctoral thesis (Doctor) - PHL University College-University Hasselt: Association Faculty Universiteiten and Hogescholen Limburg, Department of Arts and Architecture, Hasselt, 2011. Disponível em:

HEYLIGHEN, Ann; BIANCHIN, M. Can crap design be inclusive? **In: Proceedings of the 5th Cambridge Workshop on Universal Access and Assistive Technology,** , March 22-25, p.55-62, 2010.

IIDA, Itiro. **Ergonomia: projeto e produção**. São Paulo: Edgard Blücher, 2005.

LAWSON, Bryan. **Como arquitetos e designers pensam**. São Paulo: Oficina de Textos, 2011.

LUIZ, Mariana Morais; JUNIOR, Amarildo Soares; DORNELES, Vanessa G.BINS ELY, Vera H. M. **Ambiente x educação: um projeto de arquitetura escolar para o Haiti**. Florianópolis: UFSC/REITORIA, 2013.

MACE, Ron. **Universal Design, Barrier Free Environments for Everyone.** Los Angeles: Designers West, 1985.

MACE, Ronald L.; HARDIE, Graeme J. PLACE, Jaine P. . **Accessible Environments: Toward Universal Design** Raleigh, NC: Center for Universal Design, 1996.

MARTIGNAGO, Yasmin Mariani ; JUNIOR, Amarildo Marcos Soares ; CHRISTENSEN, Thayssa ; KLEIN, Marina Freitas DORNELES, Vanessa Goulart **PROCESSO DE PROJETO ERGONÔMICO PARA CENTROS ESPORTIVOS**: Univille. 14º Congresso Internacional de Ergonomia e Usabilidade de Interfaces humano-tecnologia: produto, informações, ambiente construído e transporte. Joinville, 2014.

OSTROFF, Elaine. **Chapter 1. Universal Design: The new paradigm**. In: Wolfgang F.E. Preiser e Elaine Ostroff (Ed.). Universal Design Handbook. New York: McGraw-Hill, 2001.

PANERO, Julius; ZELNIK, Martin. **Dimensionamento humano para espaços interiores. Um livro de consulta e referência de projetos.** Barcelona: Editorial Gustavo Gili, 2002.

RAMOS, Flávia Martini ; LUIZ, Mariana Morais; DORNELES, Vanessa GoulartBINS ELY, Vera Helena Moro. **Análise da Relação entre Ambiente e Usuário & Propostas de Adequações Espaciais para a Creche Municipal Waldemar da Silva Filho**. Florianópolis: UFSC/REITORIA, 2012.

REHAL, S.; BIRGERSSON, L. What' happens when imagery is used to complement speech in dialogues involving changing the built environment? . In: INTERNATIONAL CONFERENCE FOR INTEGRATING URBAN KNOWLEDGE & PRATICE, 2005. **Anais.** Gothenburg, 2005.v.p.

RHEINGANTZ, Paulo Afonso; BRASILEIRO, Alice ; ALCANTARA, Denise de ; AZEVEDO, Giselle Arteiro QUEIROZ, Mônica **Observando a Qualidade do Lugar: procedimentos para a avaliação pós-ocupação**. Rio de Janeiro: FAPERJ, 2008.

SANOFF, Henry. **Participatory Design – Theory and techniques**. North Carolina: North Carolina State University, 1990.

SANOFF, Henry **. Visual Research Methods in Design**. New York: Van Nostrand Reinhold, 1991.

SCHÖN, Donald A. **The reflective practitioner: how professionals think in action**. Cambridge, Mass: Basic Books, 1983.

STEINFELD, Edward; MAISEL, Jordana L. **Universal Design Creating Inclusive Environments**. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc., 2012.

4 – ARTIGOS COMPLETOS DE SIMPÓSIOS TEMÁTICOS

REVISTAS CIENTÍFICAS DE ARQUITETURA: UMA FORMA EFICIENTE DE DIVULGAÇÃO DO CONHECIMENTO NA ÁREA?

V enanparq
Salvador - 2018

REVISTAS DE ARQUITETURA E URBANISMO: A FORMA CONTEMPORÂNEA DE DIVULGAÇÃO DO CONHECIMENTO NA ÁREA

JOURNALS OF ARCHITECTURE AND URBANISM: THE CONTEMPORARY FORM OF KNOWLEDGE DISCLOSURE IN THE AREA

REVISTAS DE ARQUITECTURA Y URBANISMO: LA FORMA CONREMPORANEA DE DIVULGACIÓN DEL CONOCIMIENTO EN EL ÁREA

EIXO TEMÁTICO: INOVAÇÃO, TECNOLOGIA E SOCIEDADE

VÁZQUEZ RAMOS, Fernando Guillermo
Doutor em Arquitetura; Professor da USJT e do PGAUR-USJT
prof.vazquez@usjt.br
COTRIM, Marcio
Doutor em Arquitetura e Urbanismo; Professor da UFPB e da PPGAU-FAUUFPB
marciocotrim@gmail.com

Venanparq
Salvador - 2018

REVISTAS DE ARQUITETURA E URBANISMO: A FORMA CONTEMPORÂNEA DE DIVULGAÇÃO DO CONHECIMENTO NA ÁREA

JOURNALS OF ARCHITECTURE AND URBANISM: THE CONTEMPORARY FORM OF KNOWLEDGE DISCLOSURE IN THE AREA

REVISTAS DE ARQUITECTURA Y URBANISMO: LA FORMA CONREMPORANEA DE DIVULGACIÓN DEL CONOCIMIENTO EN EL ÁREA

EIXO TEMÁTICO: INOVAÇÃO, TECNOLOGIA E SOCIEDADE

RESUMO:
Esta comunicação aborda o mundo das revistas e periódicos de arquitetura principalmente, e por extensão os de urbanismo e design, que formam a área de Arquitetura e Urbanismo + Design. Descreve, de forma sucinta, a história de 180 anos que esses meios de comunicação, informação e divulgação percorreram até nossos dias, enfatizando os títulos mais significativos e influentes do mercado editorial dedicado a esse *métier*. Aponta, de forma também breve, o surgimento de revistas de tendência, canais interessados na divulgação de uma específica forma de ver, e de fazer, arquitetura, e acadêmicas, aquelas vinculadas às instituições de ensino. Traça um percurso similar para as revistas e periódicos brasileiros, para finalmente refletir sobre a situação dos periódicos acadêmicos produzidos pelos programas de pós-graduação em arquitetura e urbanismo no país. Aponta algumas reflexões sobre as políticas de avaliação e defende o livre acesso à informação científica por entender que o conhecimento é um bem público.
PALAVRAS-CHAVE: periódicos de arquitetura; CAPES; modelos de avaliação; Qualis; revistas de arquitetura.

ABSTRACT:
This paper addresses the world of architecture magazines and journals mainly, and by extension those of urbanism and design, which form the area of Architecture and Urbanism + Design. Describes, in a succinct way, the 180-year history that these media have traveled to our days, emphasizing the most significant and influential titles of the editorial market dedicated to that métier. Also point quickly, the case of movement magazines, channels interested in the dissemination of a specific way of seeing, and doing, architecture, and also the academic ones, those linked to educational institutions. It draws a similar route for Brazilian magazines and journals, to finally reflect about the academic journals produced by the postgraduate programs in architecture and urbanism in the country. Some reflections on evaluation policies are raised and it defends the free access to scientific information because it understands that knowledge is a public good.
KEYWORDS: *architectural journals; CAPES; evaluation models; Qualis; architectural magazines.*

RESUMEN:
Esta comunicación aborda el mundo de las revistas y periódicos de arquitectura principalmente, y por extensión los de urbanismo y design, que forman el área de Arquitectura y Urbanismo + Diseño. Describe, de forma sucinta, la historia de 180 años que estos medios de comunicación, información y divulgación han recorrido hasta nuestros días, enfatizando los títulos más significativos e influyentes del mercado editorial dedicado a ese métier. Apunta también de forma rápida, el caso de las revistas de tendencia,

canales interesados en la divulgación de una específica forma de ver, y de hacer, arquitectura, y de las académicas, aquellas vinculadas a las instituciones de enseñanza. Traza un recorrido similar para las revistas y periódicos brasileños, para finalmente reflexionar sobre la situación de los periódicos académicos producidos por los programas de postgrado en arquitectura y urbanismo en el país. Se plantean algunas reflexiones sobre las políticas de evaluación y defiende el libre acceso a la información científica por entender que el conocimiento es un bien público.
***PALABRAS-CLAVE**: periódicos de arquitectura; CAPES; modelos de evaluació; Qualis; revistas de arquitectura.*

O SURGIMENTO DAS REVISTAS DE ARQUITETURA: CRIANDO UM MEIO DE DIVULGAÇÃO DISCIPLINAR

Introdução

A história das revistas de arquitetura remonta ao final da primeira metade do século XIX, portanto estamos frente a uma história de 180 anos. Iniciaram seu longo percurso na França, vinculadas a órgãos oficiais do *métier*, com a finalidade de apresentar à sociedade o trabalho realizado por arquitetos e também por engenheiros, que compartilhavam normalmente suas páginas desses magazines. Contudo, a tónica das matérias estava ligada às novas técnicas construtivas e novas tipologias que surgiam a reboque das mudanças impulsionadas pela Revolução Industrial.

Prontamente, as revistas começaram a ser publicadas fora das organizações de classe, transformando-se num negócio editorial que continua funcionando até nossos dias.[1] As revistas do século XIX foram sempre canais de informação e de divulgação de obras e não fontes de debates ou de pesquisa. No inicio do século XX percebido o potencial de penetração do formato "revista", os grupos de vanguarda, muitas vezes indivíduos específicos (artistas ou provocadores, ou ambos juntos), passaram a potencializar o formato como arma combativa onde expressar suas ideias e divulga-las com maior rapidez. Surgiram revistas destinadas a públicos comprometidos com causas políticas e estéticas precisas, expressionistas, dadaístas, futuristas, construtivistas, puristas. O formato dessas revistas mudou também, pois produzidas por artistas tinham propostas gráficas arrojadas ou pouco convencionais, enquanto as revistas tradicionais mantinham o formato do "caderno", com incorporação de páginas ou sessões específicas para os anunciantes. A vida das revistas desse tipo dependia muito do fôlego dos editores, muitas morreram junto com eles, outras desapareceram porque o movimento que estimulavam também desapareceu e seus editores passaram a fazer outra coisa, em alguns casos outras revistas que seguiam linhas diferentes.

Muitas das revistas de grande tiragem que ainda existem, já centenárias, passaram por duas guerras mundiais e um longo período de guerra fria. Passaram por mudanças comportamentais, políticas, estéticas, propositivas, de visão de mundo, de forma de divulgação. Passaram por crises económicas e falta de fundos, perderam seu suporte material, a folha de papel impresso, virando digitais e transformando-se em plataformas ou portais, mas ainda estão aí.

Revistas de arquitetura fazem parte da formação de arquitetos, também desde finais do século XIX, quando proliferaram tanto na Europa como nas Américas. Substituíram os velhos manuais e tratados e foram usadas como bandeiras para defender causas e propor mudanças. Provocaram mudanças. Exerceram influência e modificaram atitudes e propostas em vários países do mundo. Conectaram o mundo dos arquitetos e das arquiteturas, viraram canais de expressão, de proposta, de pesquisa, e de debate.

As revistas de arquitetura são uma fonte imprescindível de expressão democrática e avanço cultural e social não só do âmbito dos arquitetos, mas da sociedade como um todo. Foram, e são, canal privilegiado para pensar arquitetura, urbanismo e design, por esta razão esta comunicação se debruça sobre elas. Primeiro, de uma forma histórica, tentando traçar, de maneira rápida, o percurso que seguiram, *grosso modo*, nos 180 anos de sua existência. Depois,

[1] Um bom exemplo, ainda que do século XX, pode ser o do grupo Edizioni di Comunità, fundado em 1946 por Adriano Olivetti, que publicou várias revistas de arquitetura italianas, como *Metron*, *Zodiac* e *Urbanistica*.

abordando a situação das revistas no Brasil. Para finalizar refletindo sobre a situação específica dos periódicos acadêmicos da área de Arquitetura e Urbanismo + Design (AU+D).

AS PUBLICAÇÕES NACIONAIS, A LÍNGUA E A CULTURA COMO VETOR DE DIVULGAÇÃO

As revistas em francês

As revistas de arquitetura são já uma instituição longeva. As primeiras publicações com tiragem e difusão ampla na França, por exemplo, são da primeira metade do século XIX, como a *Revue Générale de l'Architecture et des Travaux Publics*, fundada em 1840 por César Daly, um importante arquiteto da época. Foi:

> Considerada um modelo para todos os principais periódicos de arquitetura que seguiram, foi destinada a um público amplo, arquitetos, engenheiros e arqueólogos, e marcou significativamente a cena arquitetônica no alvorecer do século XX,[2] publicando um grande número de edifícios do seu tempo (BIBLIOTHÈQUE, 2018, tradução nossa)[3]

França teve outras importantes revistas, como: *La Construction Moderne*, publicada desde 1885 até 1910, por Paul Planat (1839-1911), um engenheiro e editor que também dirigiu o semanário *La Semaine des Constructeurs*, se manteve ativa até 1939, pouco antes da vexaminosa entrada do exercito alemão em Paris, ainda que voltasse a ser publicada em 1945; outra que foi fechada em 1939, face à invasão nazista, foi *L'Architecture*, canal da Société des Architectes Français, fundada em 1888.

No século XX foram editadas revistas de grande influência no panorama europeu, mas também mundial, uma vez que a cultura francesa se estendia pelos cinco continentes. Assim, foram vendidas no mundo todo revistas técnicas como *Le Béton Armé*, importante fonte de informação sobre as atividades e produção de François Hennebique (1842-1921) e suas empresas, e similares. Contudo, as mais importantes e influentes foram as revista de conteúdo plástico e referências conceituais, como: *L'Architecture d'Aujourd'hui*, publicada em 1930, ativa até hoje, que não só divulgou a arquitetura consagrada, mas difundiu novas ideias e posições estéticas e culturais; e, *Techniques et Architecture*, que iniciou em 1941 e fechou em 2007, e se notabilizou por suas edições temáticas. Uma revista que não é francesa, mas que publica em francês, é *Le Carré Bleu*, foi lançada em 1958 sob o auspicio do CIAM de Helsinki, continua publicando até hoje, e seu objetivo segue sendo o de considerar a obra de arquitetura como uma obra de arte.

Também surgiram na França as primeiras revistas dedicadas ao urbanismo. A mais importante foi: *Urbanisme*, fundada em 1932, continua ativa.[4] Seus primeiros números foram dirigidos pelo Marechal Lyautey, Ministro da Guerra da França durante a Primeira Guerra Mundial; mas não podemos esquecer *Forum*, que foi o canal de difusão de *L'Atelier d'Urbanisme et*

---

[2] O texto se refere certamente à *L'Architecte*, revista da Société des Architectes Diplômés par le Gouvernement, que surgiu em 1906 e foi publicada até 1935, seguindo o padrão da *Revue Générale*.

[3] "*Considérée un modèle pour toutes les grandes revues d'architecture qui vont suivre, elle s'adressait à un vaste public, architectes, ingénieurs et archéologues, et a considérablement marqué la scène architecturale à l'aube du XXe siècle en publiant un grand nombre d'édifices de son époque*."

[4] Permaneceu fechada de 1948 a 1950.

d'Architecture, ainda que de corta duração, iniciou em 1962 e fechou em 1966. (BIBLIOTHÈQUE, 2018)

As revistas em inglês

No mundo anglo-saxão, *The Builder*, fundada em 1843, que se unirá a *The British Architect* em 1919, pode ser considerada a revista de arquitetura mais antiga em língua inglesa. Perto do final do século XIX, em 1896, aparecerá *Architectural Review*, nascida como *Architectural Review for the Artist and Craftsman*, criada pelo editor de Architectural Press, Percy Hastings, e ativa e influente até hoje. Também em 1986 aparecerá outra importante revista inglesa, *Architects' Journal*, que iniciou sob o título: *The Builder's Journal and Architectural Record*. Ainda, não podemos esquecer a reconhecida e influente *Architectural Design*, inicialmente denominada *Architectural Design and Construction*, começou a ser publicada em 1930 e continua ativa, por ela tem passado famosos críticos e historiadores como: Monica Pidgeon, Theo Crosby e Kenneth Frampton.

Nos EUA, *The American Architect* é a mais antiga publicação do género. Iniciou sua difusão em 1876 como *The American Architect and Building News*. Em 1939, foi absorvida por outra grande revista estadunidense, *Architectural Record*, fundada em 1891, que pretendia assim consolidar-se como a mais influente das revistas desse país, e terminou sendo uma das mais influentes de Ocidente. (THE ONLINE, 2018) Enfrentava, dentro do mercado editorial de seu país, sua concorrente mais poderosa, *Architectural Forum*, fundada na cidade de Boston, em 1891, sob o título *The Brickbuilder*, que também tinha absorvido outra conhecida revista local, *Architect's world*, em 1938.

O mercado editorial estadunidense cresceu muito durante a primeira metade do século XX, sobretudo durante os anos entre as duas guerras mundiais, momento no qual a publicação, e, sobretudo, a distribuição estavam muito prejudicadas na Europa. Bom exemplo pode ser *Arts & Architecture*, publicada em 1938, talvez a última revista cultuada a ser editada antes da II Guerra Mundial.

As revistas em italiano

As revistas italianas de arquitetura são de finais do século XIX, uma das importantes foi *L'edilizia moderna: periodico mensile di architettura pratica e costruzione*, fundada em 1892 por Arturo Demarchi. Já no inicio do século XX apareceram algumas mais, ainda que as importantes são dos anos 1920, como: *Architettura e arti decorative*, de 1921, responsável pela introdução de Gropius, Mies van der Rohe e Le Corbusier na Itália, e dirigida por Marcelo Piacentini e Gustavo Giovannoni; *Quadrante*, de curta duração, 1933-1936, é interessante porque foi editada por Pietro Maria Bardi. As mais conhecidas das editadas nos anos 1920, são: *Casabella*, que começou a circular como *La Casa Bella* em 1928, também continua ativa; assim como *Domus*, editada por Gio Ponti, desde 1928, que também continua ativa. Mais tardias, foram algumas revistas temáticas, como: *L'architettura. Cronache e Storia*, editada por Bruno Zevi, desde 1955 até sua morte em 2000, embora a revista continuasse sendo publicada até 2005, sob a direção de Furio Colomb.

Spazio & Società, editada desde 1978 até 2001, e *Urbanistica* (Rivista dell'Istituto Nazionale di Urbanistica), de 1932, editada por Pietro Betta, foram as revistas italianas preocupadas com as questões urbanísticas. No caso italiano, outras revistas menores, como *Zodiac*, que funcionou de 1957 até 1968, dirigida por Bruno Alfieri, *Edilizia Moderna*, de 1931, editada por Giuseppe

Luraghi, que foi responsável pela introdução de Archigram no mercado italiano, e *Metron*, editada Luigi Piccinato, ainda que de curta duração, pois iniciou em 1945 e fechou em 1949, foram importantes para a divulgação da arquitetura moderna tanto brasileira como de Latino América. (ESPINOZA, 2016)

As revistas em alemão

A produção germânica começou em 1867, com a publicação de *Deutsche Bauzeitung*, órgão de divulgação da *Architekten- und Ingenieur-Verein zu Berlin* (Associação de Arquitetos e Engenheiros de Berlim), e a mais antiga revista de arquitetura em língua alemã, que continua sendo publicada até hoje (como *DB Deutsche Bauzeitung*). As demais são de finais do século XIX, com títulos como: *Architektur, Innenarchitektur, Technischer Ausbau* (*AIT*), que apareceu em 1890 e onde, nos anos 1920, Mies van der Rohe publicará algum de seus escritos; *Die Architekt*, publicada em Viena em 1895, com o sugestivo subtítulo de "publicação mensal vienense para construção e arte decorativa". Mas, em geral as importantes revistas alemãs são já do século XX, como *Baumaister*, fundada em 1902, ou *Der Sturm*, publicada em Berlim e dirigida por Herwarth Walden (1878-1941) e por August Stramm, que foi o canal privilegiado do expressionismo alemão, publicada pela primeira vez em 1910 e que continuou ativa até 1932. Algumas importantes revistas alemãs de inicios do século XX continuam ativas até hoje, como: *Baumeister*, fundada em 1902, e *Bauwelt*, que foi lançada em 1910.

A FORMAÇÃO DAS REVISTAS DE ARQUITETURA: AS REVISTAS COMO MEIOS DE DIFUSÃO DO PENSAMENTO ARQUITETÔNICO E URBANÍSTICO

As revistas de tendência

Os anos 1920 foram palco de variadas publicações de pequeno formato que multiplicavam os pontos de vista e as informações sobre os diferentes movimentos, sub-movimentos e supra-movimentos, que estavam acontecendo naquele período na Europa, especialmente na Europa Central. Essas revistas, que podemos definir como "de tendência", ou com apelo vanguardista, não resistiram a passagem do tempo.

Les Cahiers d'Aojourd'hui, publicada em Paris desde 1912 até 1924, foi dirigida por George Besson (1822-1917); *Ma Aktivista Folyoirat*, editada pelo agitador cultural e artista húngaro Lajos Kassák (1887-1967), entre 1916 e 1924, circulava na Europa Central, desde Budapest até Berlím; *De Stijl*, publicada na Holanda e na França desde 1917 até 1931, obra do multifacético Theo van Doesburg (1883-1931), foi canal de difusão da vanguarda moderna, futurista, russa, alemã e, sobretudo dos movimentos neoplástico e, posteriormente, elementarista; *L'Esprit Nouveu*, editada desde 1920 até 1925 por Le Corbusier e Amédée Ozenfant, foi um ponto de encontro para o debate moderno, especialmente centrado no purismo e na arquitetura de Le Corbusier; *Contimporanul*, editada de 1922 até 1932, foi uma revista da Romênia, dirigida pelo poeta Ion Vinea (1895-1964); *L'Architecture vivante*, fundada por Albert Morancé em 1923, durou até 1926; a mesma duração teve a experimental e vanguardista *G* (*Material zur elementaren Gestaltung*), editada por Hans Richter, Werner Gräff e Mies van der Rohe; *ABC Beiträge zum Bauen*, de 1924 a 1928, revista suíça, dirigida por Emil Roth (1893-1980), e na qual se publicaram artigos e obras de artistas como Hans Schmidt (1893-1972), Mart Stam (1899-1986), El Lissitzky (1890-1941) e Hannes Meyer (1889-1954); *Das Neue Frankfurt*, publicada desde 1925 até 1930, foi o canal privilegiado para divulgar a experiência urbanística, e a nova arquitetura, da cidade de Frankfurt am Main, realizados sob o comando de Ernst May

(1886-1970); *Die Form*, publicação oficial do *Deutschen Werkbundes*, que funcionou desde 1925 até 1933.

Algumas duraram bem menos, mas não por isso forma menos importantes, como: *Veshch-Object-Gegenstand*, dirigida por El Lissitski e o poeta Ilya Ehrenberg, que só publicou dois números, em 1922, ou *Punct*, poucos números publicado em Bucareste por Scarlat Callimachi (1896-1975) e editada pelo pintor Victor Brauner (1903-1966) em 1924 e 1925, foi um jornal de promoção do construtivismo e de outras correntes vanguardistas, como Dada, difundidas por Tristan Tzara (1896-1963). Ainda que também publicaram artigos Theo Van Doesburg, Kurt Schwitters (1887-1948) e Herwart Walden. Na *Frülicht*. Que apareceu entre 1920 e 1922, dirigida por Bruno Taut (1880-1938), órgão de difusão não só do expressionismo e da Gläserne Kette (Corrente do Cristal), mas também do construtivismo, foram, por exemplo, publicadas obras de Vladimir Tatlin (1885-1953). Entre as italianas destaca *Stile futurista*, que foi editada por Fillippo Tommaso Marinetti (1876-1944), de 1934 a 1935, sob o sugestivo subtítulo de: "*estetica della macchina: rivista mensile d'arte viva*".

As revistas acadêmicas

As revistas acadêmicas são um subproduto das revistas de arquitetura. São bem mais tardias, as mais antigas são dos anos 1930, mas as mais destacadas, provavelmente as estadunidenses, são de meados dos anos 1950, como por exemplo, *Journal of Architectural Education*, publicada pela editora Routledge, desde 1947, e o canal de difusão da *Association of Collegiate Schools of Architecture*. A mais antiga revista editada por estudantes nos EUA é *Perspecta*: The Yale Architectural Journal, que começou a ser publicada em 1952, pelos alunos da Yale School of Architecture e distribuída pela MIT Press. O mundo digital abriu novas possibilidades de divulgação para este tipo de revistas, pois sem precisar da venda de exemplares para sobreviver, uma vez que dependem de fundos próprios das universidades para se manter, encontraram na divulgação aberta um campo frutífero de crescimento.

O colapso do mundo das revistas impressas

Por outro lado, o poder das revistas de arquitetura, ditas comerciais, foi minguando no último quartel do século XX. Muitas das importantes revistas que construíram o pensamento disciplinar foram fechando, como por exemplo: *Arts & Architecture*, em 1967, *Architectural Forum*, em 1974, *Progressive Architecture*, em 1996.[5] E assim, o século XXI recebeu mal o mundo das revistas impressas, a maioria das grandes revistas, como *Abitare*, *Architectural Record*, *Architect* (American Institute of Architects), *DB Deutsche Bauzeitung*, *Architects' Journal* e *Architectural Review*, passaram a ser divulgadas só digitalmente transformando-se realmente em portais de informação e contatos de arquitetura, arquitetos e instituições públicas e privadas.

As que ainda permanecem com publicações impressas, como *L'Architecture d'Aujourd'hui* ou *Domus* ou a espanhola *El Croquis*, possuem página na internet onde subscritores, ou compradores, podem acessar o número de forma digital. Contudo, estas revistas pertencem ao campo das empresas de comunicação, algumas formam hoje parte de grandes conglomerados de informação. Sua finalidade é lucrativa e assim, ainda que o acesso seja através da WEB, cobram

[5] Com o fechamento de *Architect* finalizou também o prêmio *Progressive Architectural Award*, que tinha sido criado na revista do mesmo nome em 1956.

para abrir suas páginas. No entanto, algumas delas disponibilizam alguns números antigos para finalidades acadêmicas de pesquisa.

PANORAMA DAS REVISTAS NO BRASIL

As revistas comerciais no Brasil

No início do século XX, o Brasil contava só com revistas de engenharia, como a *Revista Brasileira de Engenharia*, de 1920, ou a revista *Forma*, 1930, editada por Oto Baumgart e Alejandro Baldasini. As publicações de arquitetura começaram pelos "mensários de arte", *Arquitetura no Brasil*, de 1921, e *Architectura*, de 1929. Em 1934, aparecerá uma revista de alunos e ex-alunos da Escola Nacional de Belas Artes, a *Revista de Arquitetura*. Em 1936, será a vez de *Arquitetura e Urbanismo*, e em 1942, *Arquitetura*, publicação oficial do Instituto dos Arquitetos do Brasil. Todas publicadas no Rio de Janeiro. Em São Paulo, será publicada a revista *Acropole*, a partir de 1938.

As publicações de tendência apareceram em ambas as cidades, mas somente nos anos 1950. Primeiro será em São Paulo a revista *Habitat: Revista das Artes no Brasil*, veículo de divulgação das ações do Museu de Arte de São Paulo, de 1950, dirigida inicialmente por Lina Bo Bardi. No Rio de Janeiro, temos a presença das revistas: *Brasil: Arquitetura Contemporânea* (*BAC*), de 1953, e a *Módulo*, de 1955, dirigida por Oscar Niemeyer.

Durante os anos 1960 o país, submetido à ditadura, não produziu nenhuma revista, e as que aqui mencionamos fecharam. Só voltaremos a ter publicação de revistas após os anos 1970, com a republicação de *Módulo*, em 1975 (para fechar definitivamente em 1989) e a publicação de *Projeto*, de 1979 e *Arquitetura e Urbanismo* (*AU*), de 1985, que se mantiveram como as mais abrangentes revistas de arquitetura do país no último quartel do século XX. Fora do eixo São Paulo-Rio, devemos destacar a revista mineira *Pampulha*, de 1979, com destaque para a participação de Éolo Maia.

Ainda que algumas dessas revistas continuem sendo publicadas hoje, perderam sua dinâmica como lugar privilegiado da crítica e da história da arquitetura.

As revistas acadêmicas no Brasil

Pesquisadores e professores universitários não publicam mais, ou raramente, nesse tipo de revistas que são consideradas pela CAPES (e por boa parte da academia) como "comerciais".[6] As novas possibilidades tecnológicas abriram o campo das publicações acadêmicas, que inicialmente foram impressas (como *Oculum Ensaios*, da PUC de Campinas, ou a *Revista da Pós* da FAU-USP, por exemplo) e comercializadas, mas que rapidamente, desde meados dos anos 2000, disponibilizadas digitalmente sem nenhum custo. Hoje todas as revistas acadêmicas, incluindo as que antes circulavam de forma impressa, são digitais. Algumas ainda mantêm a publicação impressa, mas são muito poucas. Da mesma forma que no âmbito internacional, no Brasil, o formato aberto e digital se impôs pela obvia possibilidade que o acesso grátis aos artigos e portais permitiu.

---

[6] Valer a pena a ressalva de que algumas dessas revistas denominadas como comerciais, e as quais a Capes atribui o estrato C, como Summa (a famosa revista argentina) ou Projeto, já foram o canal privilegiado de divulgação do debate arquitetônico nacional e internacional.

A WEB admite, e promove, a ausência de intermediações (os usuários procuram e usam o material disponível na rede), o armazenamento já não é mais um problema e o acesso à informação parece estar cada vez mais simplificado. Novos repositórios, plataformas e serviços permitem pensar em um panorama de ciência aberta, autogestão e disponibilização total de pesquisas. Ainda assim, os periódicos persistem como componentes principais dessa disponibilização dentro do âmbito da Internet, que se transformou no meio privilegiado de divulgação de conhecimento (ainda que muitos pensem que só se trata de informação).

A SITUAÇÃO DAS REVISTAS ACADÊMICAS FRENTE ÀS INSTÂNCIAS DE AVALIAÇÃO GOVERNAMENTAL

A situação das revistas acadêmicas

As revistas dos programas de pós-graduação em arquitetura e urbanismo começaram a produzir novas opções de publicação que multiplicaram os canais de divulgação nos últimos 10 anos. Fora as revistas do mesmo teor, mas não de origem acadêmica, como as revistas de associações ou de portais digitais relacionados com arquitetura, urbanismo e design. Dos 31 programas acadêmicos de arquitetura e urbanismo no país (16 mestrados e 15 mestrado/doutorado), 11 programas são responsáveis por 14 periódicos acadêmicos (IAU-USP São Carlos edita três, e a UFBA dois).

O número de entradas da lista do Qualis-Revistas auspiciado pelo CNPq, conta com 1.754 entradas,[7] mas se retirarmos todas as produções não brasileiras, mais todas as que não são precisamente revistas de, ou sobre, arquitetura e urbanismo (aquelas que tratam de medicina, turismo, engenharia, geografia, história, arte, química e outras similares, que são muitas), e todos os estratos inferiores a B5, incluindo este, o resultado é surpreendente, pois restam 24 publicações, sendo que as de origem universitária são 18, das quais 14 são, como vimos, produto de programas de pós-graduação.

O resultado desta avaliação do campo de produção científica direcionada através de revistas nos obriga a pensar melhor as possibilidades e necessidades das revistas acadêmicas produzidas pelas universidades brasileiras, pois são, hoje, um meio privilegiado de divulgação de informações e ideias sobre arquitetura e urbanismo, concentrado em poucos programas de pós-graduação.

Grande parte da crítica ao modelo desenvolvido pela Capes se refere ao entendimento de que a avaliação feita da produção cientifica veiculada nas revistas é meramente quantitativa. A pontuação das revistas termina sendo um dos gargalos dessas avaliações, pois não há consenso na forma como os estratos são assignados aos periódicos. No sistema SciELO o problema está centrado no “fator de impacto”, porque desde um ponto de vista internacional já foi comprovado que existe um afunilamento, onde 30% dos periódicos terminam tendo 70% das citações. O sistema não só tem uma mobilidade muito pequena, mas também tende a concentrar ainda mais a valorização dos periódicos com maior fator de impacto. Os periódicos brasileiros, aqueles apoiados pelo sistema SciELO, por certo, têm pouca oportunidades neste campo que está dominado pelos grandes portais de periódicos internacionais. Vários são os problemas que as publicações brasileiras apresentam, mas talvez a mais importante seja a língua, pois o português nos isola do resto do mundo. Os esforços para aumentar a produção em inglês vêm de todos os lados, não só os órgãos oficiais insistem nos textos nessa língua, como alguns dos

[7] Informação Verbal. Dados recolhidos no III Encontro de Revistas Científicas de Planejamento Urbano e Regional, Campinas, 16 mai. 2018. Expositor: Prof. Dr. Wilson Ribeiro dos Santos Jr. Coordenador da Área AU+D da CAPES.

periódicos académicos estão obrigando a seus colaboradores a apresentar artigos em versões bilíngues, com o incremento evidente dos custos para os autores.

A América Latina representa 5% da produção científica mundial, e ainda que 50% dessa produção venha do Brasil, o Brasil é dos países que menos escreve em inglês,[8] o que termina deixando, pelos menos desde o ponto de vista da internacionalização, o país bem atrás de outros vizinhos com produção menor, mas com melhor desempenho na penetração internacional.

A inclusão, desde 2005, do "índice-H", que relaciona o número de publicações científicas de cada periódico com o número de citações que cada artigo alcança. A avaliação seguindo esta premissa aponta no sentido de avaliar o impacto do trabalho académico, como fator de penetração na comunidade acadêmica, o que torna o índice um parâmetro avaliativo de um autor. Grandes bases de periódicos, como Web of Science, Scopus ou Google Scholar, têm passado a utilizar esse índice como parâmetro de reconhecimento das revistas. A Capes não usa esse método, mas os valores do índice-H dos periódicos brasileiros da área de AU+D são irrisórios.[9]

A própria relação com essas grandes bases de dados é questionável. Por exemplo, Scopus que:

> é a base de dados mais ampla em respeito às referências bibliográficas com resumos e citações de literatura científica revisada (peer-review): 21.900 títulos de revistas (1.800 de livre acesso) de mais de 5.000 editores internacionais e 55 milhões de registros (incluindo patentes, webs y dados de produção cientifica de revistas de todas as disciplinas). (RIBEIRO, 2017)

Feita uma pesquisa nos periódicos de acesso livre, a participação de publicações brasileiras é muito pequena, sendo que nenhum deles é da Área AU+D. Assim, esses milhões de registros significam muito pouco para entender ou analisar nossa área. Por outro lado, no Qualis-Revistas, não há periódicos de arquitetura (ou de urbanismo) brasileiros provenientes do âmbito universitário no estrato A1. Ou seja, não há para a área uma possibilidade de boa avaliação nem fora do Brasil nem no país. É provável que isso se deva, em grande medida, na preferência da área por livros autorais, entendido como trabalhos robustos, de maior dedicação e supostamente impacto. Entretanto, para nós, uma coisa não exclui a outra, tradicionalmente nos apoiarmos em livros como forma de produção e difusão de conhecimentos, não deve impedir que os artigos científicos em revistas de acesso livre digital, de disseminação mais intensa, convivam e impulsionem o processo de difusão de conhecimento.

Os problemas da avaliação

A proposta do Qualis-Revistas foi a de verificar onde os pesquisadores publicam e garantir que essas publicações fossem pontuadas, considerando seu fator de impacto, refletindo assim a produção real de pesquisa. Este critério e alteração com relação ao modelo anteriormente usado beneficiou a Área em face à burocracia da Capes introduzindo um número significativo de revistas em extratos superiores, porém, também gerou distorções, na medida que o fator de

[8] A base de dados SciELO tenta inverter essa situação. Em esta base 71% dos artigos são em inglês. A política da base de dados é a de forçar a internacionalização como estratégia comercial. Dados recolhidos no III Encontro de Revistas Científicas de Planejamento Urbano e Regional, Campinas, 16 mai. 2018. Expositor: Prof. Msc. Abel Packer (SciELO)

[9] Consultar os dados da SJR (2017), por exemplo. Por certo, esta base de dados tem 151 registros de periódicos de arquitetura, sendo que só dois são brasileiros.

impacto dessas revistas é oriundas de outras áreas, portanto, revistas com grande reconhecimento por parte dos pesquisadores não alcançaram estratos elevados e outras, notadamente vinculadas a outras áreas de atuação (especialmente as relacionadas com a medicina) possuem estratos muito altos, o que não parece representar corretamente a produção da área como um todo.

Temos que entender que os estratos do Qualis-Revistas não funcionam só como um espelho do que os pesquisadores da área produzem. Os estratos são chamarizes que atraem publicações, são indutores ou incentivadores de publicação, considerando que em um efeito cascata são garantidoras de recursos, bolsas, vagas, etc. Garantir publicar em estratos altos (A2, ou ainda melhor A1) é um dos critérios de avaliação da Capes para pontuar os programas, portanto, a definição dos critérios estratos deve ser resultado de um longo debate que precisa urgentemente ser feito. A Capes propôs que periódicos indexados nas bases de dados nacionais e internacionais reconhecidas (como SciELO ou Scopus, respectivamente, ou ainda Latindex) fossem automaticamente colocados no estrato A2. Porém cabe perguntar por que as definições desses grupos privados, com interesses ligados ao lucro empresarial, deveriam pautar a forma como a área se auto avalia.

Um bom exemplo da diferença que separa a visão desses grupos empresariais dos interesses da área, foi dada pela declaração de Prof. Abel Packer (SciELO) (informação verbal)[10], que defendeu a diminuição drásticas de periódicos científicos no Brasil. Por que? Porque a quantidade de periódicos é inversamente proporcional ao fator de impacto e ao índice-H. Pensando num número finito de artigos, é evidente que quanto menor o número de periódicos maior serão esses índices o que beneficiaria, desde o ponto de vista da internacionalização, o desempenho dos periódicos brasileiros.

Contudo, a proposta foi contestada pelo Coordenador da Área AU+D da CAPES, Prof. Dr. Wilson Ribeiro dos Santos Jr. (informação verbal)[11], que foi contrario à redução do número de periódicos. Por que? Porque para a área o aumento de número de periódicos pode ser um sinal de maior penetração nacional, com um alargamento do interesse de publicação por parte dos pesquisadores que teriam mais meios nos quais poder divulgar suas ideias.

Entre as duas posições há um evidente problema de impacto real no campo disciplinar. Em que medida esses periódicos servem como lugar de difusão do conhecimento produzido ou apenas de armazenamento no conhecimento produzido. O fator de impacto em outras áreas, garantirá um impacto real em nossa área?

O problema, segundo nossa perspectiva, é que a avaliação do periódico e a avaliação do artigo não podem ser a mesma coisa. Os paramentos para avaliar uma revista guardam relação com sua estrutura interna e com a forma como realiza o processo de seleção dos artigos que publica. A temática do periódico, o viés ideológico ou estético, o posicionamento dentro do espectro científico, a forma como se organiza, os editores e os corpos colegiados de avaliação ou curadoria, esses são os elementos que podem ser colocados em tela para avaliar uma revista. A avaliação do artigo, e assim do pesquisador, não só tem que ver com a avaliação do periódico no qual publicou, deveria ter que ver com a difusão das ideias que está publicando, com o impacto acadêmico que o trabalho produz, e ainda com a aderência que o material publicado tem com as

[10] Dados recolhidos no III Encontro de Revistas Científicas de Planejamento Urbano e Regional, Campinas, 16 mai. 2018.

[11] Idem.

linhas ou projetos de pesquisa que o pesquisador vem desenvolvendo. Esses parâmetros não são utilizados hoje, ficando todo o sistema de publicação ligado ao estrato do periódico onde o artigo foi publicado. Uma vez que a produção de conhecimentos não deveria ser idêntica à quantidade de artigos publicados, o que evidentemente produz uma distorção nociva na avaliação dos programas, retomar a noção de impacto acadêmico poderia ser uma boa posição para defender perante as instancias avaliadoras dos programas.

Contudo, no âmbito nacional os processos de avaliação das revistas insistem em aumentar a complexidade. O que se inicia com o processo de avaliação dos artigos que são submetidos às revistas que demoram em media um ano. No exterior, esses processos podem demorar muito mais, descartamos evidentemente, as revistas predatórias, nas quais basta pagar para ser publicado. Fora esse tempo, existe um fator de reprovação muito alto. Segundo dados do SciELO de 16.200 artigos apresentados só 3.000 foram aprovados em 2017. (informação verbal)[12]

Politicas de publicação e o futuro

O intuito destas políticas de publicação se centra no interesse de preservar o conhecimento como um bem público global que precisa ser verificado e verificável, minimizando as informações erradas, o que segundo os promotores das bibliotecas digitais, dos repositórios e dos bancos de dados, garantiria a integridade e a reprodutibilidade das informações científicas, que as pesquisas trazem. A replicabilidade tem a ver com o índice-H, com o fator de impacto e com a confiabilidade, mas, sobretudo com a operabilidade de sistemas de avaliação dos meios (os periódicos) de difusão transparentes e adequados para as áreas de conhecimento.

Não se podem avaliar periódicos da grande área das ciências sociais aplicadas, como se fossem publicações das ciências exatas ou médicas. Por esta razão devemos entender a finalidade do periódico, que não é só a de um meio de divulgação, não é só a de um canal de informação, ou ainda a de um agente de distribuição de dados, mas deve ser entendido como um "validador da pesquisa" (informação verbal)[13] que está veiculando. Os sistemas de avaliação interna dos periódicos são os que terminam garantindo o valor documental do que publicam.

É necessário, assim, um aprimoramento do processo editorial. Plataformas como a OJS, já são uma realidade na apresentação de grande parte dos periódicos da área, mas ainda os editores sofrem com os processos lentos e burocráticos que se impõem para poder definir o que vai ser publicado. Por outro lado, poucos periódicos da área têm financiamento próprio, dependem das verbas dos programas onde se encontram alocados, e geralmente não possuem pessoal próprio, mas trabalham com apoio de bolsistas ou tempo cedido pelos professores do programa. Esta situação precária reverte na produção e na capacidade do periódico de alcançar os estratos maiores, acima de B2 (que é o primeiro estrato onde existe fator de impacto).

Conclusão

Os periódicos acadêmicos, assim como outros periódicos de grande penetração na área, que viabilizam suas matérias pela Internet são hoje em dia o lugar privilegiado da divulgação de

[12] Dados recolhidos no III Encontro de Revistas Científicas de Planejamento Urbano e Regional, Campinas, 16 mai. 2018. Expositor: Prof. Msc. Abel Packer (SciELO)

[13] Idem.

conhecimentos e de informações sobre arquitetura, urbanismo e design. Isto se deve a um par de caraterística específica do Brasil, uma positiva e outra negativa.

A positiva é sua continentalidade. O Brasil não é um país, e a somatória de realidades, em alguns casos, muito diversas, que se expressam de forma diferentes e que abordam as questões da arquitetura, do urbanismo e do design com escopos, soluções e interesses muito variados. As imposições regionais sobressaem, e são muitas: climáticas, tecnológicas, culturais, financeiras, econômicas, refletindo não só interesses diferentes, mas também objetivos múltiplos e diversos. Falarmos da diversidade cultural do Brasil não é só uma apreciação fácil da realidade, é um desafio para a definição de políticas públicas, que centradas em Brasília, mal podem abraças essa diversidade.

A negativa é seu isolamento. O Brasil nunca esteve, e pensamos que continua estando, muito interessado pelas questões além-fronteiras. Evidentemente, pela sua histórica dependência cultural das nações centrais, no passado as europeias e depois os EUA, a elite (não só a empresarial, também culta) recebeu informações de primeira mão do que lá fora estava acontecendo, mas a transferência para o interior, a transformação e adaptação dessas normas (ou modas) que vinham do estrangeiro quando disseminadas ou aplicadas no interior (ou nos diferentes interiores) foram sempre muito eficientes. Assim, se bem não há uma "cultura brasileira", mas muitas "culturas brasileiras", tampouco há uma influência marcante e asfixiante do que fora do Brasil se produz. Evidentemente estamos falando de questões culturais e não tecnológicas, que pela sua dimensão planetária hoje atingem qualquer lugar do planeta saindo também de, quase, qualquer lugar do planeta. Ainda assim, não estamos falando de todas as questões tecnológicas. Na indústria da construção, por exemplo, não há como seguir os avanços propostos pelos países centrais por estas latitudes. Ainda que os industriais e investidores queiram, como no caso do BIM, o Brasil em seu atraso não tem como absorver esse pacote. A arquitetura se encontra dentro desse espectro cultural e tecnológico, não se seguem aqui as tendências internacionais, sem uma adaptação muito concreta, e isto, quando se seguem.

O mundo dos periódicos acadêmicos resulta do mundo cultural e tecnológico nacional, não mira no exterior, nem é mirado por ele. Não poderia ser diferente. Como vimos neste trabalho alguns países da Europa e os EUA produzem revistas de arquitetura (e periódicos também) desde o século XIX. Há nesses países uma tradição gigantesca e muito bem consolidada que garante a permanência de muitos deles até nossos dias, com periódicos centenários dando ainda as cartas no que se refere à divulgação do conhecimento e da informação sobre arquitetura, urbanismo e design. Usam os novos meios digitais e construem verdadeiros bancos de dados sobre suas atividades que são muitas.

No Brasil, alguns pouquíssimos portais se debatem diariamente para permanecer abertos e servindo à comunidade, à sociedade e aos profissionais da área de AU+D. Não podemos aplicar as mesmas regras de avaliação que são usadas para meios estrangeiros no Brasil. Não porque não possamos competir com esses meios, como é a preocupação dos donos de bancos de dados e repositórios, mas porque não nos deveria interessar competir com eles.

A integração regional, e ainda a global, não se pode pautar pela submissão de critérios e de intenções, de foco e de objetivos. Deveria se pautar pelo fortalecimento de uma realidade diferenciada que têm que ser levada em conta para conseguir ser útil, desde um ponto de vista conceitual mas também prático, para o enriquecimento da realidade nacional. O Brasil deveria aproveitar sua dimensão continental e sua intrínseca diversidade, e ainda seu isolamento, para garantir o fortalecimento dos meios de divulgação e difusão de ideias e informação que os

periódicos de acesso aberto representam e demandam. São esses periódicos os componentes principais, e essenciais, desse campo de ação que tem na WEB seu meio estrutural de comunicação e acesso à informação científica. A disponibilização de pesquisas e de informações pelos periódicos acadêmicos, que são o canal natural de saída dos resultados das atividades acadêmicas, além de serem o ponto de encontro de outras atividades relacionadas com as universidades, mas que provem do campo das organizações sociais, é a resposta que a universidade dá para garantir a democratização das ideias. As estruturas governamentais deveriam perceber isto, e apoiar, porque o conhecimento é um bem público e precisamos garantir seu compartilhamento.

REFERÊNCIAS:

BIBLIOTHÈQUE de la Cité de l'architecture et du patrimoine. **Revues numérisées**. Disponível em: http://portaildocumentaire.citedelarchitecture.fr/nos-revues.aspx. Acesso em: 24 mar. 2018.

CAPES. **Qualis periódicos**. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/veiculoPublicacaoQualis/listaConsultaGeralPeriodicos.jsf. Acesso em: 24 mar. 2018.

ESPINOZA, José Carlos Huapaya. **Expandindo Olhares**: A experiência arquitetônica e urbanística brasileira através das revistas especializadas italianas, 1928-1968. In SEMINÁRIO DOCOMOMO BRASIL, 11, abr. 2016, Recife. Anais: **O campo ampliado do movimento moderno**. Recife: DOCOMOMO. Disponível em: http://www.seminario2016.docomomo.org.br/artigos_apresentacao/sessao%203/DOCO_PE_S3_ESPINOZA.pdf. Acesso em: 24 mar. 2018.

RIBEIRO, Lilian. WOS e SCOPUS: **Os grandes aliados de todo pesquisador**. 9 fev. 2017. Disponível em: https://escoladeautores.wordpress.com/2017/02/09/wos-e-scopus-os-grandes-aliados-de-todo-pesquisador/. Acesso em: 17 jun. 2018.

SCIMAGO. Scimago Journal & Country Rank. **Scimago Institutions Rankings**. Disponível em: <https://www.scimagojr.com/journalrank.php>. Acesso em: 17 jun. 2018.

LPPM. **Laboratório de pesquisa projeto e memória**. PPGAU/UFPA. Disponível em: http://www.lppm.com.br/?q=node/428. Acesso em: 24 mar. 2018.

THE ONLINE books page. **The American Architect**. Disponível em: http://onlinebooks.library.upenn.edu/webbin/serial?id=amarch. Acesso em: 24 mar. 2018.

WIKIPEDIA. **Category Magazines**. Disponível em: https://en.wikipedia.org/wiki/Category:Magazines. Acesso em: 24 mar. 2018.

4 – ARTIGOS COMPLETOS DE SIMPÓSIOS TEMÁTICOS

TECNOLOGIAS DIGITAIS EM ARQUITETURA E SEUS DESDOBRAMENTOS NO ENSINO E PRÁTICA PROFISSIONAL

V enanparq
Salvador - 2018

BIM COMO EXPRESSÃO ATUAL DA INOVAÇÃO NO ENSINO

BIM AS CURRENT EXPRESSION OF INNOVATION IN TEACHING

BIM COMO EXPRESIÓN ACTUAL DE LA INNOVACIÓN EN LA ENSEÑANZA

EIXO TEMÁTICO: INOVAÇÃO, TECNOLOGIAS E SOCIEDADE

RUSCHEL, Regina Coeli
Doutora em Engenharia Elétrica e da Computação; Professor da UNICAMP
regina.ruschel@gmail.com

CUPERSCHMID, Ana Regina Mizrahy
Doutora em Arquitetura, Tecnologia e Cidade; Pós-Doutoranda na UNICAMP
fale@anacuper.com

BIM COMO EXPRESSÃO ATUAL DA INOVAÇÃO NO ENSINO

BIM AS CURRENT EXPRESSION OF INNOVATION IN TEACHING

BIM COMO EXPRESIÓN ACTUAL DE LA INNOVACIÓN EN LA ENSEÑANZA

EIXO TEMÁTICO: INOVAÇÃO, TECNOLOGIAS E SOCIEDADE

RESUMO:
A Modelagem da informação da Construção (Building Information Modeling - BIM) tem sido considerada como a expressão atual da inovação da indústria de construção. BIM se viabiliza por um conjunto de tecnologias, processos e políticas, que afeta as entregas, relacionamentos e funções da prática arquitetônica. Nos últimos 10 anos os cursos de graduação da Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo da Universidade Estadual de Campinas, por meio de uma iniciativa individual de um de seus docentes, incorreu por um processo de implantação do BIM em disciplinas específicas. Este processo pode ser caracterizado como uma pesquisa-ação docente realizada em ciclos de planejamento da ação didática ou administrativa, realização da ação, monitoramento e reflexão. Estas ações envolveram outros docentes, alunos de pós-graduação e alunos de graduação. Esta iniciativa tem sido caracterizada como pioneira no Brasil na implementação do ensino de BIM. O esforço resultou na inclusão pontual do BIM em disciplinas de projeto, gestão e instrumentais. Este artigo pretende discutir quais foram os benefícios alcançados com esta iniciativa, se o caminho percorrido pode ser utilizado como modelo ou deve ser revisto e que caminho trilhar para se expandir a disseminação e integração de BIM com as diversas tecnologias digitais aplicáveis nos cursos de graduação em arquitetura.
PALAVRAS-CHAVE: BIM, Building Information Modeling, ensino, arquitetura.

ABSTRACT:
Building Information Modeling (BIM) has been considered as the current expression of innovation in the construction industry. BIM is enabled by a set of technologies, processes, and policies, which affects the deliveries, relationships, and functions of the architectural practice. In the last ten years the undergraduate courses of the Faculty of Civil Engineering, Architecture and Urbanism of the State University of Campinas, through an individual initiative of one of its teachers, have gone through a process of implementing BIM in specific disciplines. This process can be characterized as a research-action carried out in planning cycles of instructional or administrative action, action realization, monitoring, and reflection. These actions involved another faculty, graduate students, and undergraduate students. This initiative has been characterized as a pioneer in Brazil in the implementation of BIM teaching. The effort resulted in the timely inclusion of BIM in design, management, and instrumental disciplines. This article intends to discuss the benefits of this initiative, whether the path taken can be used as a model or should be reviewed and which way to expand the dissemination and integration of BIM with the various digital technologies applicable in an architecture course.
KEYWORDS: *BIM, Building Information Modeling, teaching, architecture*

RESUMEN:
El modelo de información de la construcción (BIM) es considerado como la expresión actual de la innovación de la industria de la construcción. BIM se viabiliza por un conjunto de tecnologías, procesos y políticas, que afecta las entregas, relaciones y funciones de la práctica arquitectónica. En los últimos 10 años los cursos de graduación de la Facultad de Ingeniería Civil, Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Estadual de Campinas, a través de una iniciativa individual de uno de sus docentes, incurrió en un proceso de implantación del BIM en disciplinas específicas. Este proceso puede ser caracterizado como una investigación-acción docente realizada en ciclos de planificación de la acción didáctica o

administrativa, realización de la acción, monitoreo y reflexión. Estas acciones incluyen a otros docentes, alumnos de postgrado y alumnos de graduación. Esta iniciativa es pionera en Brasil en la implementación de la enseñanza de BIM. El esfuerzo resultó en la inclusión puntual del BIM en disciplinas de proyecto, gestión e instrumentales. Este artículo pretende discutir cuáles fueron los beneficios alcanzados con esta iniciativa, si el camino recorrido puede ser utilizado como modelo o debe ser revisado y qué camino seguir para expandirse la diseminación e integración de BIM con las diversas tecnologías digitales aplicables en los cursos de graduación en la arquitectura.
***PALABRAS-CLAVE**: BIM, Building Information Modeling, enseñanza, arquitectura.*

COMPREENDENDO BIM NO ENSINO

Segundo Succar e Kassem (2015) a Modelagem da informação da Construção (Building Information Modeling - BIM) é a expressão atual da inovação da indústria de construção. BIM se viabiliza por um conjunto de tecnologias, processos e políticas, que afeta as entregas, relacionamentos e funções da prática arquitetônica. Várias pesquisas brasileiras buscam compreender o impacto da incorporação do BIM no ensino de Arquitetura e Engenharia Civil ou sugerem caminhos para esta transformação. Caixeta (2013), Medeiros (2015) e Santos (2017) apresentam as barreiras para a implementação do BIM no ensino de graduação e caracterizam o estágio atual. Checcucci (2014), Delatorre (2014), Barison (2015) e Leal (2018) e sugerem formas para à implementação do BIM no ensino de graduação.

Caixeta (2013) discute a inserção das ferramentas BIM no ensino de projeto de arquitetura, para tanto, realiza questionários para diagnosticar o ensino de BIM em três universidades de Goiás. O autor busca identificar como se deu a aprendizagem de BIM e constata que nenhum dos alunos aprendeu o uso de ferramentas BIM nas suas respectivas faculdades. Adicionalmente, detecta para quais propósitos os alunos utilizam ferramentas BIM, se para projetar, apresentar projeto, definir estrutura, detalhar materiais e/ou obter documentação e verifica em que momento do processo os elementos construtivos são especificados. Constata a deficiência no ensino de BIM nas faculdades pesquisadas e que há necessidade de estimular novas habilidades entre os estudantes, favorecendo a aproximação com o processo de fabricação do edifício e com as tecnologias.

Medeiros (2015) investiga ferramentas, processos e produtos de experiências didático-pedagógicas buscando a integração entre os projetos de arquitetura e estrutura em duas universidades, Universidade Federal do Rio Grande do Norte e Universidade Federal da Paraíba. Para tanto, participou de várias disciplinas, nas quais instigou o desenvolvimento do projeto estrutural desde o princípio da concepção arquitetônica, utilizando ferramentas BIM. O autor destaca que disciplinas que agregam professores de diversas disciplinas em torno de um único projeto, como um ateliê integrado, propiciam a integração entre estrutura e arquitetura durante o desenvolvimento dos projetos.

Com o propósito de identificar como e de que maneira BIM estaria sendo incorporado nos cursos de Arquitetura e Urbanismo, Santos (2017) analisou matrizes curriculares, ementas e projetos pedagógicos de todas as instituições de ensino superior de São Paulo no ano de 2016. O autor conclui que a incorporação de BIM ainda é incipiente, isto porque, mesmo que em alguns casos, ferramentas BIM estejam sendo ensinadas em disciplinas de informática aplicada, o conceito não é suficientemente explorado. Conforme o autor, a disciplina de Projeto Integrado e Colaborativo, oferecida pela Universidade Estadual de Campinas, é a que mais representa BIM, dado seu caráter de integração e colaboração.

Em prol de favorecer a adoção integrada de BIM nos cursos de engenharia civil, Checcucci (2014) propõe um método para apoiar na identificação de interfaces entre a matriz curricular e o paradigma BIM. Tal proposta objetiva destacar componentes curriculares presentes na matriz, que tem potencial para inserção de BIM, seja a nível teórico, quanto prático, considerando diversificação na amplitude e profundidade do tema. Seu método permite o mapeamento de um diagnóstico da matriz curricular para apoiar a análise das possibilidades de inserção de BIM ao longo de todo o curso. Adicionalmente, são enumeradas várias competências (conteúdos, habilidades e atitudes) que os alunos de engenharia devem desenvolver para realmente operar em um cenário BIM.

Delatorre (2014), com o foco no ensino de arquitetura, procura identificar potencialidades e limites do BIM indicando diretrizes para sua implementação. Neste trabalho, foram identificados temas para disciplinas de projeto arquitetônico que poderiam integrar um processo interdisciplinar. Com um olhar específico para o curso de Arquitetura e Urbanismo da UNOCHAPECÓ e nas habilidades e competências em BIM desejadas, foi elaborado uma proposta de integração das disciplinas de cada semestre com as disciplinas de projeto. Segundo a autora, em disciplinas que buscam estimular a criatividade para geração da forma, nas fases iniciais da concepção de projeto, o BIM deve se integrar à modelagem paramétrica. Por fim, são listados as potencialidades e os limites do BIM no ensino, com a ressalva de que estes concernem mais às pessoas e processos que às tecnologias.

Barison (2015) propõe uma maneira de incluir o conceito de BIM nos cursos de Arquitetura e Engenharia Civil. A partir da análise do currículo desses cursos, identificou-se as disciplinas com potencial para introduzir conteúdos de BIM. Com base em análises de conteúdos, foi possível identificar áreas em que o BIM está sendo trabalhado no currículo, formas de colaboração utilizadas, barreiras na implementação em instituições de ensino, além de níveis de proficiência em BIM (segmentados em introdutório, intermediário e avançado). Com isso, para apoiar a inserção de BIM em disciplinas, foi desenvolvido um instrumento (formulário *online*) que pode auxiliar o planejamento de disciplinas. Isto porque, com este instrumento, o professor pode avaliar o quanto sua disciplina deve atender às habilidades, aos conceitos e aos usos de BIM e de quais recursos necessita.

Leal (2018) realiza um apanhado de experiências didáticas que buscam a incorporação de Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) para o ensino em Arquitetura e Urbanismo. Ademais, visando a disseminação, a autora apresenta possibilidades do uso de TICs como estratégias didático-pedagógicas, dentre elas, BIM, Realidade Aumentada e Virtual, Prototipagem Rápida e Fabricação Digital. A intenção é explorar, nas disciplinas do curso, as diversas tecnologias digitais de forma a motivar os alunos, favorecendo o aprendizado.

Os trabalhos acadêmicos de Delatorre (2014), Barison (2015) Medeiros (2015), Santos (2017), Leal (2018) citam como exemplo de boas práticas o trabalho de inserção de BIM dentro da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Este esforço de implementação de BIM na graduação da Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo (FEC) é descrito a seguir.

MÉTODO

Este artigo registra esforços docentes no contexto do *Scholarly Teacher* (SOTL), isto é, a docência que realiza investigação em sala de aula para entender o ensino e impacto na aprendizagem dos alunos, neste caso voltado à inserção do BIM no ensino de graduação de Engenharia Civil e de Arquitetura e Urbanismo. O SOTL baseia-se na avaliação da sala de aula e de programas de ensino, na pesquisa-ação educacional, na prática reflexiva, entre outras para melhorar o ensino e a aprendizagem. O SOTL vê o ensino como "trabalho intelectual, como um processo de investigação, como pesquisa que emprega os mesmos critérios que outras formas de pesquisa disciplinar e uma investigação em andamento que é tornada pública e compartilhada com outros, revisada e publicada" (McKINNEY, 2007 apud ORETA, 2016). O objetivo final do SOTL é adicionar à literatura o conhecimento compartilhado sobre o avanço em ensino obtido.

Desta forma, este artigo apresenta uma pesquisa-ação educacional realizada pela primeira autora deste artigo, e mais recentemente, também incorporada pela segunda autora, que investigam e concatenam

esforços para a inserção do BIM em disciplinas existentes específicas dos cursos de graduação de Engenharia Civil e de Arquitetura e Urbanismo da FEC-UNICAMP. Conforme Tripp (2005) a pesquisa-ação é uma forma de investigação-ação por meio da tentativa continuada, superordenada e experimentalmente fundamentada de melhoria da prática. A realização deste tipo de pesquisa implica a alteração do que está sendo pesquisado e limita-se pelo contexto e pela ética da prática.

Dessa maneira, buscou-se aprimorar a prática pela oscilação sistemática entre agir no ensino e investigar a respeito dele. Ao longo dos anos, foram realizados ciclos de planejamento, execução, monitoramento e avaliação em três disciplinas (Figura 1), aprendendo no correr do processo, tanto a respeito da prática quanto da própria investigação (TRIPP, 2005).

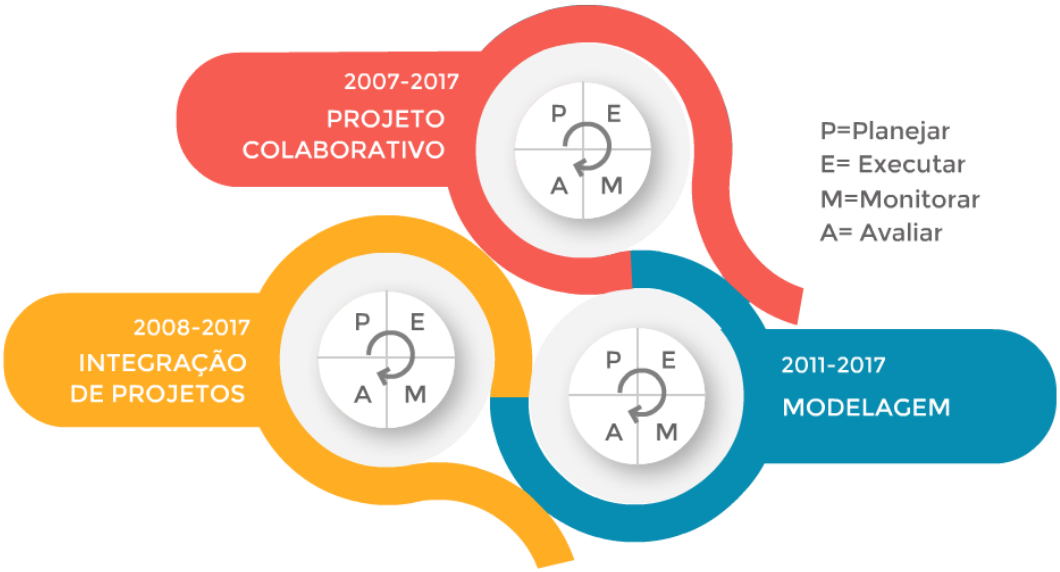


Figura 1: Disciplinas envolvidas na pesquisa-ação para a implementação do BIM
Fonte: As autoras

CICLOS DA PESQUISA-AÇÃO E DISCUSSÃO

BIM MEDIANDO O PROJETO COLABORATIVO

A disciplina AU120: PROJETO X - PROJETO INTEGRADO E COLABORATIVO é a décima disciplina de ateliê de projeto do curso de Arquitetura e Urbanismo da FEC-UNICAMP. Nesta disciplina busca-se promover a tomada de decisão conciliatória mediada por BIM. Aprende-se BIM de forma aplicada, vivenciando-se todas frustrações e benefícios da metodologia BIM. Frustrações por questões de interoperabilidade ou de habilidade insuficiente em ferramental necessário, associado ao tempo exíguo para realizar tarefas de projeto. Benefícios pela visualização e simulação, dando insumos para decisões coletivas. Adicionalmente, avaliando os resultados, observa-se nas entregas de projeto que aspectos da solução passam a ser baseados em dados extraídos da modelagem BIM ou de simulações sobre o modelo. Também se observa aspectos mensuráveis de colaboração como: acessos a ambientes de colaboração, compartilhamento do modelo (*uploads* e *downloads*) do projeto e o desenho de mapas de processos que representam a colaboração vivenciada.

A disciplina foi incluída na grade por uma reforma curricular realizada em 2003, sendo que seu primeiro oferecimento ocorreu em 2007. A disciplina iniciou no contexto de projeto auxiliado por computador com a colaboração mediada por repositórios remotos de compartilhamento de documentos e evoluiu paulatinamente para o projeto mediado por BIM em ambientes de colaboração em nuvem. Inicialmente, o foco da investigação estava na identificação do perfil do exercício de projeto apropriado para instigar à colaboração e em como mensurá-la, em seguida iniciou-se à introdução do BIM no suporte ao desenvolvimento do projeto, também foi verificado como compor equipes de projeto e equipes de seminários para otimizar o aprendizado, e por último foi investigado como fomentar à aplicação do BIM para além da modelagem (Figura 2).

A cada oferecimento, pode-se observar que esta não é a disciplina preferida dos alunos de graduação de Arquitetura e Urbanismo, exatamente for forçar o uso tecnológico no desenvolvimento de projeto (modelagem, simulação, compartilhamento em nuvem), com mais ênfase do que nos ateliês de projeto anteriores. A falta de prática com ferramentas de modelagem BIM e de simulação somadas à dificuldade de interoperabilidade entre estas, compreendem uma barreira significativa. Esta barreira tem diminuído nos últimos anos, mas ainda existe. Talvez em médio prazo esta barreira se dissipe, com a evolução das ferramentas computacionais e quando BIM permear todas as disciplinas de projeto e avaliação de desempenho (e.g., estrutural ou ambiental).

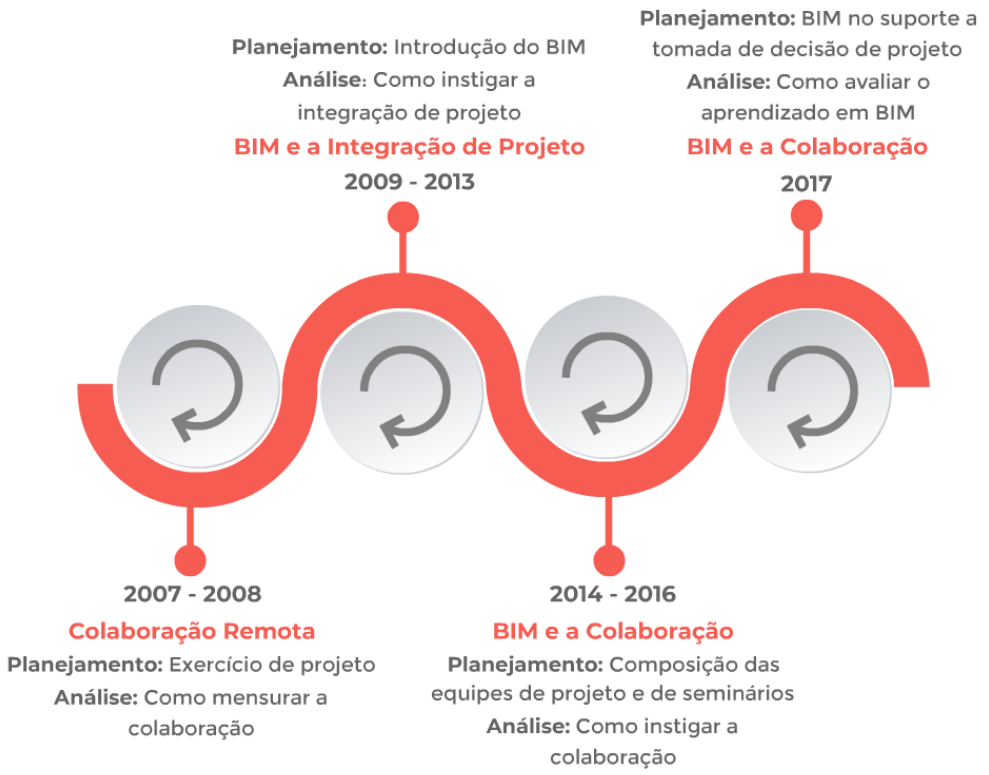


Figura 2: Ciclos de investigação da inserção de BIM mediando o projeto colaborativo
Fonte: As autoras

De imediato, percebeu-se que o sucesso desta disciplina dependia do exercício de projeto proposto, o quanto mais complexo e com dependência entre equipes de projeto, mais potencial para o fomento à colaboração

teriam. As temáticas de projeto avaliadas giraram em torno da hotelaria, habitação, prédios institucionais e estações metroviárias, em que são incluídos requisitos de projeto de desempenho ambiental. Assim, além do aspecto multidisciplinar no exercício de projeto refletido nas equipes (arquitetura, interiores e urbanismo ou arquitetura, estrutura e sistemas prediais), as equipes precisam ser cuidadosamente formuladas, para garantir a presença de habilidades desejadas em liderança, coordenação, sistematização e de modelagem e simulação. Os projetos são desenvolvidos em equipes de 5 a 10 alunos, podendo envolver membros externos: alunos de pós-graduação ou de graduação de outras disciplinas. Outro fator importante é diversificar a expertise dos professores envolvidos e poder contar com o suporte de um especialista em BIM. Assim, o apoio de um aluno de pós-graduação em Estágio Docente também é essencial, especialmente com competência em BIM e/ou simulação computacional.

BIM AUXILIANDO A COORDENAÇÃO DE PROJETOS

A disciplina CV902: INTEGRAÇÃO DE PROJETO CAD tem como ênfase a coordenação 3D e a simulação 4D. A disciplina é obrigatória e ocorre no 4º ano do curso de Engenharia Civil, mas também seria coerente num curso de Arquitetura e Urbanismo. A disciplina destaca o potencial da metodologia BIM para integrar diferentes disciplinas de projeto trazendo qualidade e desempenho ao projeto e obra. Esta disciplina fomenta a retomada de diferentes conteúdos já cursados. Avaliando os benefícios da metodologia BIM nesta disciplina, foi dado enfoque nas simulações 4D, observando: a coerência e nível de detalhamento do cronograma de atividades para o projeto em questão, o mapeamento entre o cronograma e o modelo 3D, os recursos utilizados para otimizar este mapeamento (regras e/ou conjuntos), a animação 4D gerada e a compressão geral do processo.

Em 2007, aproveitou-se a reforma curricular realizada no curso de graduação de Engenharia Civil, para introduzir, na grade curricular, esta disciplina como obrigatória. A disciplina foi ministrada pela primeira vez em 2011, entretanto, seu planejamento ocorreu entre 2008-2009 por meio de uma disciplina eletiva experimental (Figura 3). A disciplina CV902 foi proposta ainda num período em que no Brasil o projeto era mediado por CAD, mas BIM já apontava em pesquisas e na prática internacional. Desta forma, esta disciplina foi proposta com ênfase em gestão e integração de projetos, já contendo em seu programa o ponto: Evolução de sistemas CAD (CAD 2D, 3D, 4D até BIM). Melhoramentos foram propostos ao longo dos anos por mudanças de catálogo aprovadas e discutidas na comissão de graduação, e assim, a disciplina hoje abrange a coordenação 3D e simulação 4D em BIM de forma teórica e prática.

Os exercícios em sala de aula e projetos extraclasse permitem a integração com várias disciplinas de graduação cursadas anteriormente, a saber: Desenho Assistido por Computador (ou modelagem em BIM); Técnicas Construtivas; Planejamento e Controle de Empreendimentos; Sistemas Prediais; Fundações; Projeto Estrutural de Edifício de Concreto Armado e Estruturas Metálicas dos Edifícios Industriais. Destaca-se o ano de 2012, em que o projeto dos alunos neste oferecimento foi a compatibilização dos projetos sendo desenvolvidos pelos alunos da disciplina anteriormente apresentada permitindo a interação entre alunos dos dois cursos. Os arquivos foram compartilhados via Revit Server entre disciplinas, a revisão dos modelos era orientada por um *checklist* e os resultados eram relatórios da compatibilização.

Esta disciplina é um sucesso entre os alunos de Engenharia Civil. Percebe-se atenção e interesse ao que está sendo ministrado, discutido e praticado. Muitas vezes os alunos questionam por que não foram introduzidos a BIM antes ou por que não o praticaram ao longo do curso. A disciplina demanda, por parte do docente, o desenvolvimento de modelos BIM a serem utilizados para exercitar o uso da ferramenta e, também, para

iniciar os projetos de compatibilização e simulação 4D. Corroborando, os seminários realizados pelos alunos sobre pesquisas internacionais correntes, no meio da disciplina, reforça e amplia a importância do conteúdo sendo ministrado e aprendido e motiva dedicação e interesse nos alunos.

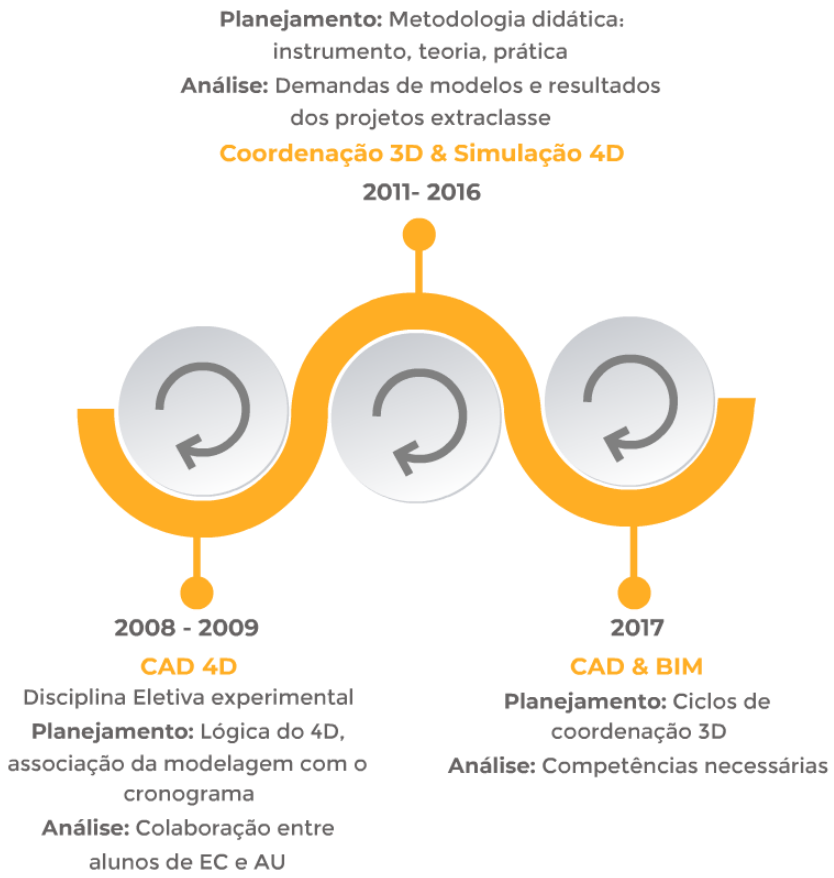


Figura 3: Ciclos de investigação da inserção da integração de projetos em BIM
Fonte: As autoras

A MODELAGEM EM BIM

Nas disciplinas AU302 INFORMÁTICA APLICADA: INTRODUÇÃO AO CAD & CV201: DESENHO E PROJETO ASSISTIDOS POR COMPUTADOR, além do aprendizado na representação em CAD, o enfoque no BIM é na modelagem. Os alunos percebem o caráter integrador do modelo com a informação e do modelo com a documentação. Compreende-se o potencial do modelo BIM para a quantificação e desta forma a integração do modelo com a orçamentação. Avaliando os benefícios da metodologia BIM, como o enfoque é na modelagem, e os projetos desenvolvidos envolvem a recriação em BIM de projetos referenciais, observa-se: a coerência do modelo com a referência, a precisão da modelagem, a organização da modelagem, a modelagem do entorno e o desenvolvimento da documentação (implantação, plantas, cortes, detalhes, elevações e perspectivas).

As disciplinas são instrumentais e desenvolvidas em laboratório de informática: primeiro treinando na ferramenta de modelagem BIM Revit e depois na ferramenta de representação 2D e modelagem 3D CAD

AutoCAD. Estimula-se o uso da ferramenta CAD para a modelagem de terrenos e curvas de níveis e para a interface com máquinas de prototipagem. Estimula-se a ferramenta BIM para a modelagem no projeto autoral. Esta abordagem é resultado de várias experimentações ao longo dos anos (Figura 4). Mais recentemente, houve uma redução da carga didática em sala de aula restringindo à se utilizar a sala de aula para a prática da representação ou modelagem, transferindo para extraclasse o aprendizado do ferramental. No curso de Arquitetura e Urbanismo, a disciplina é ministrada de forma integrada com outras disciplinas oferecidas no mesmo semestre, como a disciplina de maquetes, em que as disciplinas compartilham o projeto.

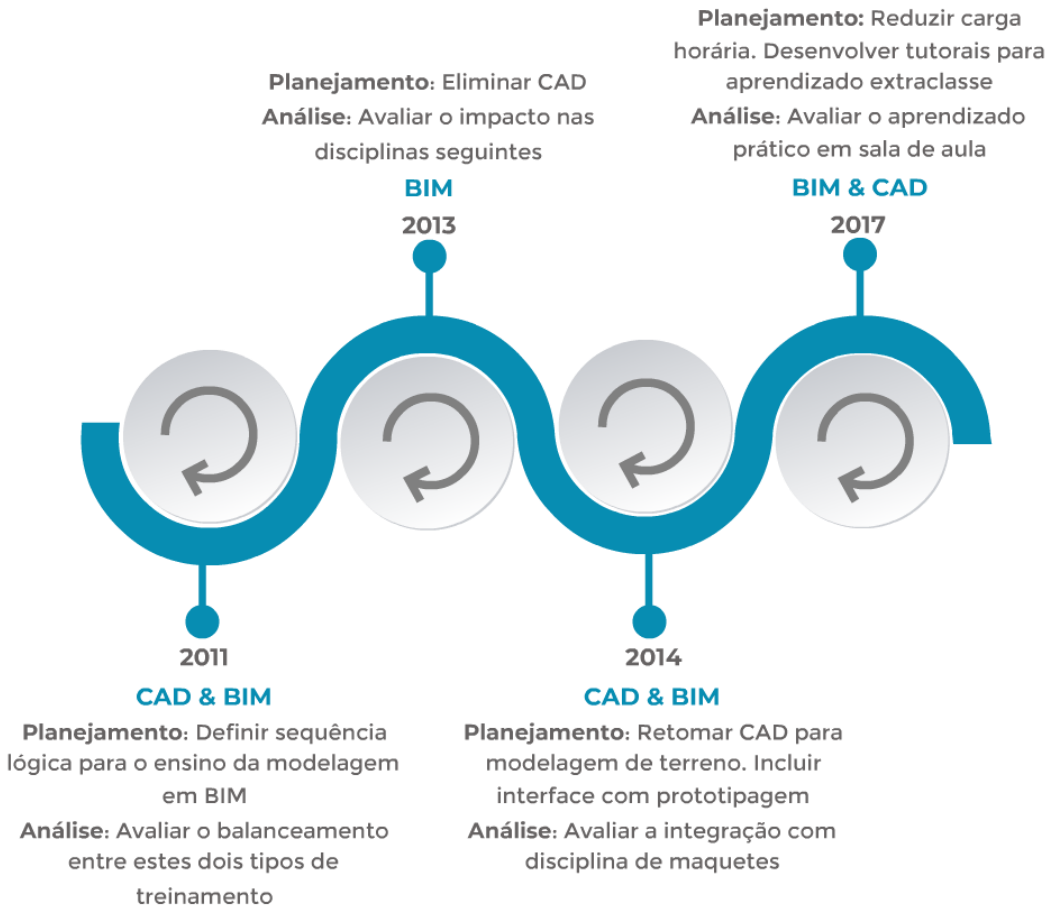


Figura 4: Ciclos de investigação da inserção da modelagem em BIM
Fonte: As autoras

Os alunos de graduação são muito exigentes com relação a esta disciplina. i.e., esperam um docente eficiente, com habilidade didática e competência nas ferramentas ministradas. A integração com a disciplina de maquetes diminui a sobrecarga do semestre sobre os alunos, pois um único esforço se aplica a duas disciplinas e o conhecimento de percepção espacial adquirido em uma disciplina ajuda na outra. Em 2013 foi realizada uma tentativa de substituir totalmente o ensino de CAD por BIM. A experiência demonstrou na época ser inviável, pois duas outras disciplinas ainda eram essencialmente baseadas em CAD: topografia e

prototipagem de maquetes e terrenos. Assim, o treinamento em CAD foi enxugado para a inserção da modelagem em BIM.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As mudanças geradas pela inserção do BIM são desafiadoras tanto para futuros profissionais quanto para educadores. Concordando com Oreta (2016, p.1, nossa tradução) a medida que "novos paradigmas educacionais e tecnológicos são introduzidos, educadores devem se envolver com as mudanças", refletindo sobre o ensino, usando teorias e práticas educacionais, avaliando a performance dos estudantes (conhecimentos, habilidades, valores, comportamento), fazendo melhorias, engajando em experimentações educacionais e compartilhando resultados, conduzindo pesquisas educacionais e publicando artigos. Corroborando, Streveler, Smith e Pilotte (2012) chamam a atenção para a necessidade de alinhar o conteúdo do curso com as avaliações e as entregas. Ao considerar esses três de forma conjunta e sistemática, os novos educadores se tornam projetistas de experiências de aprendizado, processos e ambientes.

Em síntese, a estratégia de implementação de BIM no ensino de graduação de Engenharia Civil e de Arquitetura e Urbanismo utilizou todas as oportunidades possíveis, desde criação de disciplinas em reformas curriculares como atualizações de disciplinas em alterações anuais de catálogos de graduação. Fez-se várias experimentações por meio de eletivas e reflexão a cada oferecimento de uma disciplina obrigatória. Envolveu-se diferentes professores. Primeiro modificou-se ementa e programa, pois isto implica em menor impacto entre catálogos de graduação vigentes e alunos a estes vinculados e menor enfrentamento cultural. Este processo propiciou uma atual receptividade para mudança de nomenclatura de disciplina e maiores modificações de ementas e programas. Incorporou-se BIM primeiro em disciplina do final do curso (projeto e coordenação) e depois no início do curso (modelagem). Observou-se que disciplinas BIM no início do curso exercem ação de "empurrar" BIM, impactando a cadeia de disciplinas posteriores. Disciplinas BIM no final do curso exercem ação de "puxar" BIM, criando demanda. Buscou-se priorizar experiências multidisciplinares. O caminho percorrido, de frente para trás, evitando barreiras, inclusivo, incremental, experimental e com enfoque diversificado em BIM nos parece ser apropriado para adoção por outras instituições de ensino.

Das lições aprendidas orienta-se não ter medo de experimentar, não perder oportunidades, cuidar constantemente do que foi conquistado para não perder e envolver muitos. Identifique no curso disciplinas potenciais para a adoção de BIM. Inicie por onde existe vocação docente para inovação tecnológica para a incorporação do BIM. Se não existe a vocação docente em inovação, propicie o surgimento por meio de treinamentos, interação com especialistas fora da academia ou visitas a instituições ou empresas que já adotam BIM.

A inovação no ensino com BIM implica em demandas espaciais (*layouts* mais flexíveis de sala de aula), diversidade em equipamentos computacionais e de visualização 3D e renovada infraestrutura de comunicação. Além disto, verifica-se a necessidade de suporte técnico, como BIM manager, incorporado aos setores operacionais de informática, para que a instituição de ensino atinja, futuramente, novos patamares da implementação de BIM no ensino.

REFERÊNCIAS:

BARISON, M. B. **Introdução de Modelagem da Informação da Construção (BIM) no currículo:** uma contribuição para a formação do projetista. 2015. 387 p. Tese (Doutorado em Engenharia de Construção Civil) - Faculdade Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015. Disponível em:< http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3146/tde-21032016-101815/pt-br.php > Acesso em 28 de jun de 2018.

CAIXETA, L. M. **Estudo crítico sobre o uso de ferramentas de modelagens tridimensionais de informações digitais BIM no ensino contemporâneo da arquitetura**. 2013. 175 p. Tese (Doutorado - em Arquitetura) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília, Brasília, 2013. Disponível em: <http://repositorio.unb.br/handle/10482/748>. Acesso em 28 de jun. de 2018.

CHECCUCCI, E. de S. **Ensino-aprendizagem de BIM nos cursos de graduação em engenharia civil e o papel da expressão gráfica neste contexto**. 2014. 235 f. Tese (Doutorado em Difusão do Conhecimento) – Faculdade de Educação, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2014. Disponível em: < http://repositorio.ufba.br/ri/handle/ri/15295 >. Acesso em 28 de jun. de 2018.

DELATORRE, V. **Potencialidades e limites do BIM no ensino de arquitetura:** uma proposta de implementação. 2014. 293 p. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/129044>. Acesso em 28 de jun de 2018.

LEAL, B. M. F. **Propostas para o ensino dos conteúdos de Arquitetura e Urbanismo através de ferramentas digitais**. 2018. 191 p. (Mestrado em Ciências em Arquitetura) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018.

MCKINNEY, K. **Enhancing learning through the scholarship of teaching and learning**: the challenges and joys of juggling. [s.l.]: Anker Pub. Co., 2007. ISBN: 9781933371290.

MEDEIROS, S. C. S. De. **Integração de projetos no ensino através de BIM: uma abordagem dos cursos de arquitetura e urbanismo da UFRN e da UFPB**. 2015. 128 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2015. Disponível em: < https://repositorio.ufrn.br/jspui/handle/123456789/20240>. Acesso em 28 de jun. de 2018.

ORETA, A. W. C. Engineering Educators Must Evolve, Too! **Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice**, [s.l.], v. 142, nº 1, p. 02515002, 2016. ISSN: 1052-3928, DOI: 10.1061/(ASCE)EI.1943-5541.0000249.

SANTOS, L. A. Dos. **Building Information Modeling no Ensino de Arquitetura e Urbanismo:** Percepção e disseminação do BIM nas Instituições de Ensino Superior do Estado de São Paulo. 2017. 138 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade São Judas Tadeu, São Paulo, 2017.

STREVELER, R. A.; SMITH, K. A.; PILOTTE, M. Aligning Course Content, Assessment, and Delivery: Creating a Context for Outcome-Based Education. **Outcome-based Science, Technology, Engineering, and Mathematics Education**: Innovative Practices, [s.l.], p. 1–26, 2012. ISBN: 9781466618091, DOI: 10.4018/978-1-4666-1809-ch001.

SUCCAR, B.; KASSEM, M. Macro-BIM adoption: Conceptual structures. **Automation in Construction**, [s.l.], v. 57, p. 64–79, 2015. ISSN: 0926-5805, DOI: https://doi.org/10.1016/j.autcon.2015.04.018.

TRIPP, D. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Educação e Pesquisa**, [s.l.], v. 31, nº 3, p. 443–466, 2005. ISBN: 1517-9702, ISSN: 1517-9702, DOI: 10.1590/S1517-97022005000300009.

5 – OFICINAS

V enanparq
Salvador - 2018

MODELANDO A CIDADE: O USO DE MODELOS DE INFORMAÇÃO COMO MÉTODO DE REPRESENTAÇÃO E ANÁLISE DO ESPAÇO URBANO

MODELING THE CITY: THE USE OF INFORMATION MODELS AS A METHOD OF REPRESENTATION AND ANALYSIS OF THE URBAN SPACE

MODELANDO LA CIUDAD: EL USO DE MODELOS DE INFORMACIÓN COMO MÉTODO DE REPRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DEL ESPACIO URBANO

EIXO TEMÁTICO: INOVAÇÃO, TECNOLOGIAS E SOCIEDADE

AUTOR PRINCIPAL:
CARDOSO, Daniel
Doutor em Comunicação e Semiótica; Professor do DAU UFC e do PPGAU+D UFC; danielcardoso@dau.ufc.br

CO-AUTOR 01:
BEIRÃO, José Nuno
PhD in Urbanism and Building Technology; Professor da FAULisboa e do CIAUD; jnb@fa.ulisboa.pt

CO-AUTOR 02:
MOREIRA, Eugênio
Mestrando em Urbanismo e Design da Informação; PPGAU+D UFC; eugeniomoreira@dau.ufc.br

CO-AUTOR 03:
ANDRADE, Davi Ramalho Rodrigues de
Mestrando em Urbanismo e Design da Informação; PPGAU+D UFC; daviramalho@dau.ufc.br

MODELANDO A CIDADE: O USO DE MODELOS DE INFORMAÇÃO COMO MÉTODO DE REPRESENTAÇÃO E ANÁLISE DO ESPAÇO URBANO

MODELING THE CITY: THE USE OF INFORMATION MODELS AS A METHOD OF REPRESENTATION AND ANALYSIS OF THE URBAN SPACE

MODELANDO LA CIUDAD: EL USO DE MODELOS DE INFORMACIÓN COMO MÉTODO DE REPRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DEL ESPACIO URBANO

EIXO TEMÁTICO: INOVAÇÃO, TECNOLOGIAS E SOCIEDADE

Pensar a cidade como um sistema complexo não é uma estratégia nova. No século XX o urbanismo utilizava a metáfora da máquina, pensando as cidades como sistemas que tendem ao equilíbrio, onde as ações de planejamento seriam responsáveis por criar mecanismos de controle que fossem capazes de trazer o sistema de volta à estabilidade sempre que ele se afastasse dessa condição. No século XXI, entretanto a entrada das cidades em sua terceira fase de modernização (ASCHER, 2010), com as tecnologias da informação trazendo profundas mudanças em sua estrutura social (CASTELLS, 2007), percebem-se mudanças no comportamento desse sistema que a metáfora da máquina não é mais capaz de abarcar. Antes artefatos a serem projetados, as cidades passam a ser entendidas como sistemas que evoluem através de dinâmicas de cooperação e competição, levando à sua comparação a sistemas biológicos (BATTY, 2007, 2009). Dotados de características de não-ergodicidade, transição de fase, emergência e universalidade (DURLAUF, 2005 *apud* BATTY, 2007), as cidades alcançam um nível de complexidade nunca antes experimentado.

Uma vez que a complexidade do sistema cresce, aumenta a necessidade de se criar estratégias para lidar com a mesma, ferramentas que permitam não só representá-la, mas experimentá-la em algum nível. Dessa forma, a possibilidade de criar um construto que incorpore certos aspectos do objeto real, seja de sua aparência ou de seu comportamento, um modelo (LEE, 1973), passou a ser uma questão de grande interesse para os urbanistas. Em um contexto onde se produz uma quantidade massiva de dados, a possibilidade de se trabalhar com modelos de informação traz um grande potencial, permitindo um trabalho em cima de indicadores e parâmetros, facilitando processos de descrição e predição e a criação de regras de prescrição.

A oficina “Modelando a Cidade” busca introduzir uma abordagem ao planejamento com o uso de modelos de informação como método para formalização de processos de representação e análise. Para tanto, propõe o uso de informações produzidas por Sistemas de Informação Geográfica (SIG) dentro de uma interface visual de programação em conjunto com uma plataforma CAD. Tal abordagem permite a construção de modelos automatizados, a geração de *outputs* visuais (como mapas, gráficos e renderizações) e a construção de processos de análise diversos. Durante a oficina, trabalharemos, a princípio, com os indicadores de densidade propostos por Pont e Haupt (2009), que “redefiniram a densidade como um fenômeno multivariável e multiescalar, compatível com uma cidade e uma sociedade contemporâneas, complexas e mutáveis” (LIMA, 2017, p. 66). A oficina se desenvolverá apoiada em três momentos:

- teoria: discussão sobre conceitos e teorias do urbanismo contemporâneo, o uso de modelos no planejamento urbano, sistemas de suporte ao planejamento e cálculo de indicadores (com ênfase na densidade);

- ferramentas: atividades de cunho teórico-prático onde serão apresentados o princípio de funcionamento das plataformas utilizadas, suas estruturas de organização de dados e suas possíveis conexões com outras plataformas;
- prática: proposição de uma situação-problema onde os participantes são provocados a pôr em prática as teorias e as ferramentas computacionais apresentadas.

As atividades serão distribuídas nos dois dias disponíveis (13-14/10) com atividades pela manhã e pela tarde, somando 16h. Entende-se que o número máximo de participantes deve girar em torno de 10-12 pessoas, que devem ter à disposição um computador dotado de acesso à internet e com o programa *Rhinoceros 3D*[1] instalado. Não obrigatório, mas recomendável, é a instalação de *softwares* SIG (como o *Quantum Gis*) e de manipulação de gráficos vetoriais (como *Illustrator* ou *Inkscape*). Como apoio aos proponentes, será necessário a disponibilização de acesso à internet (para uso em equipamento próprio) e projetor multimídia.

Para a realização da atividade, serão utilizadas bases de dados de uma porção do tecido urbano da cidade de Salvador, sede do evento. Entretanto, os participantes poderão sugerir (e utilizar) bases de outras cidades, caso as possuam. Ao fim, almeja-se a construção de representações gráficas dos indicadores de densidade nas porções de território escolhidas.

REFERÊNCIAS:

ASCHER, François. **Os novos princípios do urbanismo**. 1ª ed. São Paulo: Romano Guerra, 2010. 104 p. .978-85-88585-25-6.

BATTY, Michael. Cities as complex systems: scaling, interaction, networks, dynamics and urban morphologies. In: MEYERS, Robert A. (Ed.). . **Encyclopedia of complexity and systems science**. [S.l.]: Springer, 2009. p. 1041–1071. Disponível em: <http://link.springer.com/10.1007/978-0-387-30440-3_69>. Acesso em: 17 set. 2017.

BATTY, Michael. Complexity in City Systems: Understanding, Evolution, and Design. **Working Papers** v. 117 , mar. 2007.

CASTELLS, Manuel. **A sociedade em rede**. Tradução Roneide Venâncio Majer; Fernando Henrique Cardoso. São Paulo: Paz e Terra, 2007. .978-85-7753-036-6.

DURLAUF, S. N. Complexity and Empirical Economics. **The Economic Journal** v. 115, p. 225–243 , 2005.

LEE, C. **Models in planning; an introduction to the use of quantitative models in planning**. 1st ed. ed. Oxford, New York: Pergamon Press, 1973. 142 p. (Urban and regional planning series, v. 4). .978-0-08-017020-6.

LIMA, Mariana Quezado Costa. **Ver a cidade : modelagem da informação para regulação de assentamentos informais**. Dissetação de Mestrado – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2017. 260 p. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/27517>. Acesso em: 8 maio 2018.

MOREIRA, Eugênio; CARDOSO, Daniel. Sistema integrado de modelagem da informação como suporte ao planejamento e ao projeto urbanos. In: MORFOLOGIA URBANA: TERRITÓRIO, PAISAGEM E PLANEJAMENTO, 2017, Vitória. **Anais**... Vitória: UFES, 2017. p.349–357.

[1] O programa possui versão de teste gratuita e melhores instruções sobre sua instalação podem ser enviadas, caso necessário.

PONT, Meta Yolanda Berghauser; HAUPT, Per André. **Space, density and urban form.** Netherlands: Technische Universiteit Delft, 2009. .978-90-5269-375-0.

6 – OUTROS

V enanparq
Salvador - 2018

TECNOLOGIAS DIGITAIS E ARQUITETURA NO MIT O SEGREDO DO SUCESSO?

DIGITAL TECHNOLOGIES AND ARCHITECTURE AT MIT THE SECRET TO SUCCESS?

TECNOLOGIAS DIGITALES Y ARQUITECTURE AN EL MIT EL SECRETO DEL ÉXITO?

PAINEL TEMÁTICO: INOVAÇÃO, TECNOLOGIAS E SOCIEDADE

CELANI, Gabriela
PhD em *Design and Computation*; Professora Titular da FEC Unicamp e do PPG ATC Unicamp; celani@fec.unicamp.br

CURRÍCULO

Graduada e mestre em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade de São Paulo e PhD em *Design and Computation* pelo Massachusetts Institute of Technology. Foi pesquisadora visitante na Universidade Técnica de Lisboa (2010) e no MIT (2018). É professora de Projeto e Tecnologia da Arquitetura e Urbanismo na Universidade Estadual de Campinas desde 2004, onde fundou o Laboratório de Automação e Prototipagem para Arquitetura e Construção (LAPAC). Foi vice-presidente da Sociedade Iberoamericana de Gráfica Digital (SIGraDi) e atualmente é membro do comitê executivo da *CAAD Futures Foundation*. Em 2017, recebeu da SIGraDi o prêmio Arturo Montagu por sua trajetória acadêmica.

RESUMO

O Massachusetts Institute of Technology (MIT) vem sendo agraciado, nos últimos 4 anos, com o título de melhor universidade na área de Arquitetura/Ambiente Construído pelo QS World University Rankings (MIT NEWS, 2018). Segundo outro ranking importante, o Times Ranking of Higher Education (THE), o MIT tem ficado na terceira posição na área de Arquitetura nos últimos anos, atrás apenas das Universidades de Cambridge e de Stanford (THE, 2018). Os indicativos ligados à reputação são os que possuem o maior peso nessas avaliações. A metodologia do *QS by subjects,* por exemplo, estabelece o peso de 70% para reputação acadêmica e 10% para cada um dos demais indicadores na área de Arquitetura (reputação entre os empregadores, citações de artigos científicos e citações no H-index)(QS INTELLIGENCE UNIT, 2018). Embora seja difícil compreender exatamente como uma reputação se forma e consolida, podemos supor que neste caso ela esteja associada à fama que o MIT tem pelo uso intenso de tecnologias digitais, o que provavelmente contribui para que sua área de Arquitetura seja também tão reconhecida. Neste artigo vamos tentar compreender qual o papel das tecnologias digitais no ensino de Arquitetura no MIT. Ele foi redigido a partir da análise de currículos e ementas, de entrevistas com professores, de conversas com alunos e da observação e participação como *reviewer* em algumas disciplinas durante um período de imersão, pela autora, no Departamento de Arquitetura do MIT, no primeiro semestre de 2018.

REFERÊNCIAS

MIT NEWS. MIT rates No. 1 in 12 subjects in 2018 QS World University Rankings. Disponível em: <http://news.mit.edu/2018/mit-no-1-2018-qs-world-university-rankings-subjects-0228>. Acesso em: 21 jun. 2018.

QS Intelligence Unit. QS World University Rankings by Subject. Disponível em: <http://www.iu.qs.com/university-rankings/subject-tables/>. Acesso em: 21 jun. 2018.



Proponente

ANPARQ

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO

Realização

Apoio

Patrocínio