

PGCOMP - Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação
Universidade Federal da Bahia (UFBA)
Av. Milton Santos, s/n - Ondina
Salvador, BA, Brasil, 40170-110

<https://pgcomp.ufba.br>
pgcomp@ufba.br

Nos últimos anos tem-se observado um interesse em processos de garantia da qualidade dos modelos de Processos em Business Process Model and Notation (BPMN). Isso pode ser alcançado por meio da inspeção, uma técnica de análise estática que demonstra potencial para identificar problemas em artefatos de software. A inspeção de modelos de processos com checklists, apesar de ainda pouco explorada na literatura de processos, é um importante instrumento para apoiar o processo de inspeção na detecção de defeitos, visando à qualidade dos artefatos. A complexidade dos modelos de processos, a carência de estudos sobre inspeção realizada por humanos e a busca pela qualidade dos modelos impulsionaram essa pesquisa, focando na qualidade Transparência. A transparência dos modelos BPMN contribui para a descrição dos modelos de processos, melhorando o entendimento e a compreensão, beneficiando não apenas a eficiência interna como a gestão e a comunicação, mas também resultando em benefícios estratégicos, como boa reputação, credibilidade e o compartilhamento de informações de qualidade. Assim, ao avaliar os itens do checklist que dá suporte à avaliação da qualidade dos modelos, de forma sistemática e agregando o conhecimento do Catálogo de Transparência, no checklist de uma organização do segmento da justiça, identificou-se oportunidades de evoluir as práticas de verificação de modelos de processos em BPMN. Esta dissertação de mestrado tem como objetivo propor um Checklist (Process Checklist), um instrumento de inspeção focado na transparência, para potencializar a qualidade dos modelos de processos em BPMN, identificando problemas de qualidade no modelo. Para esse propósito foi, inicialmente, realizada uma revisão da literatura para identificar estudos sobre inspeção de modelos de processos BPMN. O checklist, desenvolvido para uso humano, foi avaliado anonimamente por especialistas em modelagem de processos. A partir dos resultados da primeira avaliação da usabilidade, eficiência e eficácia do Process Checklist, realizada por cinco especialistas, identificou-se oportunidades de melhoria que foram implementadas para garantir modelos de processos transparentes, objetivos, confiáveis e de qualidade. Na segunda avaliação de desempenho, o Process Checklist obteve maior eficácia na garantia da qualidade do modelo em comparação com o BP-Check.

Palavras-chave: Transparência, Inspeção, Modelo de Processo, Business Process Modeling Notation (BPMN)

Process Checklist: Checklist Orientado à Transparência para Inspeção de Processos BPMN

Juliana Conceição Santos

Dissertação de Mestrado

Universidade Federal da Bahia

Programa de Pós-Graduação em
Ciência da Computação

2025 | 2025

MSC | 192 | 2025

Process Checklist: Checklist Orientado à Transparência para Inspeção de Processos BPMN

Juliana Conceição Santos

UFBA





Universidade Federal da Bahia
Instituto de Computação

Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação

**PROCESS CHECKLIST: CHECKLIST
ORIENTADO À TRANSPARÊNCIA PARA
INSPEÇÃO DE PROCESSOS BPMN**

Juliana Conceição Santos

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Salvador
5 de maio de 2025

JULIANA CONCEIÇÃO SANTOS

**PROCESS CHECKLIST: CHECKLIST ORIENTADO À
TRANSPARÊNCIA PARA INSPEÇÃO DE PROCESSOS BPMN**

Esta Dissertação de Mestrado foi apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação da Universidade Federal da Bahia, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ciência da Computação.

Orientadora: Profa. Dra. Rita Suzana Pitangueira Maciel
Co-orientador: Prof. Dr. Julio Cesar Sampaio do Prado Leite

Salvador
5 de maio de 2025

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Universitária de Ciências e Tecnologias Prof. Omar Catunda, SIBI – UFBA.

S237 Santos, Juliana Conceição

Process Checklist: Checklist Orientado à Transparência para Inspeção de Processos BPMN/ Juliana Conceicao Santos. – Salvador, 2025.

148 f.

Orientadora: Prof.^a Dra. Rita Suzana Pitangueira Maciel.

Coorientador: Prof. Dr. Julio Cesar Sampaio do Prado Leite.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal da Bahia. Ciência da Computação, 2025.

1. Transparência. 2. Inspeção 3. Modelo de Processo. 4. Business Process Modeling Notacion (BPMN). I. Maciel, Rita Suzana Pitangueira. II. Leite, Julio Cesar Sampaio do Prado. III. Universidade Federal da Bahia. IV. Título.

CDU: 005.83


Termo de Aprovação

Juliana Conceição Santos


Process Checklist: Checklist Orientado à Transparência para Inspeção de Processos BPMN

Esta Dissertação foi julgada adequada à obtenção do título de Mestre em Ciência da Computação e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação da UFBA.


Salvador, 05 de junho de 2025

Documento assinado digitalmente
 RITA SUZANA PITANGUEIRA MACIEL
Data: 30/06/2025 14:21:56-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Rita Suzana Pitangueira Maciel (Orientadora - PGCOMP)

Documento assinado digitalmente
 CLAUDIO NOGUEIRA SANT ANNA
Data: 16/06/2025 09:46:28-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Claudio Nogueira Sant'Anna (UFBA)

Documento assinado digitalmente
 HENRIQUE PRADO DE SA SOUSA
Data: 11/06/2025 00:14:34-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Henrique Prado de Sá Sousa (UNIRIO)

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a DEUS pela oportunidade de estar aqui, pelo seu amor incondicional e por quanto esteve comigo, dando-me muita força e sabedoria para concluir essa grande conquista. Cada momento de superação — submissão de artigos, qualificação e defesa — é um testemunho vivo do amor de Deus em minha vida. Não é apenas um mestrado e mais um diploma. É uma promessa cumprida, carregada de significados: a superação de desafios, o resgate da minha história e profundas transformações. Tudo isso fruto de muito esforço, dedicação e renúncia. Abdi quei de muitas coisas para chegar até aqui. Hoje meu coração transborda de alegria, emoção e gratidão. Cada etapa dessa jornada trouxe não apenas conhecimento, mas também orgulho, realizações, crescimento e agradecimentos.

Agradeço aos meus pais, José Evaristo e Elisabete Conceição, pelos ensinamentos e por fazerem parte desse sonho. Mãe, *"a fé não costumar faiá"*. Agradeço também aos meus irmãos, marido, amigos e colegas pelo apoio, colaboração e compreensão face a minha ausência e limitações para compartilhar momentos.

À minha orientadora, Professora Rita Suzana, expresse minha gratidão por ter aceitado o convite para me orientar, proporcionando-me uma experiência ímpar e ao meu Co-orientador, Professor Julio Leite, expresse meu profundo agradecimento. É inegável o apoio que tive de vocês para poder desenvolver essa pesquisa com muita motivação e dedicação. Agradeço também pela paciência, pelos valiosos ensinamentos e, sobretudo, por me inspirar ao longo da caminhada.

Agradeço a Universidade Federal da Bahia (UFBA) pela oportunidade e por proporcionar toda a estrutura para a continuidade de minha formação acadêmica. Aos professores que ministraram as disciplinas do Programa de Pós-Graduação em Computação (PG-COMP) também agradeço. Queria agradecer também a minha banca, aos Professores Cláudio Sant'Anna e Henrique Prado, pela disponibilidade e pelos apontamentos valiosos que contribuíram para o progresso dessa pesquisa.

Por fim, agradeço a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da Bolsa de Mestrado que possibilitou minha dedicação à formação e pesquisa e a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para que este momento fosse possível.

RESUMO

Nos últimos anos tem-se observado um interesse em processos de garantia da qualidade dos modelos de Processos em Business Process Model and Notation (BPMN). Isso pode ser alcançado por meio da inspeção, uma técnica de análise estática que demonstra potencial para identificar problemas em artefatos de software. A inspeção de modelos de processos com checklists, apesar de ainda pouco explorada na literatura de processos, é um importante instrumento para apoiar o processo de inspeção na detecção de defeitos, visando à qualidade dos artefatos. A complexidade dos modelos de processos, a carência de estudos sobre inspeção realizada por humanos e a busca pela qualidade dos modelos impulsionaram essa pesquisa, focando na qualidade Transparência. A transparência dos modelos BPMN contribui para a descrição dos modelos de processos, melhorando o entendimento e a compreensão, beneficiando não apenas a eficiência interna como a gestão e a comunicação, mas também resultando em benefícios estratégicos, como boa reputação, credibilidade e o compartilhamento de informações de qualidade. Assim, ao avaliar os itens do checklist que dá suporte à avaliação da qualidade dos modelos, de forma sistemática e agregando o conhecimento do Catálogo de Transparência, no checklist de uma organização do segmento da justiça, identificou-se oportunidades de evoluir as práticas de verificação de modelos de processos em BPMN. Esta dissertação de mestrado tem como objetivo propor um Checklist (Process Checklist), um instrumento de inspeção focado na transparência, para potencializar a qualidade dos modelos de processos em BPMN, identificando problemas de qualidade no modelo. Para esse propósito foi, inicialmente, realizada uma revisão da literatura para identificar estudos sobre inspeção de modelos de processos BPMN. O checklist, desenvolvido para uso humano, foi avaliado anonimamente por especialistas em modelagem de processos. A partir dos resultados da primeira avaliação da usabilidade, eficiência e eficácia do Process Checklist, realizada por cinco especialistas, identificou-se oportunidades de melhoria que foram implementadas para garantir modelos de processos transparentes, objetivos, confiáveis e de qualidade. Na segunda avaliação de desempenho, o Process Checklist obteve maior eficácia na garantia da qualidade do modelo em comparação com o BPCheck.

Palavras-chave: Transparência - Inspeção - Modelo de Processos - Business Process Modeling Notation (BPMN)

ABSTRACT

In recent years there has been an interest in quality assurance processes for Process models in Business Process Model and Notation (BPMN). This can be achieved through inspection, a static analysis technique that demonstrates potential for identifying problems in software artifacts. Inspection of process models with checklists, although still little explored in the process literature, is an important instrument to support the inspection process in detecting defects, aiming at the quality of the artifacts. The complexity of process models, the lack of studies on inspection performed by humans and the search for quality of the models have driven this research, focusing on quality Transparency. The transparency of BPMN models contributes to the description of process models, improving understanding and comprehension, benefiting not only internal efficiency such as management and communication, but also resulting in strategic benefits, such as good reputation, credibility and the sharing of quality information. Thus, by evaluating the items of the checklist that supports the assessment of the quality of the models, systematically and adding the knowledge of the Transparency Catalog, in the checklist of an organization in the justice sector, opportunities were identified to evolve the practices of verification of process models in BPMN. This master's dissertation aims to propose a Checklist (Process Checklist), an inspection tool focused on transparency, to enhance the quality of process models in BPMN, identifying quality problems in the model. For this purpose, a literature review was initially carried out to identify studies on inspection of BPMN process models. The checklist, developed for human use, was evaluated anonymously by process modeling experts. Based on the results of the first evaluation of the usability, efficiency and effectiveness of the Process Checklist, carried out by five experts, opportunities for improvement were identified that were implemented to ensure transparent, objective, reliable and quality process models. In the second performance evaluation, the Process Checklist was more effective in ensuring model quality compared to BPCheck.

Keywords: Transparency - Inspection - Process Model - Business Process Modeling Notation (BPMN)

SUMÁRIO

Capítulo 1—Introdução	1
1.1 Problema de Pesquisa	2
1.1.1 Solução Proposta	4
1.2 Objetivo da Solução Proposta	5
1.3 Metodologia	5
1.4 Estrutura do Trabalho	8
Capítulo 2—Fundamentação Teórica	9
2.1 Modelagem de Processos de Negócios	9
2.2 Transparência	15
2.3 Inspeção	20
Capítulo 3—Trabalhos Relacionados	25
3.1 Inspeção de Modelos de Processos BPMN por Humanos	30
3.2 Checklist de Inspeção de Modelos de Processos BPMN	30
3.3 Da Análise dos Trabalhos Relacionados	31
Capítulo 4—Proposta do Process Checklist	33
4.1 Viabilidade da Proposta de Instrumento de Inspeção de Modelos BPMN.	33
4.2 Avaliação de Checklists de Inspeção para Transparência de Modelos BPMN.	36
4.3 Comparativo de Instrumentos de Inspeção de Modelos BPMN.	41
4.4 Proposta do Checklist	45
4.4.1 Refinamento da Proposta do Checklist	49
Capítulo 5—Avaliação do Process Checklist	55
5.1 Primeira Avaliação do Process Checklist	55
5.1.1 Da Avaliação da Usabilidade do Process Checklist	57
5.1.2 Da Avaliação da Eficácia do Process Checklist	60
Capítulo 6—Conclusão	63
Referências Bibliográficas	67

Apêndice A—Carta de Apresentação - Versão 1.0	75
Apêndice B—Identificação de Perfis - Versão 1.0 do Process Checklist.	77
Apêndice C—Avaliação do Checklist	79
C.1 Avaliação da Versão 1.0 do Process Checklist	79
C.1.1 Qualitativa	79
C.2 Avaliação da Versão 2.0 do Process Checklist	79
C.2.1 Quantitativa	79
C.2.2 Qualitativa	80
Apêndice D—Carta de Agradecimento	81
Apêndice E—Carta de Apresentação - Versão 2.0	83
Apêndice F—Declaração de Não Conhecimento do Checklist	85
Apêndice G—Evolução do Process Checklist	87
Apêndice H—Identificação de perfis - Versão 2.0 do Process Checklist.	93
Apêndice I—Tabela de Perfis dos Inspetores BPCheck	95
Apêndice J—Tabela de Perfis dos Inspetores do Process Checklist - versão 1.0	97
Apêndice K—Tabela de Perfis dos Inspetores do Process Checklist - versão 2.0	99
Apêndice L—Modelos de Processos dos Passos da Pesquisa	101
Apêndice M—Planilhas de Análise e Correlações dos Checklists	103
Apêndice N—Process Checklist	105
Apêndice O—Resultado da Avaliação do BPCheck	113
Apêndice P—Resultado da Avaliação do Process Checklist - Versão 2.0	115

Apêndice Q—Tabela dos Resultados da Inspeção com o BPCheck	117
Apêndice R—Tabela dos Resultados da Inspeção com o Process Checklist - Versão 1.0	119
Apêndice S—Tabela dos Resultados da Inspeção com o Process Checklist - Versão 2.0	121
Apêndice T—Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	123

LISTA DE FIGURAS

1.1	Exemplo de parte do modelo de processo sem transparência	3
1.2	Desenvolver a pesquisa sobre inspeção de modelos de processos BPMN.	6
2.1	Catálogo de Transparência de Software (CAPPELLI, 2009).	17
3.1	Estudos identificados por base de dados.	27
3.2	Estudos primários identificados nas base de dados.	29
4.1	Avaliar viabilidade de evolução na temática de verificação de modelos BPMN.	34
4.2	Checklist CMP.	35
4.3	Checklist BPCheck.	37
4.4	Avaliar a transparência de instrumentos de inspeção.	38
4.5	Exemplo da tabela de qualidades do Catálogo de Transparência.	38
4.6	Exemplo da tabela de qualidades da OPT.	39
4.7	Exemplo da análise de itens do BPCheck.	39
4.8	Exemplo da análise de itens do checklist CMP.	40
4.9	Resultado da análise do checklist CMP.	41
4.10	Resultado da análise do BPCheck.	42
4.11	Identificação de similaridade entre itens do CMP e BPCheck.	43
4.12	Itens semelhantes entre os checklists CMP e BPCheck.	43
4.13	Diferentes aspectos de qualidade do BPCheck e CMP.	44
4.14	Desenvolver o Process Checklist.	46
4.15	Exemplo do Process Checklist - versão 1.0.	47
4.16	Manter Ente e Entidade.	47
4.17	Detalhes operacionais presente no modelo.	48
4.18	Gabarito do Oráculo - Process Checklist versão 1.0.	49
4.19	Exemplo do Process Checklist - versão 2.0.	51
4.20	Exemplo de operacionalizações da OPT não utilizadas nos itens do Process Checklist.	51
4.21	Exemplo da análise de itens do Process Checklist - versão 2.0.	52
4.22	Captar recursos na Lei de Incentivo ao Esporte.	53
4.23	Gabarito do Oráculo - Process Checklist versão 2.0.	53
5.1	Planejar avaliação do Process Checklist.	56
5.2	Distribuição das Sugestões dos inspetores na avaliação do Process Checklist versão 1.0.	58
5.3	Relação entre problemas de qualidade detectados pelos inspetores e o oráculo.	60

G.1	Evolução do Process Checklist.	87
N.1	Process Checklist Versão 1.0.	105
N.2	Process Checklist Versão 2.0.	108
O.1	Resultado da Avaliação do BPCheck por inspetores.	113
P.1	Resultado da Avaliação do Process Checklist por inspetores.	115
Q.1	Tabela dos resultados da inspeção do modelo, utilizando o BPCheck. . .	117
Q.2	Tabela dos resultados da inspeção do modelo, utilizando o BPCheck (con- tinuação).	118
R.1	Tabela dos resultados da inspeção do modelo, utilizando o Process Chec- klist - Versão 1.0.	119
S.1	Tabela dos resultados da inspeção do modelo, utilizando o Process Chec- klist - Versão 2.0	121

LISTA DE TABELAS

3.1	Combinações e sinônimos de termos.	25
3.2	Processo de seleção dos estudos secundários.	26
3.3	Crítérios de Inclusão e Exclusão.	27
3.4	Processo de seleção dos estudos primários.	28
3.5	Trabalhos Relacionados.	29
3.6	Análise de abordagens relacionadas ao apoio à inspeção de modelos.	32
5.1	Sugestões para melhoria do Process Checklist.	59

LISTA DE SIGLAS

BPMN	Business Process Model and Notation	75
CMP	Checklist para Revisão Técnica de Modelo de Processo de Trabalho .	33
CTS	Catálogo de Transparência de Software	64
ISO	International Organization for Standardization	11
LIE	Lei de Incentivo ao Esporte	52
LLMs	Modelos de Linguagem de Grande Porte	66
NFR	Non-Functional Requirements	16
OMG	Object Management Group	11
OPT	Transparência em Processos Organizacionais	64
PGCOMP	Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação	83
PMP	Políticas de Modelagem de Processo	34
RNFs	Requisitos Não Funcionais	18
SIG	Softgoal Interdependency Graph	16
TJBA	Tribunal de Justiça da Bahia	33
UML	Linguagem de Modelagem Unificada	11

Capítulo

1

Este capítulo contextualiza o assunto abordado na dissertação, define as motivações e introduz os problemas da pesquisa. Em seguida traz a solução proposta, o objetivo, metodologia e contribuições. Por fim, aborda a estrutura do trabalho.

INTRODUÇÃO

O conceito "*transparência*" é emergente nas empresas modernas, assim como em seus sistemas de informação (HOSSEINI et al., 2018). Quando aplicada às organizações, a transparência possibilita uma visão sobre os processos e suas informações, reduzindo a possibilidade de omissão de dados, possibilitando o controle sobre produtos e serviços prestados, facilitando a investigação e aumentando a confiança (ZACARIAS; NUNES; SANTOS, 2022).

Conscientes de sua importância, as organizações que operam em instabilidade e intensa competição no ambiente de negócios, buscam aumentar a competitividade, reduzir o tempo e melhorar a qualidade dos bens e serviços, minimizar os custos e aumentar os lucros. Entretanto, para atingir seus objetivos, muitas vezes essas organizações adotam um Modelo de Processos de Negócios que apresenta dificuldade de entendimento (ARAÚJO et al., 2023). A importância de contar com modelos de alta qualidade é evidenciada por Kopp *et.al* (KOPP; ORLOVSKYI; OREKHOV, 2022). Um modelo de processo não apenas comunica e documenta os processos de negócios, mas também apoia a criação de casos de testes funcionais, para garantir que o sistema funcione conforme o esperado e ofereça todas as funcionalidades desejadas (OLBERG; STREY, 2022).

A qualidade dos modelos BPMN influencia a qualidade do software (KOPP; ORLOVSKYI; OREKHOV, 2022). Estudando o conceito de transparência e usando o Non-Functional Requirements (NFR), o grupo de Engenharia de Requisitos da PUC-Rio propôs o Catálogo de Transparência de Software (CTS) como instrumento de garantia de qualidade. Seu uso na modelagem, a partir das conexões entre as características associadas, demonstrou sua influência e contribuições para a difusão e compreensão da qualidade transparência (LEITE; CAPPELLI, 2010), (CAPPELLI, 2009), (SILVA et al., 2020).

Baseado no CTS e em outros conceitos de qualidade para apoiar a representação dos processos, Cappelli definiu Transparência em Processos Organizacionais (OPT), defendendo que, se aplicado, possibilita ou amplia a transparência nas organizações (CAPPELLI, 2009). A reutilização do conhecimento disponível na OPT indica alternativas de

operacionalização, contribuindo para refletir características de qualidade nos modelos de processos.

Nesse contexto, a modelagem de processos adquire caráter estratégico, proporcionando, para além do próprio compartilhamento, um melhor entendimento da informação (CAPPELLI, 2009). Nas organizações, a modelagem de processos se concentra na análise e no aprimoramento do modelo para destacar a estrutura de um processo, revelar suas características, relacionamentos, recursos utilizados e atividades relacionadas e permitir a representação explícita dos processos de negócios (WESKE, 2007).

Para lidar com a complexidade dos processos, diferentes linguagens de modelagem foram desenvolvidas. Dentre elas, a Business Process Model and Notation (BPMN) se destaca pela robustez (MENDOZA; SILVEIRA, 2017), boa aceitação, liderança em processos de negócios e linguagens de fluxos de trabalho (ALMEIDA et al., 2019), (OLBERG; STREY, 2022), além da ampla utilização (SILVA et al., 2018), podendo ser utilizada para modelagem de processos de qualquer natureza (RIBEIRO et al., 2015).

Poucos estudos se concentraram na inspeção de modelos de BPMN (LOPES; GUERREIRO, 2023), em comparação com outras linguagens de modelagem, como, por exemplo, a Linguagem de Modelagem Unificada (UML). Embora BPMN e UML sejam complementares, a BPMN é mais voltada para clientes, enquanto a UML é mais voltada para desenvolvedores. Sendo uma notação gráfica para representação dos processos de negócios, a BPMN proporciona aprimorar a comunicação, padronizar a gestão de processos e facilitar o entendimento das operações em toda a organização.

1.1 PROBLEMA DE PESQUISA

Apesar de amplamente consolidada como padrão de referência em diversas organizações e aclamada por seus atributos, a elaboração de modelos de processos com a BPMN apresenta problemas de qualidade que vão desde a falta de processos de garantia da qualidade à complexidade dos termos de domínio e má qualidade dos próprios modelos de processos (THOM; AVILA, 2020), além de desafios como, por exemplo, a dificuldade no emprego e concepção dos seus elementos, enfrentada por profissionais.

A dificuldade inerente ao emprego dos elementos da notação BPMN manifesta-se em práticas inadequadas de modelagem de processos. Inconsistências, como o uso inadequado de divisões e junções, fluxos de mensagens, decomposição e estilos de rotulagem, levam a problemas de compreensibilidade e manutenibilidade dos modelos, podendo induzir a erro. Modelos que contêm erros oferecem dificuldade de entendimento e utilização (KOPP; ORLOVSKYI; OREKHOV, 2022). Essa dificuldade não é resolvida apenas pela representação gráfica, pois esta, quando mal concebida, pode resultar em modelos ainda menos eficazes do que o próprio texto (SOUZA et al., 2024).

Para ilustrar o impacto desse problema, vale citar o modelo de processo de captação de recursos da Lei de Incentivo ao Esporte, disponibilizado no portal Transfere¹, no qual um problema de qualidade apresentado na Figura 1.1, é evidenciado.

A ação de disponibilização do modelo de processo da Lei de Incentivo ao Esporte

¹<https://www.gov.br/transferegov/pt-br/sobre/mapeamento/parcerias/arquivos/lei-de-incentivo-ao-esporte-lie/02lie_captao>

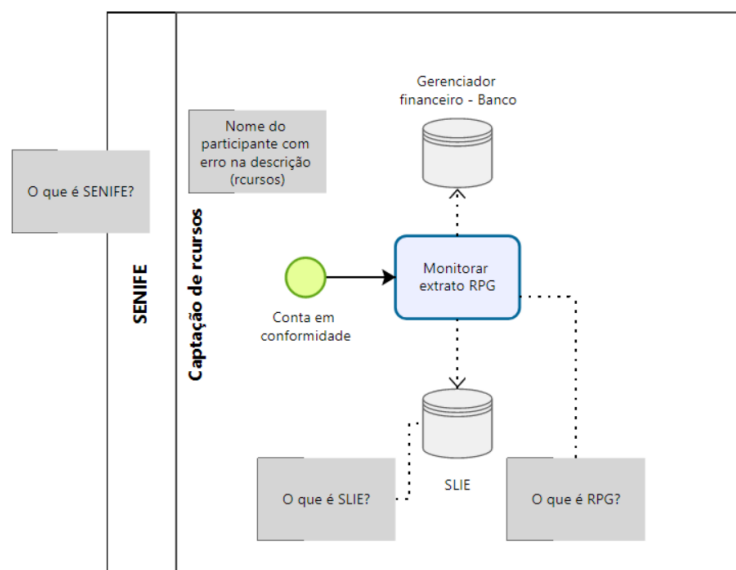


Figura 1.1 Exemplo de parte do modelo de processo sem transparência

atende à qualidade Acessibilidade. No entanto, existem acrônimos não explicitados que comprometem a qualidade Entendimento. Por exemplo, SENIFE na rotulagem da piscina, RPG na descrição de atividades e SLIE no objeto de dados. Discute-se que, para alcançar a transparência, a sociedade deve ter acesso a informações de alta qualidade (HOSSEINI et al., 2018). Modelos de processo elaborados para uso interno organizacional podem não ser suficientes para assegurar a transparência, mesmo quando divulgados, pois não há garantia de que serão compreendidos pelo público externo (ENGIEL, 2012).

Apesar de ser uma notação menos complexa, a BPMN não torna a modelagem de processos uma atividade imune a erros de concepção, tampouco assegura o entendimento para aqueles que farão uso dos modelos (ARAÚJO et al., 2023). Mesmo que não exaustiva, a aplicação de diretrizes de modelagem de processos permite a melhoria do modelo (CORRADINI et al., 2018).

Dentre os fatores que contribuem para a baixa qualidade de modelos de processos está a falta de conhecimento e expertise de modeladores que não dominam a notação BPMN e, por isso, acabam gerando modelos incompletos, com omissões, inconsistências, apresentando dificuldade de interpretação e, até mesmo, dificuldades no emprego dos elementos da notação (ARAÚJO et al., 2023). As organizações enfrentam dificuldades para compreender os modelos de baixa qualidade, manifestada, por exemplo, em características como ambiguidade de rótulos, tamanho e complexidade estrutural, comprometendo sua capacidade de transmitir informações e ser usável (MENDLING; REIJERS; AALST, 2010).

Na literatura são encontradas diferentes abordagens para a verificação de modelos de processos BPMN, como as propostas em (DECHSUPA; VATANAWOOD; THONGTAK, 2021), (KRISHNA; POIZAT; SALAÛN, 2017), (AYARI; HLAOUI; AYED, 2018b)

e (COMPAGNUCCI et al., 2023). Até aqui, a única proposta de checklist para a inspeção de modelos de processos BPMN por humanos, da qual se sabe, é o BPCheck de Mello *et.al* (MELLO; MOTTA; TRAVASSOS, 2016).

O BPCheck, porém, aborda aspectos de qualidade do modelo BPMN concentrando-se em uma taxonomia orientada à identificação de cinco tipos de defeitos, tornando-se limitado quando comparado às definições de qualidade da OPT. Além disso, na avaliação de um modelo de processo utilizando o BPCheck, realizada por especialistas em modelagem de processos, ficou evidente a subjetividade de seus itens: um caso de subjetividade foi detectado, diante das diferentes respostas para um mesmo item.

Possíveis soluções para operacionalização do item poderia, por exemplo, resolver o problema apresentado na Figura 1.1. A ausência de identificação das siglas dos elementos do modelo inspecionado. Algumas soluções poderiam ser alcançadas, adicionando-se aos itens ações para operacionalização do item.

Entende-se que o uso de checklists apropriados direcionaria os inspetores de modelos de processos BPMN à verificação da qualidade por meio, por exemplo, da identificação problemas de compreensibilidade dos elementos. A qualidade Transparência não é uma característica única, há que se considerar que ela compreende um conjunto de características que devem ser consideradas para que o modelo seja acessível, entendível, auditável, usável e informativo.

Para confirmar essa hipótese, buscou-se responder à questão “Qual é o efeito da inclusão de características de transparência no instrumento de inspeção?”. Essas características são definidas pelas cinco qualidades Acessibilidade, Auditabilidade, Entendimento, Informativo e Usabilidade. As qualidades estão organizadas na OPT para serem operacionalizadas.

1.1.1 Solução Proposta

Apesar da crescente importância dos modelos de processos para as organizações e para o desenvolvimento de sistemas, não foi encontrado nenhum estudo abordando a questão da qualidade dos modelos BPMN de forma abrangente. Em geral, quando um modelo de processo é desenvolvido, a qualidade dos modelos de processos de negócio deve ser assegurada (MELLO; MOTTA; TRAVASSOS, 2016). Nesses casos, a garantia de qualidade pode ser derivada de atributos de qualidade verificados com listas de verificação em ciclos iterativos (SOUSA et al., 2016).

Nesse contexto, a lista de verificação (Checklist), fornece diretrizes que ajudam a reduzir erros e descobrir falhas possíveis (SULEIMAN et al., 2013). Adicionalmente, Haisjackl *et.al* (HAISJACKL et al., 2018) apontam que uma abordagem sistemática, como o uso de listas de verificação com perguntas específicas de domínio e classificação do problema de qualidade abordado, pode contribuir para a identificação de problemas e garantia da qualidade do modelo. Com isso, a lista de verificação oferece diferentes perspectivas para potencializar a transparência nos modelos e apoiar a inspeção, ampliando a análise e corroborando o estudo de Haisjackl *et.al* (HAISJACKL et al., 2018), que reforça a importância da inspeção por humanos para garantir a qualidade dos modelos de processos.

A raiz dessa ideia de checklists vem da inspeção de software que tem como objetivo encontrar defeitos. O conceito pioneiro, desenvolvido por Michael Fagan, integra um processo estruturado a uma lista de itens de verificação, que devem ser observados para identificação de defeitos e detecção de parâmetros de qualidade (YOUSAF et al., 2022).

Checklists utilizam uma estrutura formal e sistemática para detecção de defeitos (MAFRA; TRAVASSOS, 2005). Também podem conter itens de verificação calibrados com atributos de qualidade que contribuem para a remoção de defeitos negligenciados (CERQUEIRA; MELLO; TRAVASSOS, 2023).

É aqui que o conceito de Transparência torna-se primordial. Ela é essencial para aprimorar a qualidade dos modelos de processo e o compartilhamento eficaz de informações. A transparência garante que os modelos de processo não sejam apenas tecnicamente sólidos (sintaticamente e semanticamente), mas também claros, compreensíveis e acessíveis a todas as partes interessadas, apoiando consistentemente as operações de negócios e a tomada de decisões.

Apesar da eficácia dos checklists para a inspeção, constatou-se uma escassez de estudos que apliquem essa abordagem à análise de modelos BPMN. Adicionalmente, ferramentas existentes, como o BPCheck, mostram-se limitadas na detecção de defeitos. Surge, assim, uma oportunidade para desenvolver uma nova ferramenta de apoio à inspeção, baseada em checklists e com foco na transparência dos modelos de processo, para garantir que os modelos de processos BPMN sejam capazes de não só transmitir a informação, fornecendo informação de qualidade, mas ser acessíveis através de um processo conhecido; auditáveis e, portanto, capazes de realizar um exame das informações; entendíveis, contendo informações objetivas, confiáveis e de qualidade; e usáveis, não apresentando dificuldades de utilização.

1.2 OBJETIVO DA SOLUÇÃO PROPOSTA

O objetivo desse trabalho foi desenvolver o "*Process Checklist*", um instrumento focado na transparência dos modelos de processos BPMN.

1.3 METODOLOGIA

Para o desenvolvimento da pesquisa seguiu-se um processo sistemático e rastreável, representado na Figura 1.2.

1. **Revisar a literatura:** para compreensão do tema, a pesquisa de natureza exploratória e descritiva foi iniciada com uma revisão da literatura, centrada na busca de estudos sobre Modelagem de Processos, Transparência e Inspeção. Essa revisão revelou a escassez de estudos sobre inspeção de modelos de processos BPMN com o uso do checklist de Michael Fagan.
2. **Avaliar a viabilidade da proposta de instrumento de inspeção de modelos de processos em BPMN:** a ideia foi avaliar os itens do Checklist para Revisão Técnica de Modelo de Processo de Trabalho (CMP), checklist que dá suporte à avaliação da qualidade dos modelos de processos de uma organização do segmento

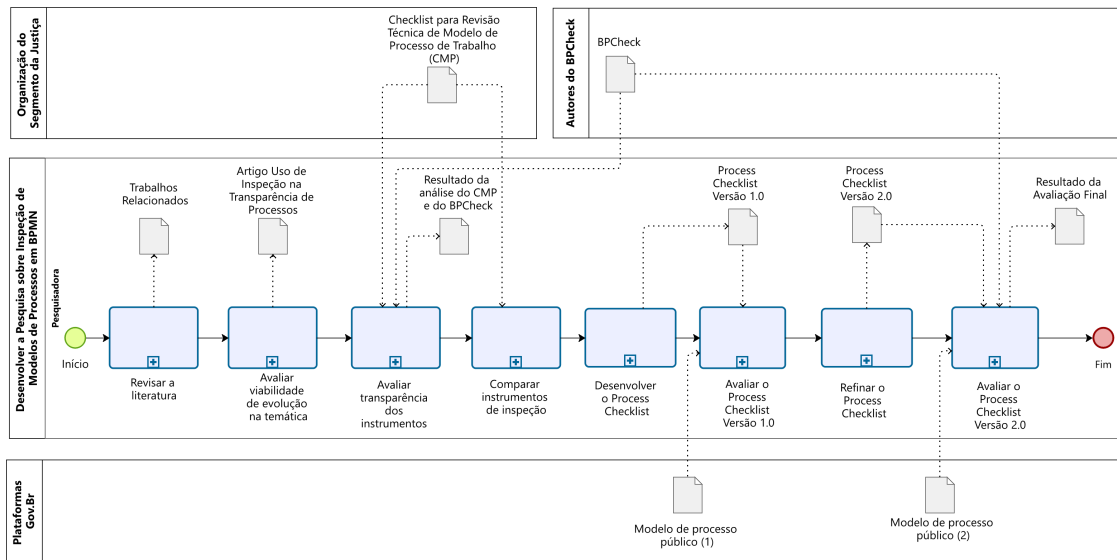


Figura 1.2 Desenvolver a pesquisa sobre inspeção de modelos de processos BPMN.

da justiça, buscando, ao mesmo tempo, identificar oportunidades de evoluir as práticas de inspeção de modelos de processos em BPMN, adicionando características de qualidade ao checklist de inspeção.

3. **Avaliar transparência dos instrumentos de inspeção:** diante da descoberta de escassez de estudos e da constatação de que itens do checklist da organização não asseguram a transparência dos modelos de processos, aprofundou-se a pesquisa, propondo um método de análise que respondesse à pergunta, como identificar a presença, ou ausência, de características de qualidade do Catálogo de Transparência em checklists de inspeção de modelo de processos BPMN?

Com isso, comparou-se os itens do checklist com duas referências de qualidade. Primeiro verifica se o item tem relação com as qualidades do CTS e se as perguntas do Checklist atendiam a OPT. Buscava-se, dessa forma, gerar oportunidades de adição ou de melhorias dos itens e, conseqüentemente, dos checklists analisados.

4. **Comparar os instrumentos de inspeção:** após a identificação dos itens do checklist relacionados ao CTS e a OPT, uma nova análise foi realizada. Os itens do checklist da organização foram comparados aos itens do BPCheck de Mello *et.al* (MELLO; MOTTA; TRAVASSOS, 2016), buscando-se identificar similaridades entre eles. Quando identificada uma similaridade, o item do checklist era classificado, indicando uma correlação com o BPCheck, e quando identificados problemas de qualidade na descrição dos itens do checklist, reformulava-se o item, adicionando características de transparência a sua descrição para representação do modelo. Assim obtinha-se, por exemplo, rotulagens consistentes e proporcionava-se compreensibilidade dos modelos, garantindo uma transmissão efetiva de informações por meio da análise dos rótulos dos elementos. Além disso, também foram considerados

aspectos relacionados à omissão de atividades, mapeamento incorreto de eventos e desvios inconsistentes nos fluxos de modelos de processos.

5. **Desenvolver o Process Checklist:** uma vez obtida a compreensão do assunto, utilizou-se a estratégia que combina a análise qualitativa de um checklist existente a uma planilha de codificação de dados, desenvolvida para permitir a relação com as qualidades do CTS e permitir a identificação (ou não) de necessidade de operacionalização dos itens. O processo envolveu: (i) Percorrer a lista de itens do CMP, identificando os itens mais próximos do BPCheck; (ii) Agregar os itens semelhantes, reescrevendo-os com atenção à planilha, desenvolvida para comparar os itens do checklist às perguntas do CTS e às respostas da OPT, para incluir características de transparência; (iii) Reescrever ou descartar os itens sem similitude entre os dois checklists; (iv) Adicionar novos itens, caso considerados relevantes e (v) Classificar os itens.

A primeira análise permitiu não apenas verificar se os itens têm relação com as perguntas relacionadas às características do CTS, mas também operacionalizar ações nos itens do checklist para refletir modelos de processos transparentes. A identificação de similaridades e diferenças entre os itens do CMP e os itens do BPCheck foi realizada por meio de uma planilha de correlação. O processo de comparação consistiu em analisar os itens do CMP, um a um, perante todos os itens do BPCheck. A tarefa se repetiu até que todos os itens do CMP fossem analisados. Após a realização das ações descritas acima e a análise comparativa dos checklists, avançou-se para o desenvolvimento do Process Checklist, seguindo as orientações de (SULEIMAN et al., 2013).

6. **Avaliar o Process Checklist - Versão 1.0:** o checklist proposto foi avaliado anonimamente, buscando-se, além de uma simples verificação, a garantia de um modelo acessível, auditável, entendível, informativo e usável. Para isso, foi submetido a duas avaliações por especialistas experientes, visando responder à questão “*Qual é o efeito da inclusão de características de transparência no instrumento de inspeção?*”. Na primeira avaliação, cinco especialistas aplicaram o Process Checklist 1.0 ao modelo de processo público “Manter Ente e Entidade”, disponível na Plataforma Gov.br, para avaliar sua eficiência e eficácia na identificação de problemas relacionados à transparência. A primeira avaliação do Process Checklist demonstrou sua capacidade de identificar e, mais ainda, de aumentar a eficiência da identificação de defeitos em modelos de processos BPMN.
7. **Refinar o Process Checklist - Versão 1.0:** após a avaliação e as contribuições dos inspetores, alguns itens foram melhorados, sendo refinados e reanalisados.
8. **Avaliar o Process Checklist - Versão 2.0:** a segunda avaliação foi realizada por dez especialistas divididos em dois grupos de cinco participantes: um grupo utilizando o Process Checklist e o outro, o BPCheck (MELLO; MOTTA; TRAVASSOS, 2016). Os grupos aplicaram o checklist a um modelo de processo público da Lei de Incentivo ao Esporte, disponível na Plataforma Gov.br, para identificar problemas

de qualidade no modelo, servindo como um benchmark num estudo de caso comparativo. Os resultados evidenciaram as diferenças encontradas na identificação de problemas de qualidade, com o Process Checklist alcançando uma precisão de 69% em relação ao BPCheck com 38%.

1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

O trabalho está organizado da seguinte forma: o Capítulo 1, dedicado à Introdução. O Capítulo 2 apresenta a Fundamentação Teórica sobre modelagem de processos, transparência e inspeção, além de fornecer um panorama dos temas e contextualizar a pesquisa. O Capítulo 3 discorre sobre os trabalhos relacionados à temática, apontando estudos relevantes que serviram como base para o desenvolvimento do trabalho. O Capítulo 4 apresenta a proposta do Process Checklist, descrevendo cada etapa de seu desenvolvimento. O Capítulo 5 apresenta as avaliações do Process Checklist, evidenciando os resultados de usabilidade, eficiência e eficácia (primeira avaliação) e o resultado da comparação de desempenho entre o Process Checklist e do BPCheck (segunda avaliação). Por fim, o Capítulo 6 traz a conclusão, apresentando as contribuições, limitações e sugestão de trabalhos futuros.

Neste capítulo são apresentados os conceitos de modelagem de processos, transparência e inspeção.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 MODELAGEM DE PROCESSOS DE NEGÓCIOS

A modelagem de processos, principal fase técnica do desenho do processo, tornou-se uma prática popular na década de 1990, impulsionada pela reengenharia de processos, que contribuiu para a consolidação do campo e a definição de linguagens de modelagem de processos, preconizando o redesenho como um caminho para aprimorar os produtos e serviços organizacionais (MENDLING; REIJERS; AALST, 2010).

Para Weske, a modelagem de processos se concentra na análise e no aprimoramento do modelo para destacar a estrutura de um processo, revelar suas características, relacionamentos, recursos utilizados e atividades relacionadas e ainda permitir a representação explícita dos processos de negócios (WESKE, 2007). Em iniciativas de gerenciamento de processos de negócios as representações explícitas servem como ponto de partida para soluções de TI, além de viabilizar a melhoria do desempenho organizacional e auxiliar na documentação (FARSHIDI; KWANTES; JANSEN, 2023).

Quando aplicada ao desenvolvimento de software na fase de elicitação de requisitos, a modelagem de processos proporciona a redução de redundâncias de requisitos e tem mais probabilidade de garantir que eles reflitam as necessidades do negócio (ROCHA; REIS, 2018). Na administração o interesse é em iniciativas para a redução de custos, aumento da satisfação do cliente, criação de novos produtos e também automação de processos, na computação. Além do interesse na arquitetura de sistemas de informação, há o interesse pela investigação das propriedades estruturais dos processos de negócios, visando ao desenvolvimento de softwares robustos e escaláveis (WESKE, 2007).

Nos últimos anos, a modelagem de processos tem sido reconhecida como uma abordagem eficaz em relação às atividades de engenharia de requisitos, em particular no desenvolvimento de software que dão suporte à execução de processos (CORRADINI et al., 2017). Ela permite a identificação de informações necessárias para definir um conjunto de requisitos capazes de suportar as operações da organização e possibilitar a análise e desenvolvimento de projetos do sistema. Quando usada como subsídio para construção

de produto de software, ela reduz requisitos incompletos e a probabilidade de insucesso e retrabalho (VIEIRA et al., 2012).

No contexto do desenvolvimento de software, muita ênfase tem sido colocada no mapeamento de processos em virtude de sua versatilidade, avanços e mudanças tecnológicas. É o caso, por exemplo, da automação de processo, que se refere ao uso de sistema de informação para implementar e executar o modelo de processo futuro (to-be), transformando-o em um modelo executável (THOM; AVILA, 2020). O mapeamento de processos é apoiado por métodos que se beneficiam de técnicas, muitas das quais realizadas com ferramentas aptas não só a mapear uma estrutura de processo, mas também a evoluir para melhor representá-lo (SILVA et al., 2018).

A modelagem de processos desempenha um aspecto essencial do gerenciamento de processos de negócios, do desenvolvimento de sistemas de informação e do design organizacional, porquanto apoia a documentação, assim como a análise e melhoria dos fluxos, facilita a compreensão, simplifica a complexidade, melhora o desempenho organizacional, permite uma comunicação clara e até a própria reutilização para outros processos de negócios (FARSHIDI; KWANTES; JANSEN, 2023).

Conscientes da importância da modelagem de processos e de seus benefícios, as organizações estão, cada vez mais, investindo em melhorias e interessadas em compreender, gerir e melhorar seus modelos de processos de negócios. A modelagem de processos não está associada somente a representações gráficas dos procedimentos organizacionais, reside também na possibilidade de analisar sob diferentes perspectivas (NAGM-ALDEEN; ABDEL-FATTAH; EL-KHEDR, 2015):

- A Perspectiva Funcional se concentra na transformação de entrada em saídas, verificando se os elementos de entrada contêm as informações obrigatórias e cumprem sua função para que a atividade seja executada e os resultados sejam atendidos.
- A Perspectiva Comportamental foca nos estados de sistemas, produtos, entidades, processos e nas transformações entre estados, verificando se explicita o comportamento dos elementos, sem deixar de refletir suas transições.
- A Perspectiva Estrutural aborda os aspectos estáticos do modelo, que afetam a compreensibilidade, comprometem a capacidade de transmitir informações e dificultam o controle das inter-relações.
- A Perspectiva Orientada a Objetivos foca no objeto, verificando se o modelo contém os elementos e informações necessárias para atingir seu propósito ou se existem elementos com propósito diferente.
- A Perspectiva do Objetivo e da Regra se concentra nos motivos pelos quais as atividades são realizadas, verificando se as condições lógicas do modelo de processo estão em conformidade e se o fluxo contribui para o objetivo do modelo de processo.
- A Perspectiva da Comunicação se concentra na utilização da linguagem, como a notação BPMN, por exemplo. A qualidade da rotulagem dos elementos do modelo é inspecionada para eliminar a ambiguidade nas informações e promover o entendimento e uniformidade do modelo.

- A Perspectiva do Ator e do Papel define as responsabilidades e funções de cada participante, abrangendo não somente a execução das atividades, mas também os papéis envolvidos no gerenciamento, monitoramento e suporte à tomada de decisões.
- A Perspectiva Topológica se concentra no comportamento do modelo.

Corroborando com Nagm *et.al* (NAGM-ALDEEN; ABDEL-FATTAH; EL-KHEDR, 2015), a Perspectiva Funcional da modelagem de processos operacionaliza informações necessárias para invocar funcionalidades de sistemas externos, incluindo o ambiente de invocação e a definição dos parâmetros de entrada e saída, associando esses parâmetros às atividades do processo (WESKE, 2007).

Os modelos de processos criados visam compreender os mecanismos-chaves da organização, a orientação da criação de software, implementação de melhorias e experimentação de novos modelos de negócio (ARAÚJO et al., 2023). No Desenvolvimento de Software, a partir de modelos de processos, por exemplo, são extraídos requisitos de software (REGÓRIO, 2019) e realizados casos de testes (LOPES; GUERREIRO, 2023).

A qualidade dos modelos gerados é um aspecto crítico que pode impactar o sucesso da organização (CORRADINI et al., 2018). Para lidar com a complexidade dos processos, diferentes linguagens de modelagem foram desenvolvidas. Dentre elas, a Business Process Model and Notation (BPMN) se destaca como uma notação gráfica amplamente adotada para especificação e representação dos processos de negócios. A notação é capaz de representar processos complexos, facilitando o entendimento e incentivando a colaboração e as transações dentro das organizações, ao mesmo tempo em que é intuitiva para usuários de negócios (SILVA et al., 2018).

A BPMN, estabelecida pela International Organization for Standardization (ISO) e Object Management Group (OMG), destaca-se como uma linguagem de modelagem de processos que representa o estado da arte (ALMEIDA et al., 2019). Não só é a mais utilizada, mas também é amplamente aplicada tanto na indústria quanto na academia. A BPMN é uma notação robusta (MENDOZA; SILVEIRA, 2017), de ampla utilização (SILVA et al., 2018) e aceitação (CORRADINI et al., 2017). Uma linguagem líder em processos de negócios e fluxos de trabalhos (ALMEIDA et al., 2019), (OLBERG; STREY, 2022) que pode ser utilizada para modelagem de processos de qualquer natureza (RIBEIRO et al., 2015). Além disso, quando comparada a outras linguagens, a BPMN é mais voltada para clientes, enquanto a Linguagem de Modelagem Unificada (UML) é mais voltada para desenvolvedores. A UML reside na capacidade de modelar detalhes técnicos e elementos versáteis. No entanto, não há elementos especiais para diferentes unidades organizacionais, como funções ou sistema.

O conceito de "*fluxograma*" da BPMN relaciona com os conceitos de "*diagramas de atividades*" da UML, apresentando algumas vantagens para processos de negócios. A BPMN apoia o gerenciamento, fornecendo uma notação intuitiva para usuários de negócios, e também representa semânticas de processos complexos, facilitando o entendimento dos envolvidos, incentivando colaborações e transações comerciais na organização (SILVA et al., 2018).

A BPMN foi desenvolvida para preencher uma lacuna entre o design e a implementação dos processos de negócios. Para atingir esse objetivo, fornece uma notação compreensível

por todos os usuários de negócios, desde os analistas de negócios que criam os rascunhos iniciais dos processos, até as pessoas que os gerenciam e monitoram esses processos, passando pelos desenvolvedores técnicos que implementam a tecnologia que os executará (BUSINESS... , 2004).

Além de ser um padrão adotado por várias ferramentas de modelagem, a BPMN possibilita anexar artefatos, atributos e elementos adicionais (POLANČIČ, 2020), o que justifica-se sua ampla utilização na modelagem de processos de negócios. Vários frameworks foram desenvolvidos para apoiar os modelos de processos BPMN. Os frameworks fornecem recursos para verificação automática (KRISHNA; POIZAT; SALAÜN, 2017), tornando a BPMN uma das principais linguagens para descrição “ponta a ponta” de processos e para o desenvolvimento de frameworks executáveis. Eles fornecem recursos de modelagem, simulação ou execução.

Sua aceitação foi ampla desde o início, entre analistas e profissionais da área de negócios. Posteriormente, ganhou força entre especialistas de TI, que a utilizam para liderar o desenvolvimento e implementação de sistemas que dão suporte à execução de modelos de processos (CORRADINI et al., 2017), bem como à criação de casos de teste funcionais (OLBERG; STREY, 2022).

A BPMN suporta a representação de processos em diferentes níveis de abstração, abrangendo desde modelos de alto nível, necessários para projetos e análise de processos, até modelos detalhados para apoiar a execução e automação (COMBI; OLIBONI; ZERBATO, 2021).

A representação das atividades e suas restrições em uma notação gráfica tem implicações na comunicação sobre os modelos de processos (WESKE, 2007). Para promover padronização e compreensão entre as partes interessadas (COMPAGNUCCI et al., 2024), a BPMN se aplica a diversas áreas, da administração à saúde e educação (FARSHIDI; KWANTES; JANSEN, 2023), (RIBEIRO et al., 2015), com suas abstrações simples e compostas (CAMPOS, 2014).

Ela facilita a compreensão dos envolvidos, incentivando colaborações e transações da organização, e fornece uma notação gráfica e intuitiva para representar diferentes perspectivas e modelos de processos de negócios (SILVA et al., 2018). Embora tenha sido desenvolvida para facilitar a comunicação de informações para diferentes públicos, incluindo analistas de negócios, desenvolvedores e responsáveis por gerenciar e monitorar os processos (FONTES; SANTOS; LIBÓRIO, 2020), a BPMN apresenta algumas limitações, como falta de semântica e técnicas formais.

Na literatura há poucas propostas que tratam de características de qualidade em modelos de BPMN. Em (DIAS et al., 2019) pontua-se que, embora a BPMN seja a principal notação para modelagem de processos e o padrão das principais ferramentas comerciais, ela não evita que os modelos de processos apresentem problemas que possam, por exemplo, gerar custos, devido a erros de execução de processos. Por sua vez, a literatura aponta taxa de erros entre 10% e 20% em coleções de modelos de processos (alguns dos problemas típicos de qualidade nos modelos de processos são rotulagem inconsistente e não-revelação de intenção) (HAISJACKL et al., 2015).

A BPMN oferece uma ampla variedade de elementos gráficos para modelagem de processos, com diferentes opções para representação, porém não tem recursos para deter-

minar se o modelo de processo descrito está livre de erros (FEBRIYANI; KISTIANTI; LUBIS, 2022). Alguns erros de modelagem, como os erros de concepção ou mesmo erros no emprego dos elementos da notação (ARAÚJO et al., 2023), não são detectados por ferramentas (DANI; FREITAS; THOM, 2022).

Os problemas de modelagem de processos são de três tipos: (i) sintáticos, referentes ao uso indevido de elementos de notação BPMN; (ii) pragmáticos, que dizem respeito à compreensibilidade dos modelos de processos; e (iii) semânticos, caracterizados pela conformidade do processo modelado e sua representação no mundo real. Em muitos casos o modelo de processo pode ser válido, porém sua semântica pode ser duvidosa, não só para o usuário que o analisa, mas também para quem irá executar.

Para ter clareza e consistência, dentre outros critérios relevantes, os modelos precisam de especial garantia de qualidade. Kopp (2022) destacam a importância de ter modelos de processos de negócios de alta qualidade como insumos para a engenharia de requisitos. A qualidade de um modelo de processo influencia a atividade desejada. A qualidade de um software é influenciada pela qualidade da sua documentação (SILVA et al., 2018).

Os modelos de processos de boa qualidade influenciam na redução de custos de manutenção de software. Identificar defeitos em artefatos de software nas fases iniciais do desenvolvimento, considerando a crescente adoção de modelos, é menos custoso do que lidar com as consequências de erros em modelos, o que pode resultar em softwares deficientes (SADOWSKA, 2015).

Para melhorar a eficácia da comunicação, a noção de processos de negócios, introduzida nos campos de gestão, organização de negócios e engenharia de software, está ganhando aceitação, cada vez maior, como ferramenta de modelagem (CORRADINI et al., 2017). O processo de negócios consiste na representação abstrata de um conjunto interconectado de atividades e tarefas relacionadas, seguindo a ordem de execução, para cumprir as metas e os objetivos da organização. Ele proporciona melhorar o entendimento e a organização das atividades, além de fomentar a colaboração, o que envolve múltiplos participantes desempenhando importantes papéis.

A especificação da Object Management Group (OMG) estabelece uma distinção entre "Processo de Negócios" e "Processos". A expressão "*processos de negócios*" refere-se a um conceito genérico, representando um conjunto de atividades realizadas dentro de uma organização e, inclusive, entre organizações. O termo "*processo*" trata de um conceito intrinsecamente hierárquico, que pode ser definido em qualquer nível, desde os processos de toda a empresa até os processos realizados por uma única pessoa (BUSINESS... , 2004).

Composto pelo conjunto de atividades realizadas no ambiente organizacional e técnico, quando realizado de forma manual o processo de negócio é guiado pelas regulamentações, procedimentos e pelo conhecimento do pessoal da organização. Descritas de forma manual ou automática, as atividades do processo de negócio apresentam observações interessantes sobre as organizações e a existência de possíveis deficiências em sua estruturação (WESKE, 2007).

Uma definição precisa de processo ressalta que ele é uma representação abstrata de um conjunto interconectado de atividades, que podem ser atômicas ou compostas: as primeiras representadas como "*tarefa*", constituem-se numa unidade de trabalho indivisí-

vel, enquanto as segundas, representadas como "*subprocesso*", podem ser expandidas para revelar seu próprio fluxo de processo (KANG et al., 2024).

A expressão "*processo de negócio*" refere-se a modelos de processos de negócios ou a instâncias de processos de negócios. O modelo de processo é a representação das suas atividades e restrições de execução. A instância é uma execução concreta desse modelo. Os modelos de processos são os principais artefatos para a implementação de processos de negócios. Podem ser implementados por sistemas de software ou por meio de regras e políticas organizacionais e servem à disseminação do conhecimento em uma organização, ao planejamento de melhorias e mudanças nos processos, automação de processos, desenvolvimento e implantação de sistemas, identificação de indicadores de desempenho, análise organizacional, implantação de sistemas de workflow, e à gerência de documentos (XAVIER, 2009).

Negligenciar sua qualidade pode trazer consequências negativas. Essa negligência, que reflete a ausência de processos de garantia de qualidade, pode ser atribuída a fatores como: a ausência de métricas para medir a complexidade dos processos, falta de ferramentas de apoio à modelagem e, até mesmo, a falta de conhecimento dos modeladores, o que dificulta sua elaboração de modelos de processos (ARAÚJO et al., 2023).

Os modelos de processos são representações abstratas de um processo de negócio. O processo de estruturação descreve sua ordem lógica e dependências, utilizando técnicas e abordagens para representação (MENDOZA; SILVEIRA, 2017). A modelagem de processos de negócios é um meio de representar as atividades, o fluxo de informações e a lógica de decisão, visando destacar a estrutura, as características, os recursos utilizados, a sequência de atividades e seus relacionamentos (FARSHIDI; KWANTES; JANSEN, 2023). Para essa descrição utiliza-se uma notação padrão, como a BPMN, que não só oferece recursos de modelagem, desde os mais genéricos aos mais específicos (RIBEIRO et al., 2015), mas também permite entender tanto o escopo e os recursos da versão anterior - para a 2.0 da BPMN (GEAMBASU, 2012) - quanto os elementos para representações complexas de modelos de processos (KANG et al., 2024).

Os modelos de processos contribuem para a obtenção de um produto de software de qualidade, assim como para o uso do software pelos atores envolvidos, porque são fontes de informação ricas em detalhes de contexto organizacional e contribuem para a identificação de tarefas a serem tratadas por software. Eles são instrumentos essenciais para entendimento, divulgação, discussão, gestão e melhoria contínua de organizações, abrangendo seu funcionamento, metas, produtos, insumos, objetivos e estrutura (ARAÚJO et al., 2004).

A BPMN oferece uma variedade de elementos gráficos para representar diferentes opções semânticas do processo. A semântica está relacionada ao significado dos conceitos e seus defeitos. A detecção de defeitos depende da interpretação e do raciocínio humano. Embora as ferramentas demonstrem vantagens, como facilidade de uso, design intuitivo e diversidade de elementos, alguns de seus aspectos apresentam desafios. (DANI; FREITAS; THOM, 2022). Os defeitos semânticos são difíceis de serem detectados por ferramentas, ao contrário dos defeitos sintáticos, que existem ferramentas de suporte à verificação de modelos (MELLO; MOTTA; TRAVASSOS, 2016).

A qualidade sintática se refere-se à correspondência entre o modelo e a linguagem de

modelagem (HAISJACKL et al., 2018). Apesar da existência de ferramentas auxiliares à verificação de aspectos sintáticos, muitos defeitos em modelos de processos não são detectados pelas ferramentas de modelagem. Alguns defeitos sintáticos podem ser detectados automaticamente por ferramentas de modelagem que apresentam recursos de verificação, como Bizagi, Bonita, Intalio e JBPM (AYARI; HLAOUI; AYED, 2018a).

Dessa forma, identificando um defeito durante a validação, por exemplo, o Bizagi (versão 4.0.0.014) exibe a informação "*Foram encontradas mensagens de erro na validação do diagrama*", apresentando uma breve descrição do defeito identificado e, assim, auxiliando a detecção de problemas sintáticos.

A qualidade semântica, que dá significado aos diferentes símbolos e seus relacionamentos (BOUTIN et al., 2022) e que, até agora, só pode ser identificada por humanos, refere-se à validade (declarações corretas e relacionadas ao problema) e integridade (declarações relevantes e corretas para retratar a situação) (HAISJACKL et al., 2018). Mais sutis do que os sintáticos, os defeitos semânticos são caros e difíceis de corrigir, porque não podem ser detectados por um compilador, exigindo conhecimento do domínio e dos defeitos para a detecção, além da necessidade de verificação antes de sua execução, ex: atividade ausente ou supérflua e comportamento inválido (MELLO; MOTTA; TRAVASSOS, 2016). São necessários métodos de verificação, como a inspeção, para detecção de defeitos e correção do modelo.

A qualidade pragmática, entendida como a compreensão do modelo pelas pessoas, reflete a interação entre o modelo e a forma como é interpretado - pode sofrer influência da complexidade, modularidade, notação secundária e estilos gramaticais de rotulagem de atividades - ex.: bordas cruzadas, direcionamento do fluxo de sequência reversa, nomes das atividades em desacordo com a descrição da propriedade. Nesse tipo de qualidade a atividade humana de avaliação é necessária (HAISJACKL et al., 2018).

Além da ausência de garantia de qualidade durante a modelagem, a complexidade dos modelos de processos também contribui para a sua qualidade. Quanto mais complexo mais difícil é a identificação das partes inter-relacionadas.

Cappelli (CAPPELLI, 2009) destaca que a busca de entendimento dos conceitos de transparência é um caminho a ser perseguido na modelagem de processos, o que aumenta as chances de alcançar modelos de alta qualidade. A representação dos modelos de processos de negócios contribui para aprimorar a transparência na organização.

2.2 TRANSPARÊNCIA

O conceito "*transparência*" é emergente nas empresas modernas, assim como em seus sistemas de informação (HOSSEINI et al., 2018). A transparência abrange características de diafaneidade, que significa permitir a passagem de luz, quando compactado permite ser translúcido.

No âmbito da informação, isso implica que a transparência pode auxiliar na tomada de decisões, apoiando a relação de confiança (LEAL et al., 2011). A confiança baseada na transparência tornou-se uma demanda relevante em meio às transformações globais (LEITE; CAPPELLI, 2008), pois a divulgação inerente a essa prática traz vantagens competitivas, como a contribuição para um aumento de negociações (MELO, 2024). Quando

aplicada nas organizações, a transparência possibilita uma visão sobre os processos e suas informações, reduzindo a possibilidade de omissão entre os dados, possibilitando o controle sobre produtos e serviços prestados, facilitando a investigação e aumentando a confiança.

Entretanto, não se atinge a transparência somente com a divulgação das informações (ENGIEL, 2012). Em certos contextos, transparência refere-se a visibilidade ou abertura da informação, em outros tem um significado diferente, podendo referir-se à qualidade de um objeto (TU; TEMPERO; THOMBORSON, 2016).

No software, ela pode incentivar a disponibilização de informações mais completas, objetivas, confiáveis e de qualidade, melhorar o acesso à informação, auxiliar na compreensão da informação e ainda permitir que canais de comunicação estejam abertos para acesso livre às informações (LEAL et al., 2011).

Transparência é um conceito utilizado em diferentes contextos. Em software, onde a área responsável por sua abordagem é a Engenharia de Requisitos, deve ser tratada como requisito de qualidade. No entanto, os próprios processos que produzem informação devem ser transparentes (transparência do processo) para fazer entender sua promulgação, sua importância vai além da divulgação de informações. Quando se trata de informações de processo, o foco não se limita à compreensão dos dados, mas envolve outros aspectos de qualidade. Uma instância de modelagem intencional que pode ser utilizada para operacionalização dos aspectos relacionados à transparência é o Softgoal Interdependency Graph (SIG) (LEITE; CAPPELLI, 2010). Ele decompõe o conceito abstrato de transparência em qualidades mais concretas.

A transparência pode ser definida como um fluxo aberto e acessível de informações, com a presunção de que essas informações sejam verdadeiras e estejam ligadas ao processamento e à tecnologia da informação (LEITE; CAPPELLI, 2010). Apesar de se referir ao fluxo aberto, considera-se que seu uso e interpretação dependem do contexto (ZACARIAS; NUNES; SANTOS, 2022). Em se tratando de software, Ofem *et.al* destacam que se alcança a transparência quando as atividades que visam estabelecer as políticas, padrões e procedimentos de operações são enfatizadas no processo (OFEM; ISONG; LUGAYIZI, 2022). No contexto de processos, a transparência organizacional é um fator de relevância para a visão e gestão dos processos, além do controle sobre produtos e serviços prestados.

Informações organizacionais transparentes promovem uma base mais sólida para os atores organizacionais avaliarem a confiabilidade de uma organização. Essa necessidade de confiabilidade tem sido reforçada por uma equipe de cientistas que explicitaram no relatório de Pesquisa Nacional Council sua importância para a Transparência (LEITE; CAPPELLI, 2010). Ao se dar importância à transparência, as informações podem ser mais bem gerenciadas.

Segundo (GOMES; AMORIM; ALMADA, 2018), três dimensões são pilares da transparência: abrangência das informações que se pode produzir, qualidade das informações, e o universo de acesso às informações. Essas dimensões são similares às qualidades Informativo, Usabilidade e Acessibilidade do Catálogo de Transparência de Software (CTS), (PORTUGAL et al., 2017), elaborado pelo grupo de Engenharia de Requisitos da PUC-Rio, que ao estudar o conceito de transparência, usando o Non-Functional

Requirements (NFR), o grupo propôs uma modelagem que a partir das conexões entre as características, demonstra a influência ou contribuições para auxiliar a difusão e compreensão da qualidade transparência (LEITE; CAPPELLI, 2010), (CAPPELLI, 2009), (SILVA et al., 2020).

A partir da decomposição do NFR e do SIG, uma instância de modelagem intencional que decompõe o conceito abstrato de transparência em qualidades mais concretas, Cappelli propôs um grafo para representar a relação entre características de qualidade e suas operacionalizações, analisando os níveis de maturidade de uma organização e as qualidades que ajudam a formar a qualidade transparência. Esse grafo define uma forma sistemática para priorização, operacionalização e tratamento das relações entre dependências (CAPPELLI, 2009).

O CTS, na Figura 2.1, apesar de ter sido concebido para artefatos de software (LEITE; CAPPELLI, 2010), fornecendo um conjunto abrangente de qualidades que ajudam o alcance da qualidade de transparência, é uma base de conhecimento que serve de âncora para que se construa artefatos, incluindo modelos de processos, com objetivo de serem transparentes.

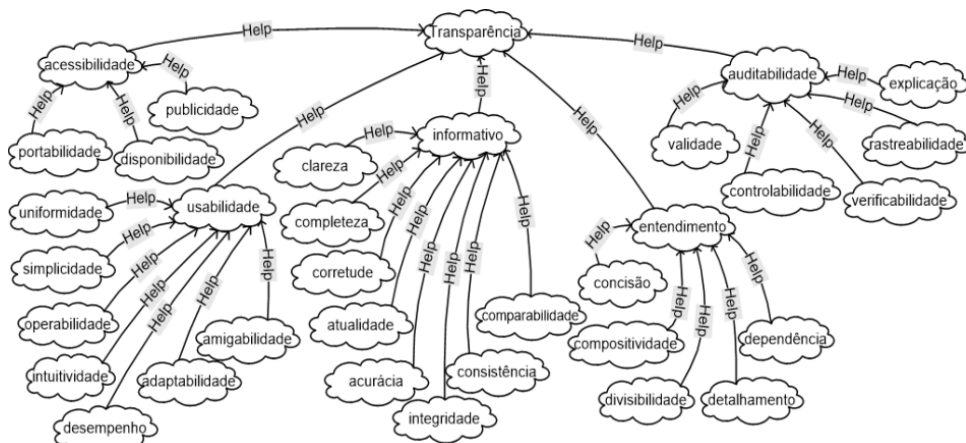


Figura 2.1 Catálogo de Transparência de Software (CAPPELLI, 2009).

Para destacar a importância dessa iniciativa, vale citar (CARVALHO; CAPPELLI; PIMENTEL, 2018), que apontam, com referência aos processos no Brasil, a falta de uma teorização ou evidência empírica de representação e, em consequência, a escassez de material para o estudo da transparência de processos.

Dois estudos que utilizaram o Catálogo foram identificados. O primeiro estudo, de (LEAL et al., 2011), aplicando aspectos de qualidade, buscou identificar características transversais no modelo do processo para melhorar a legibilidade. O segundo, de (EN-GIEL, 2012) *et.al* sobre o Catálogo de Características de Entendimento para Modelos de Processos de Prestação de Serviços Públicos, focou em definir características de qualidade para tornar um modelo de processo mais inteligível, levando em consideração a característica de qualidade "Entendimento".

Apesar de não ter sido elaborado para modelagem de processos, o CTS, codificado como um Requisitos Não Funcionais (RNFs) (CHUNG et al., 2012), é uma ferramenta auxiliar que apoia modelos de processos, fornecendo um conjunto abrangente de subcaracterísticas de qualidade para que o modelo atenda às qualidades que compõem o arcabouço da transparência: ser acessível, auditável, entendível, informativo e usável.

Para apoiar a representação dos processos, visando possibilitar ou ampliar a transparência nas organizações, Cappelli a definiu Transparência em Processos Organizacionais (OPT), tomando por base o CTS e outros conceitos de qualidade (CAPPELLI, 2009).

A OPT é organizado em cinco características (Acessibilidade, Usabilidade, Informativo, Entendimento e Auditabilidade), sendo cada uma delas identificada por subcaracterísticas que indicam as ações necessárias para alcançar a transparência (CAPPELLI, 2009).

- **Acessibilidade:** é a implementação de características voltadas à capacidade de acesso, como portabilidade, disponibilidade, divulgação e desempenho.

A respeito de processos, Cappelli pontua que a disponibilização de informações pode ser realizada por meio de bancos de dados ou diferentes plataformas de comunicação, com ou sem indexação por palavras-chaves. Essa disponibilização é um meio simples de garantir a portabilidade da informação, permitindo seu acesso em diversos ambientes. A extração de informações pode ser automatizada por meio de ferramentas que integram o modelo a sistemas de informação, reduzindo o trabalho humano.

Pode-se ainda verificar a Acessibilidade de um modelo de processo conforme sua disponibilidade para acesso.

- **Auditabilidade:** é a identificação de características, como explicação, rastreabilidade, verificabilidade, validade e controlabilidade

A auditabilidade garante a compreensão do processo, detalhando o fluxo, a estrutura organizacional e a atuação de cada participante e atividade. Ela permite identificar a motivação, local, contexto e responsáveis, além da dependência entre os processos e suas atividades, e verificar a conformidade com as regras e procedimentos da organização.

Características como a Auditabilidade possibilitam rastrear o processo, realizar testes e simulações para validar sua eficácia e controlar e acompanhar as atividades, participantes, recursos utilizados e decisões tomadas.

Para considerar a qualidade Auditabilidade em modelos de Processos BPMN, faz-se necessário integrar elementos ao modelo. Num cabeçalho, por exemplo, informações rastreáveis, como o nome do autor ou versão do modelo, se preenchidos, permitem acompanhar a sua evolução ao longo do tempo.

- **Entendimento:** é a identificação de características, como composição, concisão, divisibilidade, dependência, adaptabilidade e extensibilidade.

O entendimento dos modelos é fundamental para a gestão eficaz de qualquer processo. A organização das informações e das partes dos processos, incluindo a junção das informações e identificação dos recursos e atividades de composição, é essencial para garantir a compositividade, concisão e divisibilidade dos modelos, facilitando sua adaptação às diferentes necessidades e situações. Essa organização garante a qualidade da informação e a tomada de decisões, reunindo, sintetizando e decompondo as informações relacionadas aos processos.

A qualidade Entendimento é alcançada nos modelos através da descrição das atividades que representam as operações de uma organização. Quanto mais detalhada, mais fácil de ser entendida por toda a organização (ALMEIDA et al., 2019).

- **Informativo:** é a identificação de características direcionadas à qualidade da informação: clareza, acurácia, completeza, corretude, consistência e integridade.

A qualidade informativa de um modelo de processo decompõe as informações, identificando as partes, os passos e as atividades de cada processo, além de seus recursos e das relações entre as informações, garantindo a completeza. Ao se verificar a conformidade do modelo de processo, seja através da análise dos dados armazenados, da comparação entre resultados e objetivos, da avaliação da necessidade de novas atividades ou da identificação de similaridades com outros processos, garante-se a acurácia, consistência e integridade da informação. Além disso, verificar a conformidade com as leis e regras da organização, assim como a ausência de discrepâncias no modelo, contribui para sua corretude e integridade.

Para exemplificar a qualidade Informativo, objetos de dados que representam o fluxo de informações de entrada e saída e servem como local de armazenamento de objetos persistidos durante a execução de uma tarefa podem ser utilizados para representação.

- **Usabilidade:** é a identificação de características voltadas à facilidade de uso: uniformidade, operabilidade, desempenho, intuitividade, simplicidade, amigabilidade e compreensibilidade.

A usabilidade em modelos de processo pode ser representada graficamente, utilizando-se símbolos intuitivos para os elementos. Os símbolos estão relacionados às atividades e podem ser complementados por palavras-chaves e indexadores para melhorar o desempenho. A definição das atividades permite a flexibilidade na alteração do fluxo do processo e essa flexibilidade garante a imparcialidade das informações, contribuindo para a modificação dos resultados.

É possível a execução parcial e a simplificação do processo, reduzindo o número de níveis e, assim, minimizando a necessidade de passagens de bastão entre os participantes, o que promove a unificação das informações e concisão do modelo.

A Usabilidade pode ser alcançada com rótulos de atividades mais curtos, por exemplo, que melhoram a compreensão do modelo (MENDLING; REIJERS; RECKER, 2010). Contudo, o uso de diferentes estruturas na nomenclatura de eventos intermediários causa ambiguidade de interpretação e, como destacado por Kopp *et al*

(KOPP; ORLOVSKYI; OREKHOV, 2022), compromete a clareza, dificultando a análise e compreensão do modelo.

A operacionalização refere-se à implementação e medição de um conceito, usando fatores mensuráveis. Ela ajuda a fornecer provas do significado prático de transparência (OFEM; ISONG; LUGAYIZI, 2022). A partir das cinco características de qualidade, levando em consideração suas respectivas subcaracterísticas, busca-se com a OPT operacionalizar ações, em itens verificáveis, para tratar problemas identificados na literatura. Por exemplo, a operacionalização de um modelo BPMN pode se manifestar na inserção de itens verificáveis.

2.3 INSPEÇÃO

Desenvolvida na década de 1970, a inspeção teve um marco importante no ano 1976 com Fagan, pioneiro em estabelecer o conceito de "*inspeção em software*" (JOHNSON, 1998). A inspeção permite um exame detalhado de verificação da conformidade com os padrões e especificações aplicáveis, identificando desvios e coletando dados de defeitos e de esforços (ANDA; SJØBERG, 2002).

Baseada na leitura visual e análise estática, a inspeção tem o potencial de detectar inconsistências, violações de padrões e anomalias em artefatos de software, desde as etapas iniciais do desenvolvimento. Quanto mais cedo um defeito é encontrado, menor é o custo para corrigi-lo.

Apesar dos seus benefícios, nem sempre há o reconhecimento da inspeção (YOUSAF et al., 2022). Ela contribui para aumentar a produtividade do desenvolvimento em artefatos de software, mostrando-se eficaz na identificação de mais de 60% dos defeitos existentes e na redução de retrabalho.

A estratégia de inspeção é um padrão na maioria das indústrias e está normalmente associada a um aumento na qualidade, por causa da alta probabilidade de identificar problemas. Um exemplo do estudo de inspeção orientado à segurança de vidas (WOODCOCK, 2014) ilustra a relação de dependência entre a qualidade da inspeção e a experiência do inspetor. Em Usabilidade, Nielsen (NIELSEN, 1994) lista diferentes interpretações de inspeção aplicáveis à interface humano-computador, e em (SOUZA et al., 2006) é apresentado um método baseado em semiótica para melhorar a qualidade de interfaces.

A diferença entre as técnicas está na sua aplicabilidade, o que permite adaptação para identificar defeitos em diferentes contextos. Independente da técnica é possível observar que o conhecimento dos tipos de defeitos impacta sobremaneira os resultados do processo de inspeção. Para avaliar um produto de software é necessário entender os tipos de defeitos e técnicas de detecção. Um defeito é uma instância na qual um requisito não é satisfeito. A inspeção é uma questão central para verificação, principalmente no nível operacional, e diversas variáveis, como esforço, produtividade, tempo e custo, são consideradas na detecção de defeitos (BANKAU et al., 2017).

Na inspeção a leitura se assemelha a um processo com uma série de operações, cada uma com seus critérios de saída, para análise e execução de uma tarefa, incluindo: (i) um conjunto de itens para orientar a leitura; (ii) foco no processo de compreensão individual;

(iii) apoio ao entendimento, para garantir a qualidade do artefato. Diferentes técnicas podem identificar defeitos, levando à melhoria dos artefatos e oferecendo oportunidades de aprendizagem.

As técnicas abrangem Ad-hoc, leitura e Checklist. A primeira, uma forma não sistemática, pressupõe que os revisores possuem conhecimento e experiência para identificar defeitos, sem fornecer orientações sobre como realizar a inspeção. Os resultados, portanto, dependem da capacidade dos inspetores. A segunda, por ser mais sistemática, exige um procedimento bem definido, orientado a objetivos e adaptável ao contexto da organização. A terceira, que se baseia em um checklist com itens pré-definidos, direciona o inspetor à análise do artefato e à busca focada em defeitos.

Com um checklist estruturado, o inspetor pode verificar diversos artefatos, pois sua aplicação se estende além do código, abrangendo outras áreas, como processos de negócios (MELLO; MOTTA; TRAVASSOS, 2016), prototipação de interfaces (MACEDO; FONTÃO; GADELHA, 2023) e Lei de Proteção de Dados (MENDES; VIANA; RIVERO, 2021). Para Mello *et.al* (MELLO; MOTTA; TRAVASSOS, 2016), um defeito categorizado como Ambiguidade, Omissão, Fato Incorreto, Inconsistência ou Informação Estranha representa um requisito não satisfeito, que pode ser identificado e classificado em modelos de processos da seguinte forma:

- **Ambiguidade:** utilização inadequada de gateways, como o "*exclusivo*" ou "*paralelo*", para representar uma mesma decisão, o que pode levar a interpretações erradas.
- **Omissão:** falta de atividades críticas ao processo.
- **Fato Incorreto:** falta de correlação entre o nome da atividade e a ação que ela representa.
- **Inconsistência:** inconsistências entre os elementos do modelo.
- **Informação Estranha:** representação incorreta das responsabilidades pela execução da atividade.

A inspeção tem um impacto significativo na identificação de possíveis defeitos em modelos de processos BPMN. Um modelo que não fornece informações suficientes, não apoia o desenvolvimento das atividades da organização, caracterizando um defeito que pode ser de aspecto semântico, sintático ou pragmático. Enquanto problemas sintáticos podem ser detectados por ferramentas de verificação, problemas semânticos e pragmáticos exigem a intervenção humana.

Aplicada em diversos contextos, a inspeção tem suas raízes na inspeção de software, um conceito pioneiro desenvolvido por Michael Fagan, que propôs a classificação de erros por tipo e a utilização desses dados para a melhoria do processo (MACCHI; SOLARI, 2012). O processo de inspeção é, geralmente, realizado por uma equipe multidisciplinar formada por Moderador, Leitor, Autor e Inspetor, sendo todos os participantes considerados inspetores.

- **Moderador:** coordena as atividades, incluindo a divulgação de materiais, agendamento e moderação de reuniões, coleta de dados, supervisão e gerenciamento do processo de inspeção. Durante a reunião de inspeção, o Moderador faz anotações manuscritas, registrando os defeitos encontrados. Após a inspeção, elabora um relatório com os resultados, em até um dia, além de acompanhar e verificar se o artefato atende aos critérios estabelecidos.
- **Leitor:** descreve a implementação do design e disponibiliza toda a documentação, durante a inspeção.
- **Autor:** fornece esclarecimentos e informações sobre o material, durante a reunião de inspeção.
- **Inspetor:** analisa minuciosamente os artefatos, buscando identificar defeitos, e participa da reunião de inspeção para discutir os defeitos encontrados.

Para garantir a eficiência na detecção de erros, a sessão de inspeção deve durar, no máximo, duas horas, com um limite de duas sessões por dia. Após duas horas, a concentração dos inspetores tende a diminuir, mas depois de um período diferente de atividade, ela tende a aumentar. Duas sessões de duas horas por dia são aceitáveis, (FAGAN, 2011).

Para evitar o adiamento, o tempo dedicado às inspeções e ao retrabalho necessário deve ser gerenciado com a mesma atenção que outras atividades. A qualidade da inspeção é influenciada pela conduta e atitude tanto do Moderador quanto dos demais participantes. A forma como o Moderador lidera e se comporta durante o processo impacta diretamente a percepção dos outros participantes sobre a qualidade da inspeção.

Yousaf *et al.* (YOUSAF et al., 2022) definiram um processo sistemático de inspeção em seis etapas: (i) Planejamento; (ii) Visão Geral; (iii) Preparação; (iv) Reunião de Inspeção; (v) Retrabalho; (vi) Continuação.

- **Planejamento:** define-se os objetivos da inspeção, organiza-se os participantes e os materiais e define-se o local da reunião.
- **Visão Geral:** O Leitor, selecionado pelo Moderador, apresenta uma visão geral e específica do escopo do trabalho. Ele explica o modelo desenvolvido pelo Autor e, durante a inspeção disponibiliza a documentação para todos os participantes. Havendo necessidade de uma nova reunião, o Moderador indica as partes que merecem atenção especial.
- **Preparação:** usando a documentação, os participantes analisam os itens que precisam ser inspecionados, focando em possíveis problemas. Em caso de dúvida, registram suas percepções. Essa atividade de análise aumenta a confiança nos processos, garante o alinhamento às regras e requisitos e minimiza o esforço humano.
- **Reunião de Inspeção:** em seguida é realizada uma reunião com todos os participantes, conduzida pelo Moderador. Os inspetores colocam suas dúvidas para os

Autores, enquanto o Moderador faz os registros para elaboração do Relatório de Inspeção, indicando itens que podem ou não identificar defeitos. Após a reunião, o Moderador produz um relatório da inspeção e de suas descobertas, garantindo que todos os itens levantados na inspeção sejam abordados na etapa seguinte, o "*retrabalho*". O relatório de inspeção é disponibilizado e, com base nele, os Autores realizam a correção do modelo.

- **Retrabalho:** essa etapa é dedicada à correção de possíveis defeitos detectados pelos inspetores e identificação de suas causas. Como esperado, a remoção de defeitos pelos Autores tem o efeito de melhorar a produtividade, alinhar os requisitos e reduzir o retrabalho, resultando em redução de custos. Após a resolução, o documento é reencaminhado ao Moderador, que realizará nova análise.
- **Continuação:** O Moderador é responsável por verificar se todos os defeitos foram corrigidos pelo Autor. Caso haja alguma inconformidade, a equipe deve se reunir para uma reinspeção. Se mais de 5% do material inspecionado houver de ser retrabalhado, a reinspeção deve ser feita em sua totalidade. Se menos de 5%, pode-se verificar a qualidade do retrabalho ou reunir os participantes para reinspeção de parte ou de todo o artefato. A escolha da opção é definida pelo Moderador. Se o retrabalho for considerado satisfatório, a avaliação é finalizada e um novo ciclo é iniciado (FAGAN, 2011).

Como reportado em (HAISJACKL et al., 2015), o uso de estratégias de verificação é fundamental à qualidade dos modelos. Um trabalho posterior sobre inspeção humana de modelos de processos, Haisjackl *et.al* identificou diversos desafios para a eficácia da análise de modelos BPMN, tais como falta de conhecimento do domínio, falta de conhecimento de BPMN, critérios de inspeção pouco claros e alta incidência de falsos positivos (HAISJACKL et al., 2018). Esses autores enfatizam o papel da inspeção feita por humanos e contrapõem o processo às estratégias automáticas de análise, que tendem a apoiar a verificação, usando ferramentas (semi)automatizadas (MELLO; MOTTA; TRAVASSOS, 2016).

Por serem aplicáveis não apenas ao código, mas a todos artefatos de software, o que, por sua vez, contribui para aumentar a produtividade e reduzir o esforço de retrabalho, a verificação e a validação também integram os conceitos de detecção de erros.

A verificação formal de modelos tem suas raízes na verificação de software e no potencial para encontrar erros (HOCH et al., 2016). Os procedimentos de verificação consistem em: definir o objetivo, escopo e limite da verificação; formalizar as propriedades desejáveis; determinar a linguagem formal usada para modelar um modelo abstrato; formalizar as propriedades desejáveis; validar e interpretar um modelo abstrato (DECHSUPA; VATANAWOOD; THONGTAK, 2019). A validação assegura a conformidade do modelo com seus objetivos, identificando restrições e avaliando seus impactos, garantindo, assim, sua adequação ao contexto de uso.

Verificação e validação são técnicas de qualidade destinadas a prevenir e detectar erros, inconsistências e incompletude em um modelo de processo para garantir que esteja correto (FEBRIYANI; KISTIANTI; LUBIS, 2022). As estratégias automáticas tratam tanto

de aspectos de verificação (BORREGO; GASCA; GÓMEZ-LÓPEZ, 2015), (KRISHNA; POIZAT; SALAÛN, 2017) e (MORALES; MONSALVE; VILLAVICENCIO, 2017), como de validação (GEIGER, 2018).

Por sua vez, a inspeção é um método mais formal por seus procedimentos serem bem definidos para identificar anomalias, erros e desvios de padrões ou especificações (MACCHI; SOLARI, 2012). Conseqüentemente, a detecção de erros durante a inspeção é mais econômica do que a correção de defeitos durante a manutenção (SANTOS et al., 2019). Todas as técnicas demandam experiência, porém quando o trabalho é realizado com o artefato sob inspeção, o processo oferece maior oportunidade de aprendizagem e conhecimento sobre o problema descrito.

A inspeção de modelos de processos apresenta desafios, mas checklists estruturados, com um conjunto pré-definido de questões permitindo respostas do tipo "*Sim*" ou "*Não*", e um campo de "Observações" para o inspetor registrar informações adicionais, aumentam a efetividade da detecção de defeitos e reduzem o custo por defeito (MAFRA; TRAVASSOS, 2005), além de direcionarem os inspetores à perspectiva de qualidade esperada (CERQUEIRA; MELLO; TRAVASSOS, 2023).

No entanto, identificou-se escassez de pesquisa sobre o uso da inspeção em modelos de processos, em especial BPMN. Diante das descobertas, o Capítulo 3 apresenta uma compreensão aprofundada da literatura de inspeção de modelos de processo com foco em checklists.

Este capítulo apresenta o método utilizado para a identificação de estudos relacionados à inspeção de modelos de processos.

TRABALHOS RELACIONADOS

Uma vez que a literatura revisada, executando uma busca manual, proporcionou uma visão do estado da arte em modelagem de processos, assim como dos conceitos e características associados à qualidade Transparência e ao Instrumento de inspeção Checklist, utilizou-se a estratégia de busca avançada para compreender como vem sendo abordada a Inspeção com foco em modelos de processos, especialmente a modelagem com BPMN.

Para a composição da string de busca foram utilizadas as palavras-chaves mencionadas na Tabela 3.1, extraídas dos estudos iniciais. Com base na abordagem do autor, (OLIVEIRAJR; GERALDI, 2017), foram utilizados os operadores "AND" e "OR" para combinar os termos e suas variações nos títulos, palavras-chaves e resumos de artigo.

Tabela 3.1 Combinações e sinônimos de termos.

Termos	Combinações
Inspection	Verification - Checklist
BPMN	Business Process Model* - Business Process Model and Notation
-	Literature Review - Systematic Mapping - systematic review - Mapping Study - Systematic map

Para orientar a pesquisa e responder à questão "*Qual é o cenário das técnicas de inspeção de processos em BPMN?*", formulou-se duas questões:

- **QP1:** Quais são as estratégias de inspeção em modelos de processos BPMN?
- **QP2:** Quais as características da estratégia do processo de inspeção?

A busca de estudos sobre a temática foi iniciada nas bases ACM Digital Library ¹, IEEE Xplore ² e SCOPUS ³. Inicialmente foi definida a string de busca de estudos secundários, apresentada na Tabela 3.2. Para ampliar a abrangência à esfera dos estudos relevantes foi incluído o termo "*model**" na string. A justificativa reside na busca por percepções abrangentes para compreensão do assunto e identificação de oportunidades para futuras pesquisas na área de inspeção, indo além da mera identificação de estudos sobre o estado da arte. Acreditava-se que as respostas seriam fundamentais para o avanço da pesquisa.

Tabela 3.2 Processo de seleção dos estudos secundários.

Bases	String
ACM, IEEE e Scopus	(Title:(<i>inspect</i>) OR Title:(<i>verification</i>) OR Title:(<i>checklist</i>)) AND (Title:(<i>bpmn</i>) OR Title:(<i>business process model*</i>) OR Title:(<i>Business Process Model and Notation</i>) AND (Title:(<i>literature review</i>) OR Title:(<i>systematic mapping</i>) OR Title:(<i>systematic review</i>) OR Title:(<i>mapping study</i>) OR Title:(<i>systematic map</i>)) AND (Abstract:(<i>inspect</i>) OR Abstract:(<i>verification</i>) OR Abstract:(<i>checklist</i>)) AND (Abstract:(<i>bpmn</i>) OR Abstract:(<i>business process model*</i>) OR Abstract:(<i>Business Process Model and Notation</i>) AND (Abstract:(<i>literature review</i>) OR Abstract:(<i>systematic mapping</i>) OR Abstract:(<i>systematic review</i>) OR Abstract:(<i>mapping study</i>) OR Abstract:(<i>systematic map</i>)) OR (Keyword:(<i>inspect</i>) OR Keyword:(<i>verification</i>) OR Keyword:(<i>checklist</i>)) AND (Keyword:(<i>bpmn</i>) OR Keyword:(<i>business process model*</i>) OR Keyword:(<i>Business Process Model and Notation</i>) AND (Keyword:(<i>literature review</i>) OR Keyword:(<i>systematic mapping</i>) OR Keyword:(<i>systematic review</i>) OR Keyword:(<i>mapping study</i>) OR Keyword:(<i>systematic map</i>)).

Uma investigação inicial revelou a escassez de estudos na literatura científica, com apenas dois estudos abordando a questão (MELLO; MOTTA; TRAVASSOS, 2016) e (HAISJACKL et al., 2015). Para refinar a pesquisa foi definido um recorte temporal, de janeiro de 2013 a dezembro de 2024. A escolha do ano inicial (2013), que compreende o penúltimo ano da busca de Mello, foi estratégica, para confirmar se, de fato, estudos relacionados haviam sido detectados. O ano final (2024) foi selecionado para garantir a inclusão das publicações mais recentes até a data de execução deste trabalho, visando oferecer a visão mais atualizada possível.

A string de busca foi refinada a partir de uma análise do estudo de Mello (MELLO; MOTTA; TRAVASSOS, 2016), que utilizou termos amplos como *inspect**, *review**, *verif** e *check**. Decidiu-se refinar a string devido à distinção conceitual entre inspeção e revisão. Embora a inspeção seja um tipo específico de revisão, ela utiliza um conjunto de atributos de qualidade (FRAZÃO et al., 2021), além de um processo rigoroso e bem definido

¹<https://dl.acm.org>

²<https://ieeexplore.ieee.org>

³<https://www.scopus.com>

(KALINOWSKI; SPÍNOLA, 2008) para identificação de defeitos. A revisão está mais voltada à busca de consenso e orientações (ANDA; SJØBERG, 2002) e por se tratar de um conceito genérico, excluiu-se o termo "revisão" para garantir maior especificidade e precisão na busca de estudos relacionados a modelos BPMN.

O refinamento permitiu definir e aplicar a string, que recuperou dez estudos após a remoção dos duplicados. A Figura 3.1 apresenta a distribuição dos estudos identificados por base de dados, apontando para a inexistência de estudos nas bases IEEE e ACM.

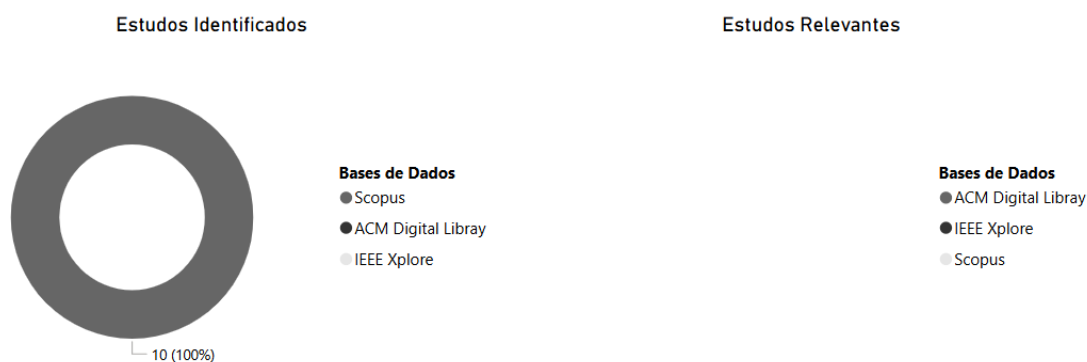


Figura 3.1 Estudos identificados por base de dados.

Para a seleção dos estudos identificados foram definidos os Critérios de Inclusão (CI) e Critérios de Exclusão (CE), apresentados na Tabela 3.3. Determinados os estudos selecionados, procedeu-se a sua análise em três etapas, sendo: na primeira, avaliação dos títulos, resumos e palavras-chaves dos estudos selecionados; na segunda, leitura dos resumos para identificação do escopo do estudo; e, por último, leitura das conclusões, para garantir sua relação com o estudo.

Tabela 3.3 Critérios de Inclusão e Exclusão.

ID	Critérios
CI1	Artigos revisados por pares
CI2	Estudos escritos no idioma inglês ou português
CI3	Estudos que tratam de inspeção de modelos de processos BPMN
CI4	Estudos publicados no período de 01/2013 a 12/2024
CE1	Estudos não revisados por pares
CE2	Estudos não apresentados no idioma inglês ou português
CE3	Estudos que não abordam o tema
CE4	Estudos que abordavam verificação automática
CE5	Estudos indisponíveis para download ou leitura

Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, nenhum estudo secundário foi identificado. Diante disso, a string de busca foi redefinida, sendo excluídos os termos *"literature review"*, *"systematic mapping"*, *"systematic review"*, *"mapping study"*, *"systematic map"* dos títulos, palavras-chaves e resumos dos artigos. A string de estudos primários é descrita na Tabela 3.4.

Tabela 3.4 Processo de seleção dos estudos primários.

Bases	String
Scopus	(TITLE (inspect) OR TITLE (verification) OR TITLE (checklist) AND TITLE (bpmn) OR TITLE ("business process model*") OR TITLE ("Business Process Model and Notation")) AND (ABS (inspect) OR ABS (verification) OR ABS (checklist) AND ABS (bpmn) OR ABS ("business process model*") OR ABS ("Business Process Model and Notation")) OR (KEY (inspect) OR KEY (verification) OR KEY (checklist) AND KEY (bpmn) OR KEY ("business process model*") OR KEY ("Business Process Model and Notation"))
ACM	(Title:("inspect") OR Title:("verification") OR Title:("checklist")) AND (Title:("bpmn") OR Title:("business process model*") OR Title:("Business Process Model and Notation")) AND (Abstract:("inspect") OR Abstract:("verification") OR Abstract:("checklist")) AND (Abstract:("bpmn") OR Abstract:("business process model*") OR Abstract:("Business Process Model and Notation*")) AND (keyword:("inspect") OR keyword:("verification") OR keyword:("checklist")) OR (keyword:("BPMN") OR keyword:("business process model*") OR keyword:("Business Process Model and Notation"))
IEEE	("Document Title":inspect OR "Document Title":verification OR "Document Title":checklist) AND ("Document Title":bpmn OR "Document Title":business process model*OR "Document Title":business process model and notation") AND ("Abstract":inspect OR "Abstract":verification OR "Abstract":checklist) AND ("Abstract":bpmn OR "Abstract":business process model*OR "Abstract":business process model and notation") OR ("Author Keywords":inspect OR "Author Keywords":verification OR "Author Keywords":checklist) AND ("Author Keywords":bpmn OR "Author Keywords":business process model*OR "Author Keywords":business process model and notation")

Com base na string de estudos primários foi identificado um conjunto de 100 estudos: 00 na ACM, 25 na IEEE Xplore e 75 na Scopus, conforme detectou-se durante o processo analítico. Da análise dos estudos identificados à luz dos critérios de Inclusão e Exclusão, apresentados na Tabela 3.3, obteve-se um total de 64 estudos, sendo 57 da Scopus e 7 da IEEE. Destas, 62 foram excluídas, chegando-se, assim, ao resultado de 2 estudos identificados, ambos oriundos da plataforma Scopus. Tais estudos foram considerados como trabalhos relacionados.

A Figura 3.2 apresenta os estudos identificados nas bases de dados, ao mesmo tempo em que demonstra a maior significância da Scopus, para este trabalho, do que a IEEE

que, embora tenha identificado, não obteve êxito em apresentar qualquer estudo, quando da análise e a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão.

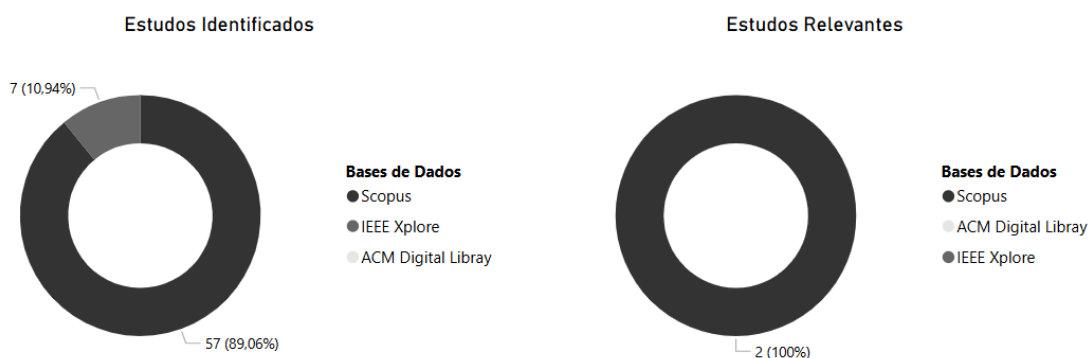


Figura 3.2 Estudos primários identificados nas base de dados.

A Tabela 3.5 lista os estudos que abordam a inspeção não automática de processos BPMN e revela a escassez de estudos que tratam de inspeção desses modelos. A análise da tabela confirma a seleção dos dois artigos. Observa-se que um estudo, embora preocupado em como os humanos inspecionam os modelos, enfatiza as estratégias de inspeção de modelos de processo, destacando a escassez de ferramentas para apoiar os humanos (HAISJACKL et al., 2018). O outro estudo trata do uso de checklist para inspeção de modelos de processos em BPMN (MELLO; MOTTA; TRAVASSOS, 2016).

Tabela 3.5 Trabalhos Relacionados.

No.	Referências	Resultados
01	(HAISJACKL et al., 2018)	How do humans inspect BPMN models: an exploratory study
02	(MELLO; MOTTA; TRAVASSOS, 2016)	A checklist-based inspection technique for business process models

Vale notar que, embora (MELLO; MOTTA; TRAVASSOS, 2016), tenham feito um estudo secundário, este não foi recuperado na respectiva busca, devido à ausência de termos relacionados no título, palavras-chaves e resumo, tendo recuperado somente na segunda fase, durante a busca de estudos primários.

As descobertas contribuem para melhor compreensão de como os humanos inspecionam modelos de processo, orientando o suporte à inspeção de modelos para humanos, bem como apontando desafios para garantir a qualidade de modelos de processos BPMN.

Em (KRISHNA; POIZAT; SALAÜN, 2017), os autores informam, que apesar de existirem vários frameworks fornecendo recursos de modelagem, simulação e execução, para apoiar o desenvolvimento de processos BPMN e questões de verificação sintática, essas

estruturas não fornecem nenhum suporte avançado, relacionado à semântica comportamental, para análise dos modelos de processo.

Essa notação é suportada por diversas ferramentas como Bizagi, Bonita, jBPM e Intalio, que oferecem suporte à verificação de erros sintáticos do modelo BPMN. No entanto, os erros semânticos permanecem não detectados durante o tempo de design porque a semântica BPMN é ambígua e não concisa (AYARI; HLAOUI; AYED, 2018b).

3.1 INSPEÇÃO DE MODELOS DE PROCESSOS BPMN POR HUMANOS

Para responder QP1, (HAISJACKL et al., 2018) abordam a necessidade de compreender como os processos modelados são inspecionados por humanos.

Em Haisjackl *et al.* foram investigadas as estratégias utilizadas por humanos e os desafios enfrentados durante a inspeção de modelos de processos. A estrutura utilizada nessa investigação permitiu que os autores compreendessem o processo de inspeção por meio da classificação dos defeitos em um estudo exploratório por sujeitos experientes (HAISJACKL et al., 2018).

Nesse estudo os autores identificaram as estratégias que os sujeitos utilizavam para inspecionar modelos e identificar problemas de qualidade. As estratégias identificadas foram: a) Obter uma visão geral do modelo de processo, antes de verificar se há problemas de qualidade; b) Utilizar uma lista pré-definida com possíveis problemas de qualidade para guiar a inspeção; c) Fazer a leitura e verificação do modelo, sem uma análise geral prévia.

O estudo também mostrou o quanto a classificação dos itens pode facilitar a compreensão do processo. Os sujeitos usaram uma abordagem de classificação de problemas de qualidade em modelos de processos para a avaliação, dividindo os problemas em duas categorias: reativos e proativos, com e sem raciocínio. Na abordagem reativa o sujeito classifica o problema de qualidade. Na abordagem proativa, sem raciocínio, o sujeito apenas classifica o problema sem dar maiores explicações. Já na abordagem proativa com raciocínio o sujeito identifica o problema de qualidade e o classifica, fornecendo uma contribuição positiva para a identificação de problemas de qualidade.

Os resultados mostram que os humanos enfrentam desafios ao detectar problemas de qualidade em modelos de processos, dentre os quais, a falta de conhecimento do domínio, falta de conhecimento de BPMN, critérios de inspeção pouco claros e muitos falsos positivos encontrados. O artigo de (HAISJACKL et al., 2018) não utiliza do instrumento de checklist. Uma abordagem sistemática, como o uso de checklists com questões específicas do domínio e classificação do problema de qualidade abordado em (HAISJACKL et al., 2018), pode contribuir para identificar problemas e garantir a qualidade dos modelos.

3.2 CHECKLIST DE INSPEÇÃO DE MODELOS DE PROCESSOS BPMN

Para responder à questão QP2, (MELLO; MOTTA; TRAVASSOS, 2016) propõem o BPCheck, uma ferramenta sistemática para detecção de defeitos em modelos BPMN.

Motivados pela necessidade de garantir a correção sintática e semântica dos modelos BPMN, utilizaram suas experiências em desenvolvimento de diferentes técnicas de inspeção e, observando semelhanças estruturais de outras notações de modelagem, propuseram

o BPCheck, uma técnica de inspeção baseada em checklist, para detectar defeitos em modelos de processos BPMN.

Para a investigação os autores realizaram uma revisão estruturada da literatura, utilizando a string (TITLE-ABS-KEY (inspect* OR review* OR verif* OR validat* OR check*) AND TITLE-ABS-KEY (BPMN OR "Business Process Modeling Notation" OR "Business Process Model and Notation")) na base de dados Scopus nos anos de 2014 a 2016. A busca retornou 410 estudos. Após a exclusão dos artigos que não se enquadravam nos critérios de inclusão - (i) Artigo em inglês; (ii) Artigo completo e disponível para download; e (iii) Resumo apresentando abordagens para identificação de defeitos em modelos BPMN - os autores reportaram que nenhum trabalho anterior havia apresentado uma técnica de inspeção para apoiar a detecção de defeitos em modelos BPMN, justificando a necessidade de um processo de inspeção baseado em checklist para garantir a qualidade de modelos BPMN.

Para o desenvolvimento do BPCheck foi utilizada uma taxonomia orientada à identificação de defeitos em modelos BPMN. Tais defeitos foram categorizados como Omissão, Fato Incorreto, Inconsistência, Ambiguidade e Informações Estranhas. O BPCheck contém 55 itens de verificação, divididos em três grupos - estático, fluxo de processos e objetos de dados - com opções de resposta "*Sim*", "*Não*" ou "*Não aplicável*". Para reduzir o trabalho do revisor, alguns itens do checklist foram agrupados.

A avaliação do BPCheck foi baseada em um estudo observacional. Doze participantes foram previamente treinados, foram divididos em três grupos para analisar os aspectos semântico e sintático de três modelos: um de complexidade baixa, um de complexidade média e um de complexidade alta. Para apoiar a identificação dos defeitos, utilizou-se um documento de referência que representa uma descrição válida do processo de inspeção, o Oráculo. O estudo identificou uma série de defeitos nas diferentes situações modeladas, sendo a parte sintática baseada na especificação do BPMN 2.0 e a parte semântica, na taxonomia de defeitos.

Para avaliar a eficiência do BPCheck realizou-se uma abordagem quantitativa, calculando o número de defeitos encontrados e o tempo dedicado à inspeção. A eficácia foi avaliada pela razão entre os defeitos detectados e a quantidade total de discrepâncias reportadas.

Com isso, o estudo de Mello *et al.* (MELLO; MOTTA; TRAVASSOS, 2016) demonstra que a falta de correspondência entre a descrição textual e o modelo pode comprometer a qualidade do modelo, especialmente em relação a defeitos semânticos. O estudo conclui que o BPCheck é um meio de apoio mais sistemático à detecção de defeitos em modelos BPMN.

3.3 DA ANÁLISE DOS TRABALHOS RELACIONADOS

Para atender ao objetivo da pesquisa, duas questões foram formuladas, visando apresentar o estado da arte sobre técnicas de inspeção de modelos de processos. Nessa linha de investigação foram identificados dois estudos relacionados: um apresenta um checklist de avaliação de modelos de processos BPMN (MELLO; MOTTA; TRAVASSOS, 2016) e o outro que, embora não trate de uma técnica de inspeção, destaca a necessidade de

ferramentas para auxiliar os revisores em processos de modelagem e a importância da classificação dos itens para a compreensão de modelos de processo BPMN (HAISJACKL et al., 2018). A Tabela 3.6 apresenta uma análise comparativa dos trabalhos.

Tabela 3.6 Análise de abordagens relacionadas ao apoio à inspeção de modelos.

Estudo	Contribuições e Limitações
(HAISJACKL et al., 2018)	Reforça a importância de ferramentas de apoio aos revisores durante a inspeção de modelos e destaca a relevância da classificação para facilitar o entendimento do processo. No entanto, não propõe um instrumento operacionalizável.
(MELLO; MOTTA; TRAVASSOS, 2016)	Notavelmente, aspectos de qualidade são considerados no BP-Check. Especialmente, aspectos semânticos, por meio de uma taxonomia de defeitos (omissões, fatos incorretos e inconsistências) para verificabilidade do modelo. No entanto, observa-se uma falta de operacionalização das ações para detecção de aspectos pragmáticos, por exemplo, para entendimento do modelo de processo.

Observou-se ainda a escassez de abordagens específicas à inspeção de modelos de processos. Apesar de disponíveis, as ferramentas automáticas costumam ser genéricas e não incluem checklists.

A partir dos resultados foi possível compreender a importância da correlação com requisitos de qualidade, bem como obter insights para a proposição de checklist na inspeção dos modelos de processos.

Ressalta-se que a dificuldade de compreensão e de execução dos modelos de processos é um dos desafios a serem vencidos, principalmente pela escassez de instrumentos não automáticos (como checklists).

Neste capítulo é apresentado o método para desenvolvimento do checklist, descrevendo detalhadamente cada etapa da proposta do checklist. Na Seção 4.1 discute-se a viabilidade da proposta de instrumento de inspeção de modelos de processos em BPMN. A Seção 4.2 apresenta uma avaliação da transparência dos instrumentos de inspeção de modelos de processos em BPMN. A Seção 4.3 apresenta um comparativo entre instrumentos e na Seção 4.4 a Proposta do Checklist e na Seção 4.4.1 o refinamento do Process Checklist.

PROPOSTA DO PROCESS CHECKLIST

4.1 VIABILIDADE DA PROPOSTA DE INSTRUMENTO DE INSPEÇÃO DE MODELOS BPMN.

Nessa etapa, ilustrada na Figura 4.1, propôs-se um método para em particular, evoluir checklists usado para a leitura dos modelos de processos BPMN pelos inspetores e do tipo de inspeção de Fagan, no qual uma série de perguntas compõe o checklist (MELLO; MOTTA; TRAVASSOS, 2016). Para exemplificar sobre o uso do método, bem como avaliar sua viabilidade, motivado pela demanda por transparência na modelagem de processos BPMN e pelo uso em diversas organizações, em especial no Sistema Judiciário, exemplificou-se seu uso na análise dos itens do Checklist para Revisão Técnica de Modelo de Processo de Trabalho (CMP) do Tribunal de Justiça da Bahia (TJBA), organização de Justiça, onde os processos não apenas são modelados em BPMN, mas também se pratica a inspeção com checklist e se divulga os modelos de processos da organização no Portal. Entretanto, apenas a divulgação da informação não é suficiente para garantir a transparência. É necessário que as informações sejam de qualidade.

O Catálogo de Transparência de Software (CTS), disponibilizado pelo grupo ER-PUC-RIO, oferece um arcabouço conceitual para avaliar a transparência em diferentes aspectos, permitindo identificar problemas de qualidade de forma mais sistemática. No entanto, face ao largo espectro do CTS e utilizando o CMP para mostrar os diversos aspectos de qualidade ausentes no checklist, propôs-se integrar o conhecimento do CTS ao checklist CMP.

Para obter novas perspectivas e estrutura de referência, assim como obter possibilidades de estabelecer um método para a verificação da transparência dos modelos de

processos, a partir do conhecimento do CTS e do BPCheck orientado a modelos de processos BPMN de (MELLO; MOTTA; TRAVASSOS, 2016), buscou-se compreender de que modo é possível identificar problemas de qualidade nos modelos de processos BPMN, usando checklists que podem (ou não) já conter perguntas relacionadas à transparência ou, até mesmo, necessitar de aprimoramento.

Seguindo o tipo de inspeção de Fagan, definiu-se, como premissa, a existência de um checklist composto por uma série de itens, a ser usado para a leitura dos modelos pelos inspetores. A partir daí, esses inspetores trazem pontos a serem discutidos com os modeladores.

A estratégia para integração dos conceitos de transparência do CTS foi então modelada. utilizou-se a ferramenta Bizagi Process Modeler ¹ para modelar o processo, Figura 4.1. Além disso, utilizou-se uma planilha composta por seis variáveis: Número do item, Questão do Checklist, Código da Característica Qualidade Transparência, Característica Qualidade que ajuda a identificar a Característica Qualidade Transparência e Por que é atendida pelo CTS?

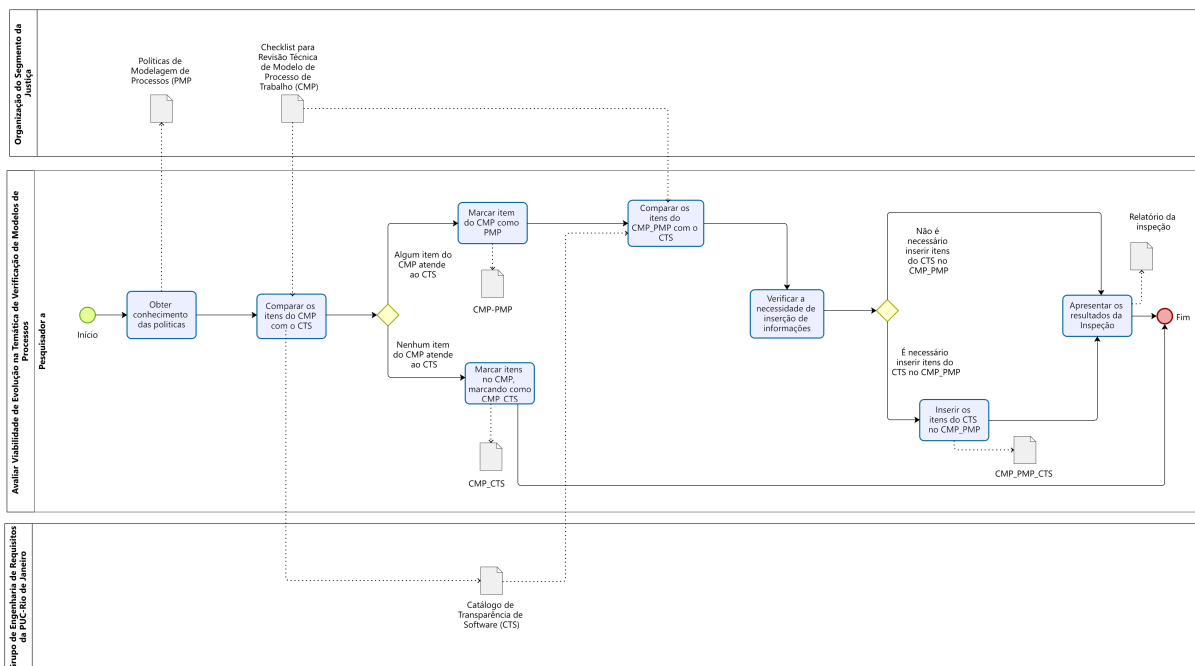


Figura 4.1 Avaliar viabilidade de evolução na temática de verificação de modelos BPMN.

Para o estudo de viabilidade utilizou-se a Políticas de Modelagem de Processo (PMP) e o CMP. O PMP, manual de gestão de processos disponível no ², contém as diretrizes de modelagem de processos do TJBA. O CMP é o instrumento de inspeção de modelos de processos dessa instituição. A Figura 4.2 mostra uma parte desse checklist, que possui

¹<https://www.bizagi.com/pt/plataforma/modeler>

²Apêndice 7 (Página 33) at <http://www5.tjba.jus.br/estrategia/wp-content/uploads/2023/03/Manual-de-Gest%C3%A3o-de-Processos-V2.0-Final.pdf>

4.1 VIABILIDADE DA PROPOSTA DE INSTRUMENTO DE INSPEÇÃO DE MODELOS BPMN.35

41 itens de verificação, categorizados em Processos, Diagrama, Raias, Lanes, Papéis, Eventos de Início, Eventos de Fim, Eventos de Início do Tipo Mensagem, Eventos de Fim do Tipo Mensagem, Eventos Intermediários em Geral, Eventos Intermediários do Tipo Mensagem, Eventos Intermediários do Tipo Link, Eventos do Tipo Timer, Gateways, Atividades, Tarefas e Objeto de Dados.

CMP - CHECKLIST PARA REVISÃO TÉCNICA DE MODELOS DE PROCESSOS DE TRABALHO				
Nome do Processo:				
Data da revisão:				
<p>Instruções de Preenchimento:</p> <p>A) O modelador deve informar no cabeçalho o nome do processo e a data de realização da revisão.</p> <p>B) O modelador deve preencher todas as linhas relacionadas à coluna "Conforme? Modelador" utilizando "S", "N", "NA". Sendo "S" (Sim) indicando que o item está em conformidade, "N" (Não) indicando que o item não está em conformidade e "NA" (Não se Aplica) quando o item não foi utilizado na modelagem.</p>				
Componente	Nº	Item	Conforme?	Observação
Processo	1	O processo possui um nome iniciando com um verbo no infinitivo.		
	2	O nome do processo possui entre 2 e 5 palavras.		
	3	O nome do processo está claro, objetivo e adequado.		
Diagrama	4	O nome do processo é o mesmo nome do arquivo BIZAGI.		
	5	A aba do diagrama possui o nome do processo.		
	6	O diagrama possui uma pool/piscina contendo o nome do processo.		
	7	A pool/piscina possui uma descrição clara e objetiva sobre o que é o processo.		
	8	O diagrama principal possui um elemento TEXTO FORMATADO (Identificação Geral) com a estrutura padrão abaixo. Cedência de valor: Unidade responsável: Ano da criação: Data da última versão:		
	9	O TEXTO FORMATADO (identificação geral) está localizado no canto superior esquerdo, logo acima da POOL/PISCINA.		
	10	O diagrama de processo está claro e legível (estética do diagrama), sem linhas cruzadas.		
	11	O diagrama não apresenta mensagens de erro na validação no BIZAGI.		
	12	A navegação no diagrama está obedecendo a navegação no sentido de cima para baixo, de baixo para cima e da esquerda para a direita.		
	13	Todos os componentes utilizados no diagrama estão seguindo o padrão de cores, tamanhos e formas do BIZAGI. Exemplo, as atividades estão com fundo azul, os gateways estão amarelos etc.		

Figura 4.2 Checklist CMP.

A viabilidade foi avaliada por meio da análise das descrições de cada um dos itens do CMP de acordo com as perguntas relacionadas à transparência no CTS. Para tanto, os itens eram extraídos do CMP e inseridos numa planilha. A planilha usada para codificação e análise das descrições dos itens do checklist foi customizada no excel. Uma análise minuciosa foi conduzida ao longo desse processo comparativo, no qual, cada um dos itens do checklist foi analisado e devidamente classificado conforme as perguntas do catálogo. Sempre que havia uma correlação entre o item do checklist e as perguntas relacionadas às qualidades do CTS, essa relação era registrada com os códigos de representação das qualidades.

O propósito da comparação foi identificar se havia relação dos itens com a transparência. Usou-se a rotulagem "CMP_PMP" para indicar a existência de relação do item do CMP com a transparência, ou seja, com o CTS. Nos casos em que o item do CMP não atendia ao CTS era usada a rotulagem "CMP_CTS". Após a identificação e marcação de itens que atende ao CTS, comparou-se os itens "CMP_PMP" ao CTS. Da análise do item do checklist com a marcação "CMP_PMP" verificou-se a necessidade de inserção de informações adicionais para alcançar a transparência dos modelos. Quando o item necessitava de melhorias, acrescentava-se itens do CTS ao "CMP_PMP". Isso pode ser feito por meio da inserção de características de qualidade na descrição dos itens. Tendo executado

todas as etapas do processo, obteve-se três novos checklists como saídas: CMP_PMP (checklist com itens relacionados ao PMP); CMP_CTS (checklist sem itens relacionados ao CTS) e CMP_PMP_CTS (checklist com itens relacionados ao CTS).

A prática já consolidada na organização forneceu uma base sólida para a proposta de adicionar as características de qualidade baseadas no CTS ao checklist de inspeção de uma insituição e ainda contribuiu para demonstrar a efetividade da inspeção de Fagan em modelos de processos, atendendo às demandas de (HAISJACKL et al., 2018) e (BOUTIN et al., 2022).

Essa constatação também impulsionou o avanço do estudo, levando à submissão e aprovação do artigo *O Uso de Inspeção na Transparência de Processos* (SANTOS et al., 2023), que evidencia a importância de iniciativas, utilizando checklists adequados para identificar a falta de características de qualidade transparência nos modelos de processos, por exemplo, operacionalizando ações em itens que fazem referência aos rótulos de atividades e, assim, evitando que se tornem ambíguos, pouco intuitivos ou de difícil entendimento para os leitores. Diante desse cenário de viabilidade, buscou-se avançar na pesquisa, avaliando a transparência dos checklists.

4.2 AVALIAÇÃO DE CHECKLISTS DE INSPEÇÃO PARA TRANSPARÊNCIA DE MODELOS BPMN.

Essa etapa foi marcada pela busca dos pontos que ajudassem a potencializar a transparência em dois checklists de avaliação de processos modelados em BPMN, empregando o método de Fagan (YOUSAF et al., 2022). O primeiro, o CMP, utilizado na fase anterior, enquanto o segundo, BPCheck, foi encontrado na literatura (MELLO; MOTTA; TRAVASSOS, 2016).

O BPCheck é um checklist que auxilia na detecção de defeitos em modelos BPMN. Ele contém 55 itens de verificação, categorizados em três grupos: estático, fluxo de processos e objetos de dados (MELLO; MOTTA; TRAVASSOS, 2016). A Figura 4.3 mostra uma parte dele.

O método empregado é uma ampliação do método apresentado anteriormente (Figura 4.1). Cada item de cada um dos checklists (CMP e do BPCheck) foi lido e avaliado com base nas características de qualidades dos Catálogos CTS e OPT. As operacionalizações definidas na OPT, que traduzem o CTS em critérios práticos de avaliação, permitiram identificar se havia necessidade de modificação ou inclusão de item nos checklists.

Com o uso dos catálogos é possível a identificação das características de transparência dos checklists. Deve-se considerar as cinco qualidades que ajudam a transparência (Acessibilidade, Auditabilidade, Entendimento, Informativo e Usabilidade) e as qualidades que ajudam a identificar cada uma dessas qualidades. Em uma identificação não apenas se analisa a parte conceitual, mas também se aprofunda a análise nos detalhes específicos da linguagem de notação BPMN.

Para garantir uma abordagem sistemática à análise e lidar com a complexidade dos itens dos checklists, o que, muitas vezes, não é uma tarefa fácil, desenvolveu-se uma planilha de análise, produzida para relacionamento, comparação e associação entre as perguntas do CTS e as operacionalizações da OPT, no qual cada variável da planilha

Id	Description
1	Are all activities clearly described? Are they easy to understand?
2	Is there any activity which the description should provide more information?
3	Does each activity exclusively provide the sufficient and necessary information to be correctly understood? Is there any unnecessary information, although eventually correct?
4	Does any activity describe operational details out of the business process modeling context, such as software algorithms or tasks performed and managed by third-parties?
5	Does any activity in the model represent, indeed, a process event?
6	Should any activity be dismembered into two or more activities (or even into a new process) to be in compliance with the abstraction level followed by the model?
7	Does any activity refer to a nonexistent process/subprocess?
8	Should any activity be represented as a process/subprocess call?
9	Are the model pools and lanes clearly described and free from unnecessary information? Is it possible to identify each one in the business process description?
10	Is there any activity associated with an incorrect pool/lane?
11	Does each annotation is clearly and correctly described, containing only relevant information regarding the business process?
12	Is there any annotation in the model that should be represented as an event or even as an activity?

Figura 4.3 Checklist BPCheck.

de análise desempenha um papel específico para avaliação da transparência. Validada a estruturação e sequencialidade do modelo de processo de avaliação dos itens dos checklists, procedeu-se com a avaliação.

Como exemplo, a pergunta “*Por que é atendida pelo CTS?*”. A coluna em referência usa a pergunta do Catálogo de Transparência de Software “*CTS*”, uma pergunta instanciada à software que, no caso, está sendo usada para o domínio de modelos de processos. A pergunta “*Porque é atendida pela OPT?*” contribui para melhor reflexão, entendimento e estruturação dos itens. A variável “*CaracterísticaQualidade*” explica a relação com as características de qualidade (Acessibilidade, Auditabilidade, Entendimento, Informativo e Usabilidade).

Buscando facilitar a inspeção, códigos de representação foram atribuídos, um para um, na categorização do item do checklist. Acrescentou-se uma nova sequência de numerações aos códigos, criando uma subcategoria numérica à qual foram relacionadas as qualidades que contribuem para a classificação do CódCaracterísticaQualidadeTransparência do CTS - ex: 1.1.1 - Acurácia do CTS e 2.1.1 Acurácia da OPT. Para auxiliar na análise, estabeleceu-se mais uma sequência de numeração na coluna “*Pergunta*”, apontando para cada característica de qualidade do CTS - ex. 1.1.1 ref. à pergunta da Acurácia “*Permite a execução em diferentes plataformas?*”. Aplicou-se o mesmo procedimento a todas as qualidades da OPT, na coluna “*Resposta*” – ex. a sequência 2.1.1 ref. à resposta da Acurácia “*Permitir acesso por diferentes meios de comunicação*”.

A estruturação do método de análise seguiu os passos apresentados no modelo de processo, Figura 4.4. Nesse processo, parte-se da premissa de que já existe um checklist

para preenchimento da planilha com itens do checklist.

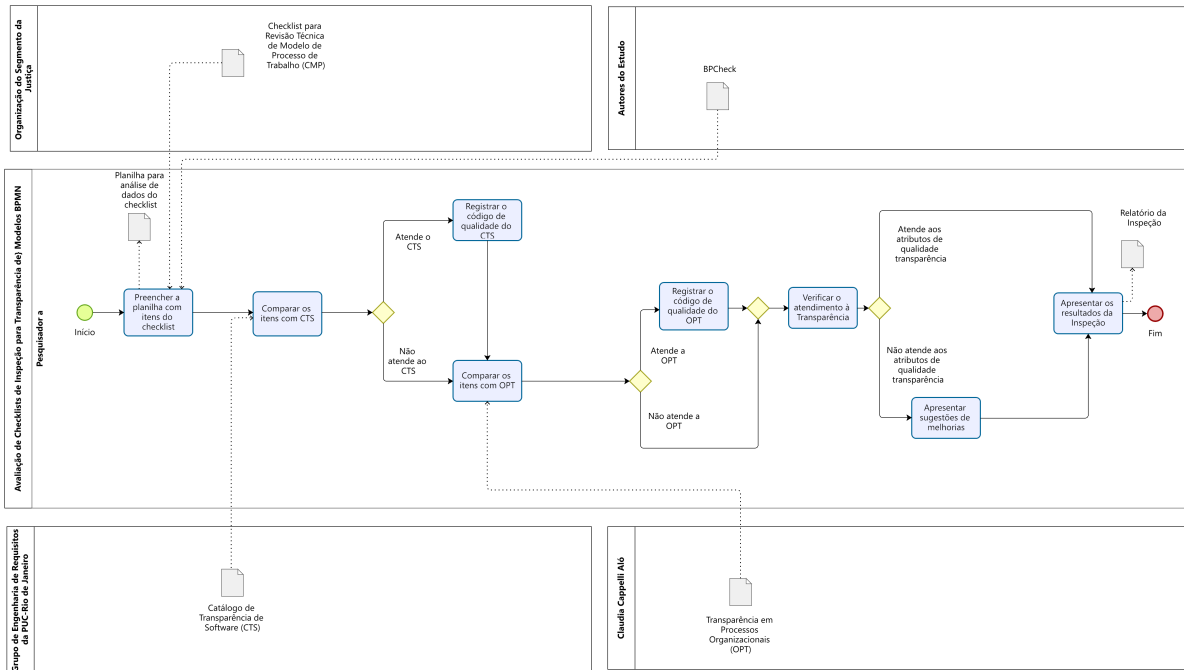


Figura 4.4 Avaliar a transparência de instrumentos de inspeção.

Essa planilha, concebida para auxiliar a análise de dados, subsidiou a comparação dos itens do checklist às perguntas do CTS. Nessa etapa, havia dois direcionamentos. Quando as perguntas do checklist apresentavam correlação com as perguntas do CTS, conforme exemplificado na Figura 4.5, a condição era classificada como "Atende ao CTS", prosseguindo-se com o registro do código do CTS. Caso contrário, a condição era definida como "Não Atende ao CTS".

CódRepresentação	Característica Qualidade Transparência	CódCaracterística Qualidade Transparência	CódQualidade Ajuda	Qualidade que ajuda a identificar a Característica Qualidade Transparência	Perguntas?
1	Acessibilidade	1.1.1	1.1.1.1	Portabilidade	Permite a execução em diferentes plataformas?
1	Acessibilidade	1.1.1	1.1.1.2	Portabilidade	Permite o acesso a partir de diferentes plataformas?
1	Acessibilidade	1.1.1	1.1.1.3	Portabilidade	Permite a utilização a partir de diferentes plataformas?
1	Acessibilidade	1.1.2	1.1.2.1	Disponibilidade	As informações digitalizadas estão disponíveis em sites acessíveis?
1	Acessibilidade	1.1.2	1.1.2.2	Disponibilidade	Foi disponibilizado serviços de acesso digital?
1	Acessibilidade	1.1.2	1.1.2.3	Disponibilidade	Foi disponibilizado serviços de acesso físico?
1	Acessibilidade	1.1.3	1.1.3.1	Publicidade	A informação foi difundida em meio aberto?
1	Acessibilidade	1.1.3	1.1.3.2	Publicidade	A informação foi difundida a partir de site dedicado à prestação de
1	Acessibilidade	1.1.3	1.1.3.3	Publicidade	A informação foi difundida a partir de mecanismos de divulgação?
1	Acessibilidade	1.1.3	1.1.3.4	Publicidade	A informação foi difundida em outros meios de divulgação?
1	Acessibilidade	1.1.3	1.1.3.5	Publicidade	Foi criado resumo informativo?

Figura 4.5 Exemplo da tabela de qualidades do Catálogo de Transparência.

Após a comparação dos itens do checklist às perguntas do CTS, passou-se a verificar os itens do checklist às respostas da OPT, como se pode ver na Figura 4.6. Feito

4.2 AVALIAÇÃO DE CHECKLISTS DE INSPEÇÃO PARA TRANSPARÊNCIA DE MODELOS BPMN.39

isso, focou-se em comparar se havia respostas proveniente da OPT, correspondendo aos itens do checklist. Havendo correspondência, o item era considerado como "Atende a OPT", então se fazia o registro do código da OPT. Adicionalmente, verificava-se atendida à transparência. Se a condição fosse oposta, ou seja, "Não atende a OPT", apresentava-se sugestões de melhorias para o item.

CódRepresentação	Característica Qualidade Transparência	CódCaracterística Qualidade Transparência	CódQualidade Ajuda	Qualidade que ajuda a identificar a Característica Qualidade Transparência	Respostas
2	Acessibilidade	2.1.1	2.1.1.1	Portabilidade	Permitir acesso por diferentes meios de comunicação
2	Acessibilidade	2.1.1	2.1.1.2	Portabilidade	Permitir extração de informações em diferentes formatos
2	Acessibilidade	2.1.1	2.1.1.3	Portabilidade	Executar aplicações em diferentes plataformas.
2	Acessibilidade	2.1.2	2.1.2.1	Disponibilidade	Disponibilizar processos através de banco de dados
2	Acessibilidade	2.1.2	2.1.2.2	Disponibilidade	Automatizar o processo com ferramentas de Workflow
2	Acessibilidade	2.1.2	2.1.2.3	Disponibilidade	Suportar o processo com sistemas de informação
2	Acessibilidade	2.1.3	2.1.3.1	Publicidade	Indexar os processos por palavras chaves
2	Acessibilidade	2.1.3	2.1.3.2	Publicidade	Disponibilizar os processos por meio de comunicação
2	Acessibilidade	2.1.3	2.1.3.3	Publicidade	Divulgar mudanças no processos

Figura 4.6 Exemplo da tabela de qualidades da OPT.

Durante a análise, cada item do checklist era classificado de acordo com os códigos dos catálogos CTS e OPT. O método permitiu a atribuição de múltiplas classificações a um único item, caso esse item estivesse relacionado a mais de uma característica de qualidade. Um exemplo da classificação dos itens do BPCheck pode ser observado na Figura 4.7.

Nº Item	Questão do BPCheck	Catálogo Transparência de Software (CTS)				Transparência de Processos Organizacionais (OPT)			
		CódCaracterística Qualidade Transparência	Característica Qualidade	Qualidade que ajuda a identificar a Característica Qualidade Transparência	Por que é atendida pelo CTS	CódCaracterística Qualidade Transparência	Característica Qualidade	Qualidade que ajuda a identificar a Característica Qualidade Transparência	Por que é atendida pela Operacionalização?
1	Todas as atividades estão claramente descritas? Eles são fáceis de entender?	1.2.8.1	Informativo	Clareza	Os módulos, funções e variáveis estão compreensíveis?	2.1.11.7	Informativo	Clareza	Detalhar informações
		1.2.10.2	Informativo	Corretude	As pré-condições estão estabelecidas?	2.1.26.9	Auditabilidade	Verificabilidade	Fornecer descrições das atividades
		1.2.14.1	Informativo	Consistência	As pré-condições estão estabelecidas?				
2	Existe alguma atividade cuja descrição deveria fornecer mais informações?	1.2.8.1	Informativo	Clareza	Os módulos, funções e variáveis estão compreensíveis?	2.1.15.4	Informativo	Acurácia	Verifica em cada atividade, se o que está sendo feito está de acordo com sua definição
		1.2.10.2	Informativo	Corretude	As pré-condições estão estabelecidas?	2.1.26.9	Auditabilidade	Verificabilidade	Fornecer descrições das atividades
		1.2.14.1	Informativo	Consistência	As pré-condições estão estabelecidas?				

Figura 4.7 Exemplo da análise de itens do BPCheck.

Por meio da análise, identificação e categorização dos itens, constatou-se que o checklist CMP atende parcialmente aos critérios de qualidade do Catálogo de Transparência, revelando uma correlação limitada entre seus itens e as características de qualidade do Catálogo. A Figura 4.8 apresenta um exemplo da análise.

Nº Item	Questão do CMP	Catálogo Transparência de Software (CTS)				Transparência de Processos Organizacionais (OPT)			
		CódCaracterística Qualidade Transparência	Característica Qualidade	Qualidade que ajuda a identificar a Característica Qualidade Transparência	Por que é atendida pelo CTS	CódCaracterística Qualidade Transparência	Característica Qualidade	Qualidade que ajuda a identificar a Característica Qualidade Transparência	Por que é atendida pela Operacionalização?
1	O processo possui um nome iniciando com um verbo no infinitivo?	1.2.1.1	Usabilidade	Uniformidade	Identificou-se regras de padronização de nomes?	2.1.4.2	Usabilidade	Uniformidade	Padronizar sintaxe e semântica dos símbolos.
		-	-	-	-	2.1.4.7	Usabilidade	Uniformidade	Padronizar Forma das Descrições
		-	-	-	-	-	-	-	-
2	O nome do processo possui entre 2 e 5 palavras?	1.2.1.1	Usabilidade	Uniformidade	Identificou-se regras de padronização de nomes?	2.1.4.2	Usabilidade	Uniformidade	Padronizar sintaxe e semântica dos símbolos.
		1.2.4.4	Usabilidade	Intuitividade	O tamanho de sentença ou módulos foi minimizado?	2.1.4.7	Usabilidade	Uniformidade	Padronizar Forma das Descrições
		1.2.16.12	Entendimento	Concisão	Utiliza padrões para nomeação?	-	-	-	-
		1.2.19.6	Entendimento	Detalhamento	Os tamanhos dos nomes são adequados (não muito longos)?	-	-	-	-

Figura 4.8 Exemplo da análise de itens do checklist CMP.

Para a avaliação, realizou-se as análises e comparações entre os resultados. Durante a análise dos itens, observou-se que a qualidade *Acessibilidade*, tanto em relação ao CTS quanto a OPT, não está presente no checklist CMP na Figura 4.9.

Constatou-se que dos 41 itens do CMP em relação ao CTS, 31 apresentam relação com a qualidade *"Usabilidade"* e 37 itens correspondem à qualidade *"Informativo"*. No entanto, a análise também evidenciou problemas de ambiguidade na descrição de itens que se relacionam com as duas qualidades. Esse problema é evidenciado no Id 6, que versa sobre a presença de uma piscina contendo o nome do processo, conforme descrito em *"O diagrama possui uma pool/piscina contendo o nome do processo?"*. Apesar de ser um item considerado parcialmente atendido pelo CTS por representar características das qualidades *"Usabilidade"* e *"Informativo"*, ele é ambíguo. Contudo, essa questão pode ser resolvida pelas boas práticas de modelagem de processos BPMN. Nos casos de múltiplos participantes, a piscina nomeia o processo, enquanto os diferentes participantes são representados por raias internas. Portanto, a clareza do modelo não depende de um critério ambíguo, mas sim da correta aplicação da notação, eliminando a ambiguidade em modelos bem estruturados.

A análise permitiu identificar, por exemplo, dificuldades de compreensão do Id 9 do CMP *"Esse Texto Formatado (Identificação Geral) está localizado no canto superior esquerdo, logo acima da POOL/PISCINA?"*. Nessa verificação ficou evidenciado que essa descrição não faz referência ao elemento *"Cabeçalho"*, influenciando a qualidade do modelo.

Além desses, identificou-se nos resultados da análise do checklist CMP, na Figura 4.9, que dois itens foram relacionados à qualidade *"Auditabilidade"*. Observou-se, contudo, que esta, juntamente com a qualidade *"Entendimento"* (com um item) e *"Acessibilidade"* (nenhum item), figuram entre as qualidades do CTS que menos atenção têm recebido no checklist CMP.

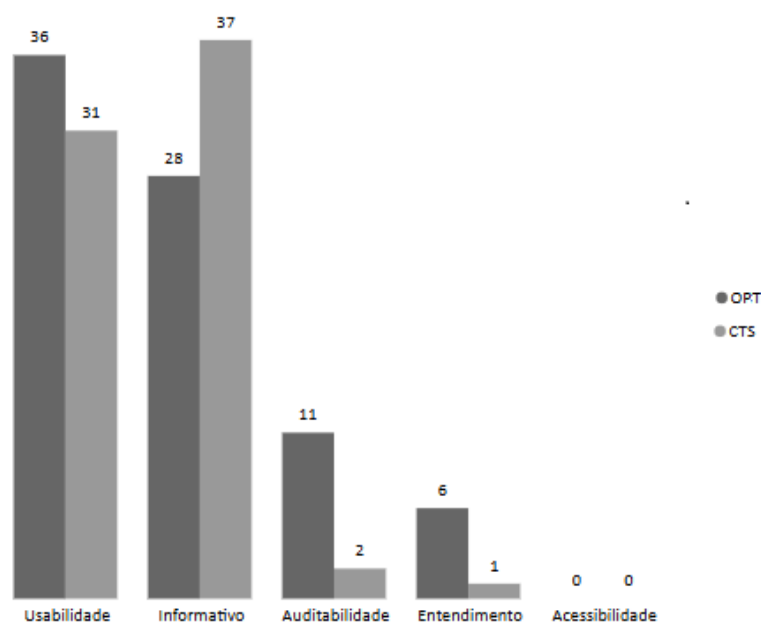


Figura 4.9 Resultado da análise do checklist CMP.

Analisando a qualidade do BPCheck, na Figura 4.10 observou-se ainda que em relação ao CTS as qualidades "Auditabilidade" (com 1 item), "Entendimento" (nenhum item) e "Acessibilidade" (nenhum item) também receberam menor atenção. Ao analisar os itens do checklist, identificou-se que 38 itens se relacionavam à qualidade "Usabilidade", enquanto 34 itens estavam ligados à qualidade "Informativo".

Da análise das variáveis "nº de itens da *Questão do Checklist*" e *Qualidade que ajuda a Classificação*", tanto no CTS como na OPT foi possível observar que existem itens associados a mais de uma qualidade, a exemplo do Id 2 do Checklist da Instituição na Figura 4.7. A partir da análise dos itens, observou-se que a maioria dos itens do checklist tem, ao menos, duas qualidades associadas. Os resultados demonstram a eficácia do método de análise e classificações dos itens dos checklists.

4.3 COMPARATIVO DE INSTRUMENTOS DE INSPEÇÃO DE MODELOS BPMN.

Para comparar os itens dos checklists existentes, utilizou-se para apoio uma planilha desenvolvida para correlação dos dados, a fim de realizar uma análise qualitativa das descrições dos itens e identificar similaridades e diferenças entre os checklists. Durante a comparação, observou-se similaridade entre alguns itens. Além disso, identificou-se problemas de qualidade na descrição dos checklists, em princípio, itens que poderiam levar a mal-entendidos ou induzir a erros. Quando identificados reformulava-se o item, adicionando características para satisfazer a qualidade de Transparência e, conseqüentemente, minimizar os riscos de propagação de defeitos.

O processo de comparação consistiu em buscar similaridades entre os itens do BPCheck e do CMP. Os itens do CMP foram analisados, um a um, perante todos os itens

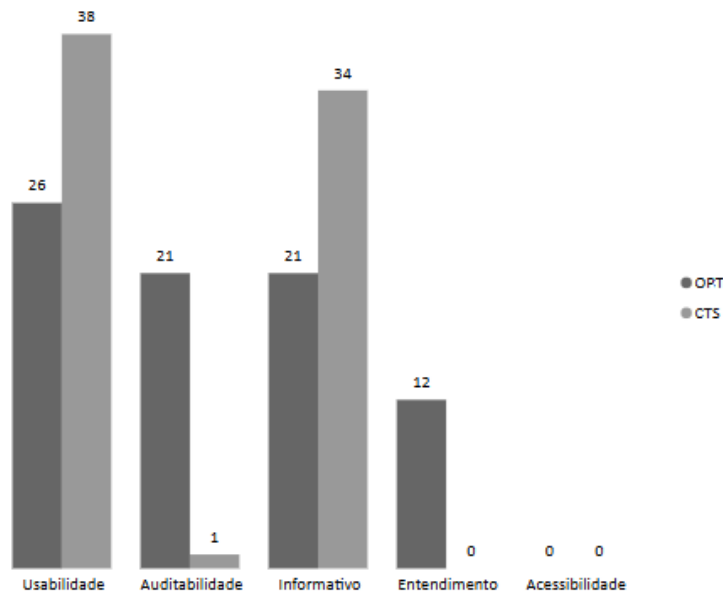


Figura 4.10 Resultado da análise do BPCheck.

do BPCheck. A tarefa se repetiu até que todos os itens do CMP fossem esgotados. Uma correlação é considerada positiva quando há semelhança entre os itens analisados e o identificador do item de correlação é evidenciado na coluna "*Correlação com outros Checklists*". Um exemplo de correlação é apresentado na Figura 4.11. A planilha completa dos itens do Process Checklist correlacionados é apresentada no Apêndice M e os resultados mostram que o CMP contém itens similares ao BPCheck.

Decorre dessa análise que dezesseis itens do CMP foram considerados semelhantes ao BPCheck. Um exemplo de correlação: o Id 32 do CMP - "*Os eventos do tipo "Timer" (Cronômetro) estão nomeados com um verbo no gerúndio e um indicador temporal, exemplos: aguardando 5 Dias Úteis, Esperando dia 20?*" - associado à Qualidade Usabilidade, em semelhança ao Id 34 do BPCheck - "*Existe algum evento de timer que não se baseie efetivamente em uma condição temporal? Existe algum evento de timer baseado em condição temporal cíclica, embora o processo de negócios tenha especificado uma data/hora específica para que ele aconteça (ou vice-versa)?*". A rotulagem dos eventos de cronômetro com data-hora ou programação contribui para a compreensibilidade do modelo. As semelhanças podem ser resumidas na Figura 4.12.

A comparação dos checklists evidencia diferenças significativas na abrangência da qualidade. O CMP adota uma perspectiva holística da qualidade, cobrindo múltiplas dimensões que vão além da simples conformidade do modelo. Para a Usabilidade, por exemplo, ele verifica a padronização de elementos visuais, como cores, e a clareza na descrição dos objetivos. O CMP incorpora itens voltados à conferência das informações e controle dos processos, permitindo a Auditabilidade do Modelo. A qualidade Informativo é abordada pela verificação do uso adequado dos elementos BPMN, garantindo que o modelo comunique a informação de forma precisa e sem ambiguidades.

CMP		BPCheck		
Id nº	Pergunta	Id nº	Correlação com Checklist(s)	Pergunta
6	O diagrama possui uma pool /piscina contendo o nome do processo?	9	CMP 06 e 07	As pools e lanes do modelo estão claramente descritas e livres de informações desnecessárias? É possível identificar cada um deles na descrição do processo de negócio?
7	A pool/piscina possui uma descrição clara e objetiva sobre o que é o processo?			
33	As saídas dos gateways de decisão (inclusivo e exclusivo) estão bem definidas, possuindo uma descrição explicando as suas diferentes opções de Fluxo?	19	CMP 33	Todas as portas (condições) exigidas nos gateways de decisão são fornecidas corretamente (claramente descritas e livres de informações desnecessárias)? Todas essas condições são viáveis do ponto de vista do processo de negócios?

Figura 4.11 Identificação de similaridade entre itens do CMP e BPCheck.

Nº	Checklists	
	CMP	BPCHECK
1	6	9
2	7	9
3	22	25
4	23	25
5	25	25
6	26	25
7	30	25
8	31	25
9	32	34
10	33	19
11	37	1
12	38	1
13	39	49
14	40	51
15	41	49
16	41	52

Figura 4.12 Itens semelhantes entre os checklists CMP e BPCheck.

Os dois checklists abordam aspectos que se diferem em suas formas de abordagem e verificação das características de qualidade. O BPCheck traz uma preocupação implícita e subjetiva. Os valores da inspeção dependem do julgamento dos inspetores, por exemplo: *"Todas as atividades estão claramente descritas? Eles são fáceis de entender?"*. Essa dependência do julgamento individual exerce influência nos resultados da inspeção. o CMP tem uma postura mais explícita e objetiva, verificando além de sua conformidade. Em vez de avaliar a clareza de uma descrição, ele verifica a conformidade com um critério verificável, como: *"O campo descrição de todas as atividades está preenchido, indicando qual ação ou trabalho deve ser realizado?"* para permitir a detecção de defeitos no modelo.

O quantitativo de itens do CMP (41 itens) é inferior ao do BPCheck (55 itens). A despeito das diferenças, ambos abordam de forma limitada aspectos de qualidade do modelo. A Figura 4.13 apresenta a distribuição de percentual dos itens dos checklists entre as diferentes qualidades.

Para o CMP, a qualidade *"Informativo"* apresenta maior porcentagem de cobertura (90,25%), a qualidade *"Usabilidade"* é representada em 75,61% dos itens, as qualidades com menor representação são *"Auditabilidade"* 4,88%, *"Entendimento"* 2,44% e *"Acessibilidade"* 0,00%.

No BPCheck identificou-se que 74,5% dos itens correspondem à qualidade *"Informativo"* e 67,3% correspondem à qualidade *"Usabilidade"*. Embora os percentuais sejam inferiores ao CMP, há semelhanças no foco das qualidades. Diferente do CMP, o BPCheck apresenta um percentual baixo para as qualidades *"Auditabilidade"* 1,8%, *"Entendimento"* 0,00 e *"Acessibilidade"* 0,00%.

Este resultado de 0% para Acessibilidade, por exemplo, é um achado consistente, que reflete um quesito não inerente ao conteúdo, ou seja, à qualidade do artefato em si.

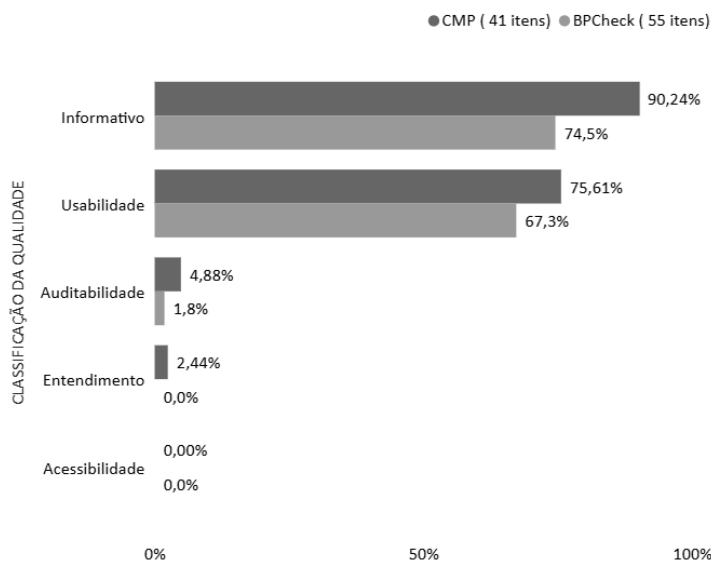


Figura 4.13 Diferentes aspectos de qualidade do BPCheck e CMP.

Com os resultados da comparação dos dois checklists identificados, avançou-se para o desenvolvimento do checklist.

4.4 PROPOSTA DO CHECKLIST

O "*Process Checklist*" foi desenvolvido, utilizando a estratégia que envolveu: (i) Percorrer a lista de itens do CMP, identificando os itens mais próximos do BPCheck; (ii) Unificar os itens semelhantes, reescrevendo-os com atenção à planilha e incluindo características de transparência; (iii) Reescrever ou descartar as perguntas sem similitude nos dois checklists; (iv) adicionar novos itens, se relevantes e (v) classificar os itens.

O modelo de processo expresso na Figura 4.14 demonstra os passos empregados no desenvolvimento do Process Checklist, quando os itens dos checklists foram reanalisados para identificar semelhanças. Se algum item do CMP se assemelhasse ao item do BPCheck, as informações de ambos eram unificadas. Com a unificação dos itens, uma nova descrição para o item era apresentada e a relação evidenciada.

Também foi possível alterar a descrição do item sem semelhança com o BPCheck. Assim como descartar itens considerados subjetivos ou que não eram aderentes ao escopo de qualidade para garantir a transparência dos modelos.

Para a especificação do Process Checklist, diversas fontes fundamentais foram combinadas para fundamentar uma abordagem abrangente e sistemática. Embora tenha obtido insights valiosos — particularmente na identificação de problemas de qualidade dos checklists analisados —, alguns itens careciam de precisão para garantir a qualidade do modelo.

Destes, no CMP foram descartados: 24 itens (Id 1, Id 2, Id 3, Id 5, Id 6, Id 9, Id 11, Id 12, Id 14, Id 17, Id 20, Id 22, Id 23, Id 24, Id 25, Id 26, Id 29, Id 30, Id 33, Id 34, Id 38, Id 39, Id 40 e Id 41) e no BPCheck (Id 1, Id 2, Id 5, Id 12, Id 13, Id 17, Id 20, Id 21, Id 22, Id 23, Id 24, Id 25, Id 26, Id 27, Id 29, Id 30, Id 31, Id 32, Id 33, Id 35, Id 36, Id 37, Id 38, Id 39, Id 40, Id 41, Id 42, Id 43, Id 44, Id 45, Id 48, Id 49, Id 50, Id 52, Id 53, Id 54 e Id 55).

O descarte de 60,66% dos itens do BPCheck e 39,34% do CMP, justifica-se por problemas de qualidade, como por exemplo, de ambiguidade dos itens, que comprometem a capacidade de avaliar a qualidade dos modelos de processos. Diversos itens apresentavam descrições subjetivas. Diferentes inspetores percebem a mesma informação de maneiras diferentes e respondem à informação de acordo com sua própria percepção. Por exemplo, no Id 1 do BPCheck, a pergunta "*Todas as atividades estão claramente descritas? Eles são fáceis de entender?*". A compreensão da pergunta depende da experiência, do conhecimento e até da percepção do inspetor. A falta de clareza, associada a descrições deficientes, compromete a eficácia da verificação e, conseqüentemente, o entendimento do item.

O Process Checklist, apresentado na Figura 4.15, é um instrumento de inspeção orientado à transparência de modelos de processos BPMN. Nele, cada item representa uma verificação objetiva de características de qualidade.

A definição de itens de checklist para a avaliação da Transparência seguiu um processo sistemático. Neste processo, as qualidades que constituem a Transparência (Acessibilidade, Auditabilidade, Entendimento, Informativo e Usabilidade) foram analisadas para derivar critérios específicos. Ao analisar a qualidade Uniformidade, por exemplo, observou-se vários critérios de qualidade, incluindo, mas não se limitado à padronização

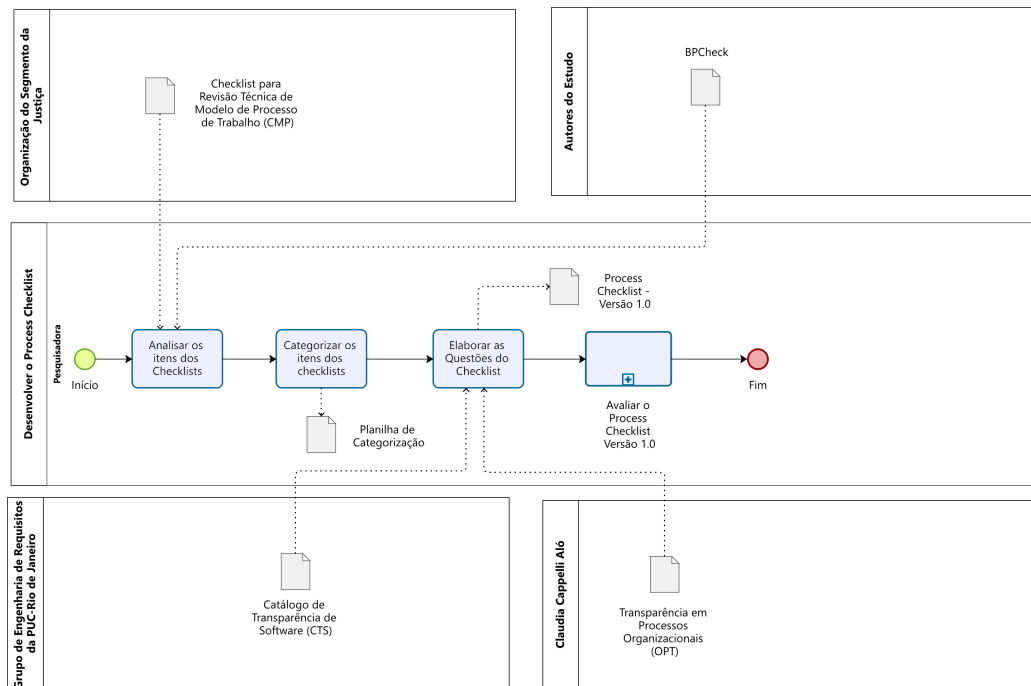


Figura 4.14 Desenvolver o Process Checklist.

das cores de notação, sintaxe e semântica dos símbolos e representação gráfica. Essa análise apoiou a definição dos itens do Process Checklist, gerando itens como *"Todos os elementos utilizados no modelo seguem o padrão de cores da notação BPMN?"*.

Seu público-alvo inclui tanto os inspetores quanto os especialistas no domínio. Assim, o Checklist pode ser usado por inspetores para apoiar a detecção de problemas de qualidade, durante a análise do modelo de processo ou durante o desenvolvimento do modelo de processo, como suporte à produção de modelos de alta qualidade.

Após as atividades de desenvolvimento do checklist, passou-se à avaliação, que envolveu a busca de um processo de complexidade alta, com um número maior de elementos a ser inspecionado, apresentado na Figura 4.16. Para a primeira avaliação do Process Checklist definiu-se o modelo de processo público *"Manter Ente e Entidade"*, disponível na Plataforma Gov.br³, em vez da criação ou manipulação de um modelo, assim, minimizando o risco de enviesamento e garantindo a objetividade da avaliação.

Justifica-se a escolha desse modelo de processo por sua variedade de elementos, o que permite avaliar os itens do checklist e identificar os problemas de qualidade existente no modelo. Vale ressaltar que a realização de uma avaliação detalhada por especialistas experientes gera a oportunidade de aprofundar o foco na transparência do modelo, aprimorando o checklist.

Utilizou-se a técnica de observação para detectar os problemas de qualidade existentes no modelo de processo *"Operação - Manter Ente e Entidade"*. A partir dessas observa-

³<https://www.gov.br/transferegov/pt-br/sobre/mapeamento/arquivos/convenio/icadastrar_ente_e_entidade>



PROCESS CHECKLIST

Versão 1.0

Nº	DESCRIÇÃO DA QUESTÃO	SIM	NÃO	OBSERVAÇÕES
1	O nome do processo é replicado no nome do arquivo? Facilita o acesso e gestão das informações?			
2	O nome do processo é replicado no nome do arquivo? Facilita o acesso e gestão das informações?			
3	O diagrama de processo minimiza o uso de linhas cruzadas, garantindo legibilidade e qualidade visual?			
4	O artefato cabeçalho apresenta rastros de versões e descrição concisa do processo?			
5	As piscinas estão claramente descritas no modelo BPMN? Usam terminologia específica do domínio? São identificadas facilmente e diretamente em descrições do processo de negócios?			
6	Nas Piscinas/Raias, utilizam-se maiúsculas para abreviar nomes longos? Os nomes seguem o padrão de letras iniciais maiúsculas e tamanho adequado, garantindo o entendimento da informação? As piscinas/raias refletem adequadamente o contexto do processo?			

Figura 4.15 Exemplo do Process Checklist - versão 1.0.

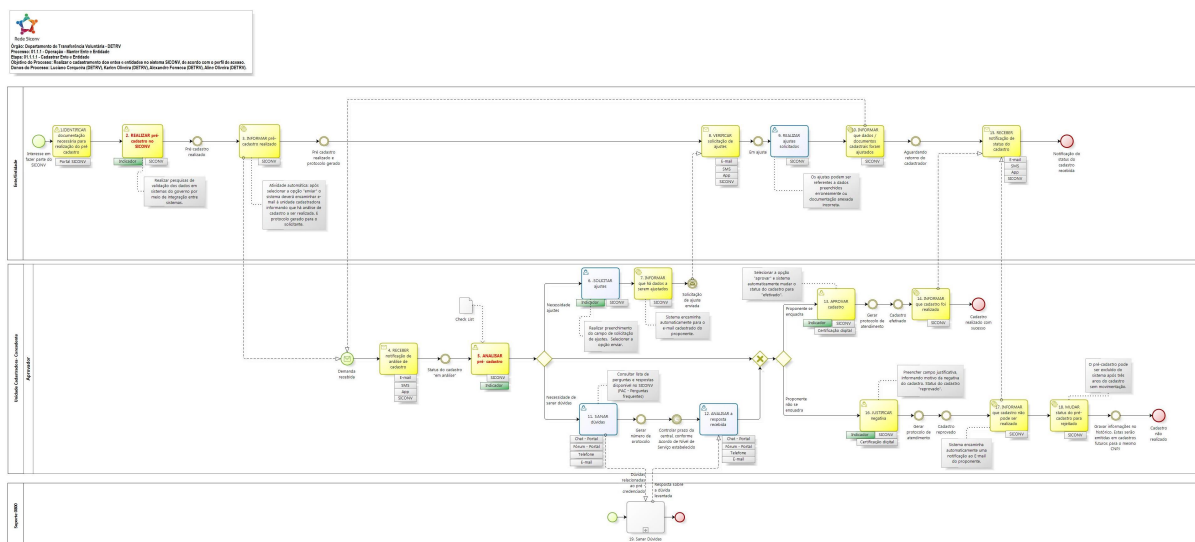


Figura 4.16 Manter Ente e Entidade.

ções, que indicaram vários problemas de qualidade, propôs-se o oráculo como referência. O oráculo foi desenvolvido pela pesquisadora, que tem experiência e conhecimento na identificação de defeitos. A avaliação do processo público foi conduzida com justificativas detalhadas para cada decisão. Como é comum na produção de um oráculo para uma tarefa subjetiva, embora seja o padrão ouro, deve ser encarado com cautela. Portugal *et al.* (PORTUGAL R. L., 2018) relataram sobre a produção de um oráculo por diferentes especialistas e mostrou como essa é uma tarefa complexa (BERRY, 2017).

A Figura 4.17 exemplifica um problema de qualidade identificado no modelo, apontado no oráculo: item Id 9 - "*As atividades descritas no modelo de processo de negócios incluem detalhes operacionais que não contribuem diretamente para o entendimento ou execução do processo?*".

Com relação aos problemas de qualidade identificados, observou-se que o modelo contém informações que não contribuem para compreensão do modelo do processo. Detalhes operacionais, como "*o sistema encaminha automaticamente para o e-mail cadastrado do proponente*", além de sobrecarregar o modelo de processo com informações irrelevantes, comprometem sua clareza e entendimento.



Figura 4.17 Detalhes operacionais presente no modelo.

Outro exemplo de problema de qualidade identificado no modelo pode ser observado no Id 20. Fluxos de Sequência são conexões entre elementos de fluxo, como "*eventos*", "*tarefas*" e "*gateways*" e determinam a ordem de execução das atividades. Eles abrangem eventos de processo e nós de decisão (sequencial, paralelo, iterações), conectando as atividades a outros elementos por meio de diferentes setas que representam mensagens e associações. Durante a execução dos processos podem ser utilizadas condições de acionamento baseadas em eventos. Assim, ao analisar o fluxo de sequência, que indica a ordem de execução das atividades, entende-se que não é necessário incluir outros eventos (início, intermediário ou final) no modelo, mas sim revisar os elementos existentes. Otimizar o tamanho do modelo, eliminando elementos desnecessários, contribui para a transparência e facilita a compreensão do modelo. O tamanho de um modelo afeta sua qualidade, pois modelos maiores tendem a conter mais erros, além de serem difíceis de ler e compreender. A Figura 4.18 apresenta o gabarito do oráculo, classificando os itens "*com problemas de qualidade*" 1 (um) ou "*sem problemas de qualidade*" 0 (zero). A correlação do checklist com o modelo inspecionado identificou 13 problemas de qualidade: Id 2.1, Id 2.3, Id 2.4, Id 2.9, Id 2.17, Id 2.18, Id 2.19, Id 2.21, Id 2.22, Id 2.24, Id 2.25, Id 2.26, Id 2.28. Os itens Id 2.17 e Id 2.18 foram os que mais contribuíram para a identificação de problemas

de qualidade no modelo.

	Nº Item	Resposta	Classificação	Nº Item	Resposta	Classificação
PROCESS CHECKLIST - VERSÃO 1.0	2.1	Não	1	2.16	Não	0
	2.2	Sim	0	2.17	Sim	1
	2.3	Não	1	2.18	Não	1
	2.4	Não	1	2.19	Não	1
	2.5	Sim	0	2.20	Não	0
	2.6	Sim	0	2.21	Não	1
	2.7	Sim	0	2.22	Não	1
	2.8	Não	0	2.23	Não	0
	2.9	Sim	1	2.24	Não	1
	2.10	Não	0	2.25	Não	1
	2.11	Não	0	2.26	Sim	1
	2.12	Não	0	2.27	Sim	0
	2.13	Sim	0	2.28	Não	1
	2.14	Não	0	2.29	Sim	0
2.15	Não	0	TOTAL DE PROBLEMAS DE QUALIDADE (PROCESS CHECKLIST)		13	

Figura 4.18 Gabarito do Oráculo - Process Checklist versão 1.0.

O Process checklist, composto por vinte e nove itens, estabeleceu um padrão de respostas esperado, considerando a ausência de problemas de qualidade: "Sim" para dezoito itens (Id 2.1, Id 2.2, Id 2.3, Id 2.4, Id 2.5, Id 2.6, Id 2.7, Id 2.8, Id 2.13, Id 2.18, Id 2.19, Id 2.21, Id 2.22, Id 2.24, Id 2.25, Id 2.26, Id 2.27 e Id 2.29; "Não" para 10 itens (Id 2.9, Id 2.10, Id 2.11, Id 2.12, Id 2.14, Id 2.15, Id 2.16, Id 2.17, Id 2.20 e Id 2.23) e "Sim e Não" para o Id 28. A estratégia adotada para essa avaliação teve o objetivo de tornar as perguntas mais diretas e eficazes na identificação de problemas de qualidade, visando tornar o processo de avaliação o mais objetivo e preciso possível.

Por exemplo, para o Id 2.1 "O nome do processo é replicado no nome do arquivo? Facilita o acesso e gestão das informações?" a resposta esperada é "Sim" e para o Id 2.16 "Existem atividades semelhantes ou idênticas em diferentes piscinas/raias?" a resposta esperada é "Não".

4.4.1 Refinamento da Proposta do Checklist

Tendo como base o relatório de inspeção, disponível na avaliação do Process Checklist no Capítulo 5, subseção 5.1.1, no qual os inspetores apresentaram suas percepções sobre os itens, foi possível identificar necessidades de melhorias para garantir a qualidade dos modelos de processos. Entre as necessidades identificadas no Process Checklist, destacam-se: desmembramento de itens para melhor entendimento, e alteração de itens para uma abordagem mais específica e abrangente.

Dessa forma, ao observar outras diretrizes e estudos existentes, como (CORRADINI et al., 2018), complementou-se as percepções dos inspetores. O Process Checklist foi expandido de 29 para 51 itens. As modificações específicas que levaram a nova versão envolveram:

1. **Desmembramento:** 19 itens da versão (1.0) foram desmembrados, resultando em 37 itens, sendo: Id 2.1, Id 2.2, Id 2.3, Id 2.4, Id 2.5, Id 2.6, Id 2.7, Id 2.8, Id 2.9, Id 2.16, Id 2.17, Id 2.19, Id 2.20, Id 2.23, Id 2.26, Id 2.27, Id 2.28, Id 2.29, Id 2.30, Id 2.31, Id 2.32, Id 2.33, Id 2.34, Id 2.35, Id 2.37, Id 2.38, Id 2.39, Id 2.40, Id 2.41, Id 2.42, Id 2.44, Id 2.45, Id 2.46, Id 2.47, Id 2.48, Id 2.49 e Id 2.50.
2. **Alterações:** 5 itens foram alterados, gerando 7 itens modificados: Id 2.10, Id 2.11, Id 2.15, Id 2.21, Id 2.24, Id 2.25 e Id 2.43.
3. **Sem alterações:** Quatro itens não tiveram alterações (Id 2.12, Id 2.13, Id 2.14 e Id 2.18).
4. **Inclusão de Novos Itens:** Três itens foram incluídos: Id 2.22, Id 2.36 e Id 2.51.

A planilha estruturada, disponível no Apêndice G, detalha a evolução entre as duas versões 1.0 e 2.0 do Process Checklist. A comparação evidencia não apenas os itens específicos de cada versão, mas também as correlações estabelecidas entre eles, facilitando o rastreamento das modificações. Os refinamentos foram categorizados segundo a natureza da alteração: desmembramento (subdivisão de um item anterior), alteração (modificação da pergunta), inclusão de novo item, sem alterações e exclusão de item.

Esses itens também foram reanalisados, correlacionados às características do CTS e da OPT, buscando garantir que os itens do checklist, refinados, refletissem as características de qualidade desejadas e garantissem a transparência dos modelos de processos. A nova versão do Process Checklist é apresentada na Figura 4.19 e o link para acesso à planilha de análise é disponibilizado no Apêndice M.

A análise proporcionou identificar características de qualidade não incluídas no checklist por sua especificidade, por exemplo, relacionada às qualidades da OPT como "*Padronizar interface das aplicações de apoio*", entre outras, como apresentado na Figura 4.20.

A planilha de dados na Figura 4.21 apresenta um mapeamento detalhado da relação entre cada item do checklist e o conjunto de qualidades associadas ao CTS e a OPT. Cada linha corresponde a um item de verificação e as colunas representam a categoria da qualidade relacionada. As análises foram estendidas com a adição de planilhas de dados, contendo a quantidade de itens operacionalizados e as qualidades utilizadas e não utilizadas no checklist.

A qualidade "*Entendimento*", presente nos itens Id 2.19 e Id 2.20, é reforçada pela avaliação da rotulagem dos eventos de início e fim, garantindo que os diferentes estados que iniciam e concluem o processo modelado sejam compreendidos. A ausência de eventos de início e fim explícitos é considerada indesejável, pois pode levar a interpretações errôneas.

Em cenários específicos, como quando a piscina representa os participantes, outras abordagens de representação podem ser empregadas, como a utilização do nome do processo, visto no Id 2.1 do checklist. A explicitação dessas informações contribui para a transparência do modelo, tornando-o mais acessível e informativo. Contudo, a compreensibilidade dos modelos de processos também é influenciada pela prática de rotulagem

Data _____
 Horário de início: _____



PROCESS CHECKLIST
 Versão 2.0

Nº	ITENS	SIM	NÃO	N/A	OBSERVAÇÕES
DIVISÕES					
PISCINAS					
1	As piscinas estão claramente descritas no modelo BPMN, ou seja, representam um participante da organização ou o nome do processo ao fazer referência a um processo principal?				
2	A Piscina do modelo do processo usa terminologia específica do domínio de aplicação?				
3	A Piscina é identificada facilmente e diretamente nas descrições do modelo de processo?				
4	A rotulagem da Piscina segue o padrão da primeira letra de cada palavra em maiúsculo?				
5	As piscinas do modelo refletem adequadamente o contexto do processo, representando os participantes e suas respectivas atividades nas raias?				

LEGENDA

N/A (Não se aplica)

Figura 4.19 Exemplo do Process Checklist - versão 2.0.

TODAS OS CÓDIGOS DA TRANSPARÊNCIA EM PROCESSOS ORGANIZACIONAIS (OPT)		UTILIZADO		NÃO UTILIZADO		
CódCaracteristic aQualidadeTran sparência (OPT)	Qualidade que ajuda a identificar a Característica Qualidade Transparência	Descrição da Qualidade de ajuda	CódCaracteristic aQualidadeTran sparência(Não Utilizado)	Qualidade que ajuda a identificar a Característica Qualidade Transparência	Descrição da Qualidade de ajuda	
2.1.1.1	2.1.10.1	Amigabilidade	Usar representação gráfica	2.1.1.1	Portabilidade	Permitir acesso por diferentes meios de comunicação
2.1.1.2	2.1.11.1	Clareza	Usar termos pertencentes ao domínio	2.1.1.2	Portabilidade	Permitir extração de informações em diferentes formatos
2.1.1.3	2.1.11.4	Clareza	Possuir descrições para os processos.	2.1.1.3	Portabilidade	Executar aplicações em diferentes plataformas.
2.1.2.1	2.1.11.5	Clareza	Fornecer ajuda sobre execução das atividades	2.1.2.1	Disponibilidade	Disponibilizar processos através de banco de dados
2.1.2.2	2.1.11.7	Clareza	Detalhar informações	2.1.2.2	Disponibilidade	Automatizar o processo com ferramentas de Workflow
2.1.2.3	2.1.14.3	Atualidade	Permitir controle de versão das informações	2.1.2.3	Disponibilidade	Suportar o processo com sistemas de informação
2.1.3.1	2.1.15.1	Acurácia	Verificar se o resultado atende o objetivo	2.1.3.1	Publicidade	Indexar os processos por palavras chaves
2.1.3.2	2.1.15.2	Acurácia	Verificar possibilidade de erros no uso dos recursos	2.1.3.2	Publicidade	Disponibilizar os processos por meio de comunicação
2.1.3.3	2.1.15.4	Acurácia	Verifica em cada atividade, se o que está sendo feito está de acordo com sua definição	2.1.3.3	Publicidade	Divulgar mudanças no processos

Figura 4.20 Exemplo de operacionalizações da OPT não utilizadas nos itens do Process Checklist.

Nº Item	Questão do Process Checklist	Catálogo Transparência de Software (CTS)				Transparência de Processos Organizacionais (OPT)			
		CódCaracterística Qualidade Transparência	Característica Qualidade	Qualidade que ajuda a identificar a Característica Qualidade Transparência	Por que é atendida pelo CTS	CódCaracterística Qualidade Transparência	Característica Qualidade	Qualidade que ajuda a identificar a Característica Qualidade Transparência	Por que é atendida pela Operacionalização?
1	As piscinas estão claramente descritas no modelo BPMN, ou seja, representam um participante da organização ou o nome do processo ao fazer referência a um processo principal?	1.2.1.1	Usabilidade	Uniformidade	Identificou-se regras de padronização de nomes?	2.1.4.2	Usabilidade	Uniformidade	Padronizar sintaxe e semântica dos símbolos.
		1.2.7.8	Usabilidade	Amigabilidade	O mapeamento com o contexto é explícito?	2.1.11.7	Informativo	Clareza	Detalhar informações
		1.2.14.1	Informativo	Consistência	As pré-condições estão estabelecidas?	2.1.20.4	Entendimento	Composição (Compositividade)	Relacionar Informações
		1.2.14.2	Informativo	Consistência	São usados padrões na modelagem de software/processos?				
2	A Piscina do modelo do processo usa terminologia específica do domínio de aplicação?	1.2.4.9	Usabilidade	Intuitividade	Foi utilizado o vocabulário específico do domínio?	2.1.11.1	Informativo	Clareza	Usar termos pertencentes ao domínio
		1.2.14.1	Informativo	Consistência	As pré-condições estão estabelecidas?	2.1.20.4	Entendimento	Composição (Compositividade)	Relacionar Informações
		1.2.14.2	Informativo	Consistência	São usados padrões na modelagem de software/processos?	2.1.23.5	Entendimento	Dependência	Identificar relações entre informações
		-	-	-	-	2.1.25.7	Auditabilidade	Controle (Controlabilidade)	Conferir informações

Figura 4.21 Exemplo da análise de itens do Process Checklist - versão 2.0.

de piscinas e de atividades que, embora comuns, são realizadas de forma arbitrária e com reflexão limitada, sobretudo, quando os rótulos apresentam ambiguidade ou são contraintuitivos.

Para assegurar a qualidade Usabilidade do modelo de processo e promover a compreensão por todas as partes, convém evitar a utilização de cores distintas, variações nos tamanhos de fonte e de elementos gráficos, bem como a sobreposição de rótulos, pois a utilização de notação secundária e diferentes estilos de rotulagem impactam a compreensibilidade do modelo de processo (HAISJACKL et al., 2015).

Após o refinamento do checklist, um modelo de processo de complexidade média foi selecionado para inspeção, para ser avaliado quanto aos aspectos de qualidade. O modelo de processo escolhido foi o da Lei de Incentivo ao Esporte (LIE), disponível na Plataforma Gov.br,⁴. A seleção desse modelo de processo, na Figura 4.22, justifica-se por seu propósito de ser transparente na publicação dos modelos que tratam de transferência de recursos da União e por ter representações de elementos diferentes, daquelas usadas na primeira avaliação. Pode-se observar que o modelo contém 29 elementos: cinco eventos (dois eventos de início e de fim e um evento intermediário), 18 dezoito tarefas e seis gateways. Após a seleção do modelo de processo, conduziu-se uma análise para identificação de problemas de qualidade.

A Figura 4.23 apresenta o gabarito do oráculo, onde zero (0) implica ausência de problemas de qualidade; um (1) informa que existe problema de qualidade no modelo e dois (2) indica que o item não é aplicável ao modelo.

Na classificação "com problemas de qualidade", identificou-se a presença de vinte e um

⁴https://www.gov.br/transferegov/pt-br/sobre/mapeamento/parcerias/arquivos/lei-de-incentivo-ao-esporte-lie/02lie_cptao

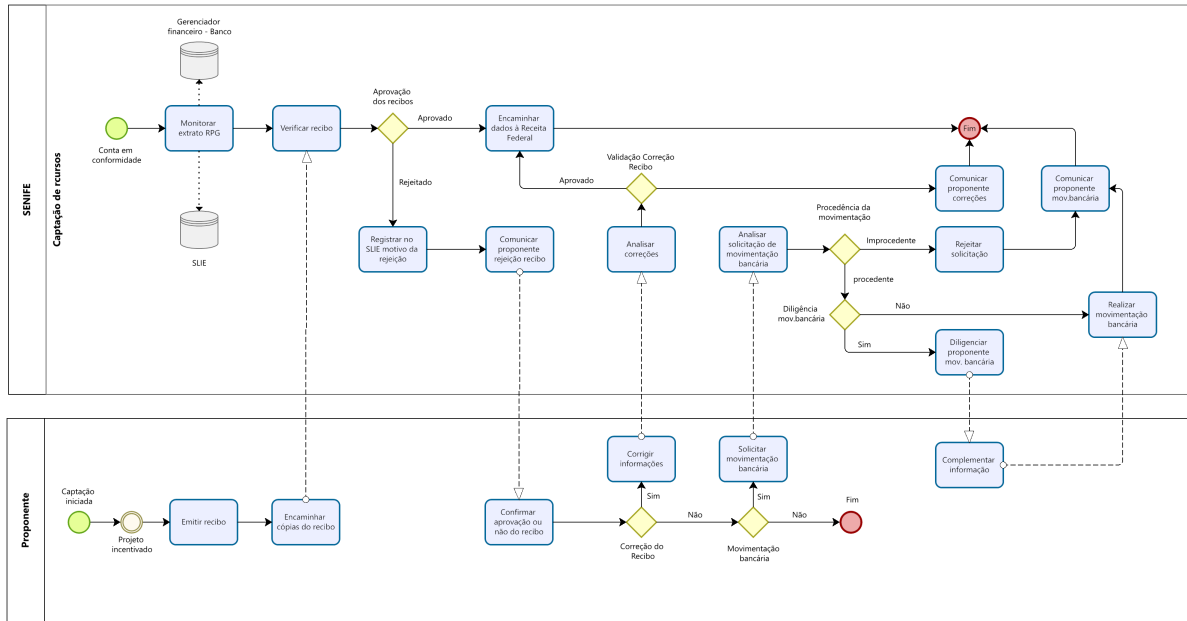


Figura 4.22 Captar recursos na Lei de Incentivo ao Esporte.

	PROCESS CHECKLIST - VERSÃO 2.0			PROCESS CHECKLIST - VERSÃO 2.0			PROCESS CHECKLIST - VERSÃO 2.0		
	Nº Item	Resposta	Classificação	Nº Item	Resposta	Classificação	Nº Item	Resposta	Classificação
	2.1	Não	1	2.19	Não	1	2.37	Sim	0
	2.2	Não	1	2.20	Sim	0	2.38	Sim	0
	2.3	Não	1	2.21	Sim	0	2.39	Sim	0
	2.4	Não	1	2.22	Não	1	2.40	Sim	0
	2.5	Não	1	2.23	Sim	0	2.41	Não	1
	2.6	Sim	0	2.24	N/A	2	2.42	N/A	1
	2.7	Não	1	2.25	Sim	0	2.43	Sim	0
	2.8	Não	1	2.26	N/A	2	2.44	Sim	0
	2.9	Sim	0	2.27	N/A	2	2.45	Sim	0
	2.10	Não	1	2.28	Sim	0	2.46	Sim	0
	2.11	Sim	1	2.29	Sim	0	2.47	Sim	0
	2.12	Não	0	2.30	Não	1	2.48	Não	1
	2.13	Sim	1	2.31	Sim	0	2.49	Não	0
	2.14	Não	1	2.32	Sim	0	2.50	Não	0
	2.15	Sim	1	2.33	N/A	2	2.51	Sim	0
	2.16	Sim	1	2.34	N/A	2	TOTAL DE PROBLEMAS DE QUALIDADE (PROCESS CHECKLIST) 21		
	2.17	Sim	1	2.35	Não	1			
	2.18	Não	0	2.36	Sim	0			

Figura 4.23 Gabarito do Oráculo - Process Checklist versão 2.0.

problemas (Id 2.1, Id 2.2, Id 2.3, Id 2.4, Id 2.5, Id 2.7, Id 2.8, Id 2.10, Id 2.11, Id 2.13, Id 2.14, Id 2.15, Id 2.16, Id 2.17, Id 2.19, Id 2.22, Id 2.30, Id 2.35, Id 2.41, Id 2.42 e Id 2.48) e vinte e cinco itens sem problemas de qualidade (Id 2.6, Id 2.9, Id 2.12, Id 2.18, Id 2.20, Id 2.21, Id 2.23, Id 2.25, Id 2.28, Id 2.29, Id 2.31, Id 2.32, Id 2.36, Id 2.37, Id 2.38, Id 2.39, Id 2.40, Id 2.43, Id 2.44, Id 2.45, Id 2.46, Id 2.47, Id 2.49, Id 2.50 e Id 2.51). Cinco itens foram considerados não aplicáveis ao modelo inspecionado (Id 2.24, Id 2.26, Id 2.27, Id 2.33 e Id 2.34).

Este capítulo apresenta os resultados das duas avaliações do Process Checklist, uma focada na usabilidade, eficácia e eficiência, e a outra, na comparação entre os desempenhos do Process Checklist com o BPCheck. Por fim, são discutidos os resultados obtidos.

AVALIAÇÃO DO PROCESS CHECKLIST

5.1 PRIMEIRA AVALIAÇÃO DO PROCESS CHECKLIST

A primeira avaliação do Process Checklist foi iniciada após a definição do modelo de processo e finalização da Versão 1.0 do Process Checklist. Seguindo parte do processo de inspeção de Fagan, cada item do Process Checklist foi projetado para identificar problemas de qualidade (por definição, qualquer defeito no modelo), dentre os quais: diferentes estilos de rotulagem para descrição de atividades ou a nomeação inadequada de atividades, o que leva à interpretação equivocada do modelo de processo. Vale lembrar que um defeito é um problema de qualidade.

O processo foi iniciado com o planejamento das atividades de avaliação, ilustrado na Figura 5.1. Nessa etapa foram definidos os objetivos e os participantes do processo, sendo priorizados os inspetores com disponibilidade e conhecimento de modelagem de processos em BPMN, requisito essencial para avaliar a cobertura do Process Checklist na identificação de problemas de qualidade nos modelos de processos.

A avaliação da cobertura do Process Checklist foi baseada num conjunto de 29 itens de qualidade, estabelecidos sob a perspectiva da transparência. Esses itens definem o que é um modelo de processo de qualidade no escopo desta pesquisa.

Na etapa "*Preparação*", após o recebimento e compreensão dos documentos, os inspetores analisaram o Process Checklist e o Modelo de Processo. Cada item do Process Checklist foi projetado para identificar problemas de qualidade (por definição, qualquer defeito no modelo), o que inclui, por exemplo, diferentes estilos de rotulagem para descrição de atividades ou a nomeação inadequada de atividades, o que leva à interpretação equivocada do modelo de processo. Neste trabalho um defeito é um problema de qualidade. Após a identificação, os inspetores registravam a presença ou ausência de problemas de qualidade, marcando uma das opções "*Sim*" ou "*Não*" no formulário. Além disso, opcionalmente, anotavam suas percepções sobre o item do checklist no campo "*Observações*".

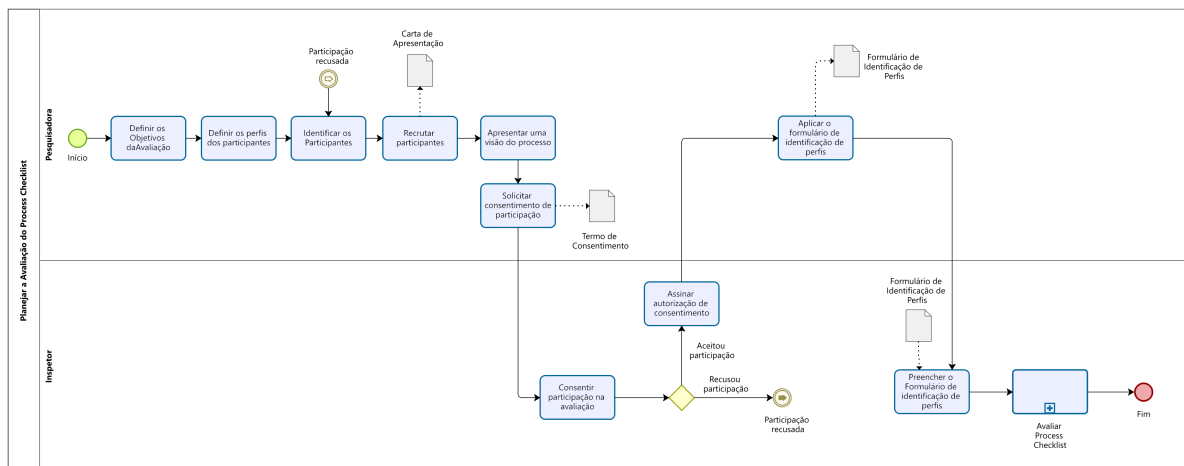


Figura 5.1 Planejar avaliação do Process Checklist.

Além de indicar o nível de receptividade dos inspetores quanto ao Process Checklist, as observações registradas no formulário contribuíram para melhoria dos itens do checklist.

Os inspetores foram convidados a participar do processo de inspeção por meio de um convite formal, contendo o objetivo, contexto da pesquisa e descrição do procedimento de avaliação. Também receberam um termo de consentimento (Apêndice T) e um questionário contendo oito perguntas acerca das experiências com modelos de processos. O convite foi direcionado aos inspetores familiarizados com a modelagem de processos, capacidade de análise e interpretação de modelos de processos em BPMN e identificação de problemas de qualidade.

Para quantificação dos resultados usou-se uma escala Likert de cinco pontos para os itens Id 1.1, Id 1.2, Id 1.3, variando de 0 (discordo totalmente) a 4 (concordo totalmente). O Id 1.4 (Tempo de Atuação) continha opções de faixas de tempo, variando de "até um ano" a "acima de cinco anos". O Id 1.5 (Grau de Escolaridade) oferecia as opções de "até o ensino médio" a "prefiro não dizer". O Id 1.6 utilizava uma escala de sete pontos, com intervalos de faixas etárias, variando de "18-24" a "74 anos ou mais". O Id 1.7 (Formação) oferecia opções como "Sistemas de Informação", "Análise de Sistemas", "Ciências da Computação", "Outros" e "Outras áreas". O Id 1.8 (Categoria de Atuação) oferecia opções "Acadêmico", "Profissional da Área" e "As duas opções".

Cinco inspetores, especialistas experientes, concordaram em participar do processo, sendo dois acadêmicos e três profissionais inspecionaram um modelo de processo público Cadastrar Ente e Entidade, disponível na Plataforma Gov.br ¹, no período de 28 a 31 de maio de 2024, para avaliar o Process Checklist na identificação de problemas de qualidade no modelo de processo BPMN. Após o preenchimento do formulário de "identificação de perfis". Após assinatura do termo de consentimento e preenchimento das perguntas, os inspetores obtiveram uma "Visão Geral" do processo de inspeção e foram orientados a acessar os documentos da inspeção: Checklist e Modelo de Processo.

No modelo de processo existem três piscinas, representadas por seus respectivos par-

¹https://www.gov.br/transferegov/pt-br/sobre/mapeamento/arquivos/convenio/icadastrar_ente_e_entidade

participantes e interações: a) Ente/Entidade, b) Aprovador e c) Suporte 0800. Cada participante tem as suas atividades mapeadas, que se comunicam por meio de fluxo de mensagens com as outras piscinas.

Ao final da apresentação, os inspetores receberam o formulário de identificação de perfil, desenvolvido no Google Forms, para ser preenchido, e, em seguida, os inspetores avançaram para a avaliação do checklist. Cada inspetor realizou uma análise do modelo de processo, para identificar problemas de qualidade e registrar suas percepções sobre cada item do checklist no campo "*observações*". A identificação de problemas de qualidade no modelo era registrada por meio de respostas objetivas, do tipo "*sim*" e "*não*", a itens específicos à inspeção de modelo de processos BPMN, contidos no checklist.

Depois dos registros, analisou-se os dados para sintetizar os resultados qualitativos e quantitativos dos participantes. A avaliação envolveu três indicadores: (1) "*Usabilidade*" - grau de entendimento dos itens do checklist pelos inspetores e verificação da completude do percurso do processo de inspeção; (2) "*Eficiência*" - número de problemas de qualidade encontrados no modelo e tempo gasto por cada inspetor para realizar a inspeção; (3) "*Eficácia*" - número de problemas de qualidade encontrados em comparação ao total de discrepâncias identificadas pelo "*Oráculo*".

5.1.1 Da Avaliação da Usabilidade do Process Checklist

Para avaliar a usabilidade do Process Checklist foram utilizadas: a pergunta aberta "*O que achou do Process Checklist?*", no final do formulário de inspeção, no Id 2.31, e as observações, não obrigatórias, registradas no respectivo campo "*Observações*" por alguns inspetores durante a aplicação do processo de inspeção.

Ao expressar sua percepção sobre "*o que achou do Process Checklist?*", um dos inspetores mencionou "*(...) O checklist cobre uma ampla gama de aspectos, garantindo uma análise detalhada*".

Outro inspetor se posicionou, comentando "*entendo que o Process Checklist tenha o objetivo de abordar diversos elementos da BPMN*" e "*tem perguntas essenciais para melhorar a modelagem de um processo de negócio*". Para um terceiro inspetor, trata-se de "*(...) ferramenta valiosa para manter um padrão mínimo de qualidade dentro de uma instituição*". Esta declaração acima foi reforçada por outro inspetor, que afirmou "*(...) é uma ferramenta abrangente e detalhada para inspecionar a transparência dos processos BPMN(...)*" que "*(...) visam garantir que o diagrama seja claro e que as atividades estejam logicamente organizadas*".

A avaliação do Process Checklist indicou resultados positivos, tendo todas as perguntas respondidas - um indicativo de sua adequabilidade -, e a maioria dos inspetores concordando que o instrumento de inspeção está bem formulado.

As sugestões de melhoria dos itens, apresentadas pelos inspetores, foram concentradas em: (i) Evitar perguntas múltiplas; (ii) Melhorar os itens; (iii) Agrupar os itens por elementos (eventos, atividades, raias, piscinas). Além destas, houve: (iv) Incluir a opção "*Não se aplica*"; (v) Incluir cálculo do percentual de conformidade, com a definição de um percentual mínimo de aceitação e (vi) Subdividir o Checklist por "*Padrão BPMN*" e "*Padrão da Corporação*". Neste caso, o inspetor sugeriu seguir uma abordagem estru-

turada, compreendendo: verificação dos eventos; análise dos elementos de ligação entre atividades; avaliação das raias e das piscinas; e validação da rotulagem dos elementos, assegurando a *"forma de escrita, coerência verbal, dentre outros adotados pela corporação"*.

As sugestões foram analisadas e categorizadas como: mudança na estrutura para evitar perguntas múltiplas (i), Melhoria das descrições dos itens (ii) e Itens sem alterações (iii). A Figura 5.2 mostra três categorias para as sugestões dos inspetores.

Destaca-se que, em 20,69% dos itens, os inspetores sugeriram evitar perguntas múltiplas (i) e, em 27,59% dos itens, indicaram a necessidade de melhorias na descrição dos itens (ii). Por outro lado, 51,72% dos itens foram considerados adequados, sem necessidade de alteração em suas descrições (iii). No gráfico apresentado na Figura 5.2, o eixo "x" representa o percentual de questões e o eixo "y" representa as classificações.

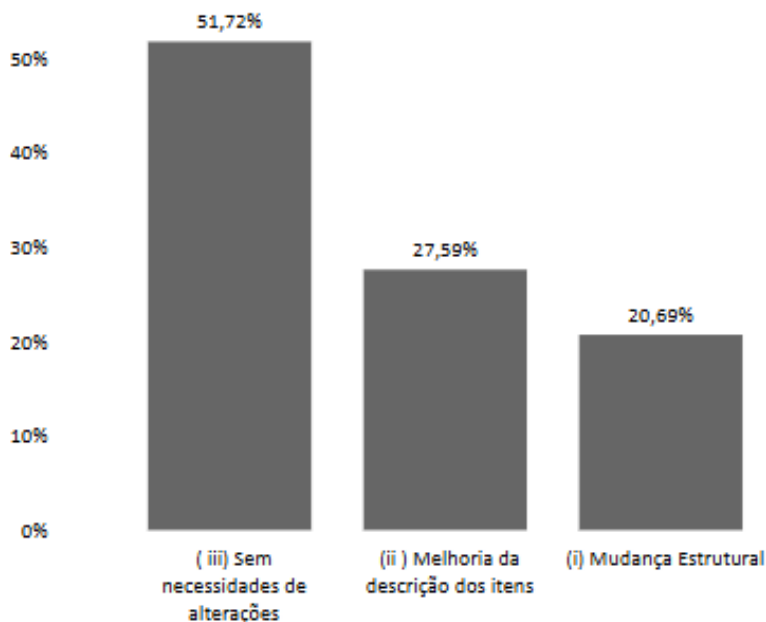


Figura 5.2 Distribuição das Sugestões dos inspetores na avaliação do Process Checklist versão 1.0.

A análise das sugestões dos inspetores em (i) indica a necessidade de mudança estrutural em alguns itens para facilitar o uso e compreensão do Process Checklist. São eles Id 2.3, Id 2.5, Id 2.6, Id 2.7, Id 2.8, Id 2.15, Id 2.21, Id 2.22 e Id 2.29. A presença de perguntas múltiplas foi um dos pontos críticos apontados. Segundo eles, *"(...) algumas perguntas contêm múltiplas sub-perguntas(...)"*. E um deles recomenda *"(...) a utilização de perguntas únicas para cada questão, pois, em algumas delas, as respostas eram diferentes: "Sim" para uma e "Não" para outra.*

Os inspetores destacaram algumas perguntas e termos, mas também forneceram sugestões de melhoria de alguns itens (Id 2.1, Id 2.2, Id 2.3, Id 2.4, Id 2.5, Id 2.6, Id 2.8, Id 2.9, Id 2.14, Id 2.15, Id 2.19 e Id 2.27), representados na Tabela 5.1.

Tabela 5.1 Sugestões para melhoria do Process Checklist.

Id	Descrição do Item	Sugestões dos inspetores
2.1	O nome do processo é replicado no nome do arquivo? Facilita o acesso e gestão das informações?	Substituir por " <i>O nome do processo no cabeçalho é replicado ao nome do processo principal na piscina do modelo? Facilita o acesso e gestão das informações?</i> ".
2.2	O diagrama do processo minimiza o uso de linhas cruzadas, garantindo legibilidade e qualidade visual?	<i>(...)faltou informar que modelagem você está utilizando pra fazer essa comparação (...).</i>
2.3	O artefato cabeçalho apresenta rastros de versões e descrição concisa do processo?	Mudança do termo " <i>rastros de versões</i> " para " <i>data de alteração</i> "
2.4	Todos os elementos utilizados no processo estão seguindo o padrão de cores, tamanho e formas da ferramenta?	Melhorar a descrição do item, pois não ficou claro qual a ferramenta considerada.
2.5	As piscinas estão claramente descritas no modelo BPMN? Usam terminologia específica do domínio? São identificadas facilmente e diretamente em descrições do processo de negócios?	O inspetor não achou a pergunta clara.
2.6	As piscinas estão claramente descritas no modelo BPMN? Usam terminologia específica do domínio? São identificadas facilmente e diretamente em descrições do processo de negócios?	O termo " <i>contexto do processo</i> " não ficou claro para o inspetor.
2.8	Cada atividade do processo tem seu nome iniciado com um verbo no infinitivo e contém de 1 a 5 palavras? O alinhamento do texto é centralizado? O nome é adequado à ação a ser realizada e suas funções no processo?	O inspetor questionou a definição precisa de " <i>palavras</i> ", incluindo conectivos e preposições.
2.9	As atividades descritas no modelo de processo de negócios incluem detalhes operacionais que não contribuem diretamente para o entendimento ou execução do processo?	O inspetor não compreendeu o significado de " <i>detalhes operacionais</i> " para o contexto de processos.
2.14	<i>"Existem atividades que não contribui diretamente para os objetivos definidos do processo de negócios e afeta a representação correta de atividades concorrentes?"</i>	Corrigir o verbo "contribuir" no item para " <i>Existem atividades que não contribuem diretamente para os objetivos definidos do processo de negócios e afetam a representação correta de atividades concorrentes?</i> ".
2.15	Existem atividades críticas ao processo de negócios que foram omitidas ou classificadas de forma inadequada?	Reavaliar para melhor entendimento - termo " <i>classificado</i> ", conforme a declaração " <i>Não entendi o termo "classificada", exigindo, portanto, reavaliação para melhor entendimento.</i> "
2.19	Os eventos de início e fim, que não sejam os eventos padrões "Início" e "Fim", assim como os eventos intermediários, possuem descrições iniciadas por um substantivo que indica o que está sendo enviado e um verbo no particípio, facilitando a identificação imediata de sua função e conexão dentro do processo?	Substituir os eventos de início e de fim por " <i>Todos os eventos(...)</i> ".
2.27	Os nomes dos objetos de dados oferecem interpretabilidade, facilitando a identificação imediata de suas funções e usos dentro do processo? As fontes dos dados estão anotadas? Ex: existem rastros para fontes internas ou externas ao processo?	Reformular - sem clareza na descrição " <i>objetos de dados / "fontes dos dados" são os nomes dos sistemas ou aplicativos? (...)</i> ".

5.1.2 Da Avaliação da Eficácia do Process Checklist

Utilizou-se a estatística descritiva para quantificar os resultados, comparando-se os problemas de qualidade identificados pelos inspetores ao resultado do "*Oráculo*". Além disso, considerou-se as informações fornecidas, espontaneamente, por alguns inspetores que compartilharam seu conhecimento ao identificar um problema de qualidade no modelo, ampliando assim a compreensão acerca dos problemas identificados e contribuindo para maior precisão e efetividade do processo de inspeção.

A eficácia do Process Checklist foi avaliada de duas formas: 1) Comparando os resultados da inspeção entre os problemas de qualidade identificados com e sem o uso do checklist; e 2) Avaliando o checklist usando o "*Oráculo*". A Figura 5.3 apresenta o número de problemas identificados por cada inspetor, comparado aos treze problemas de qualidade identificados por meio do "*Oráculo*". Com base na frequência de problemas identificados por cada inspetor, observou-se que a média de problemas de qualidade identificados quanto à eficácia é de 8,2, o que indica que os inspetores conseguiram identificar 63% dos problemas de qualidade presentes no modelo.

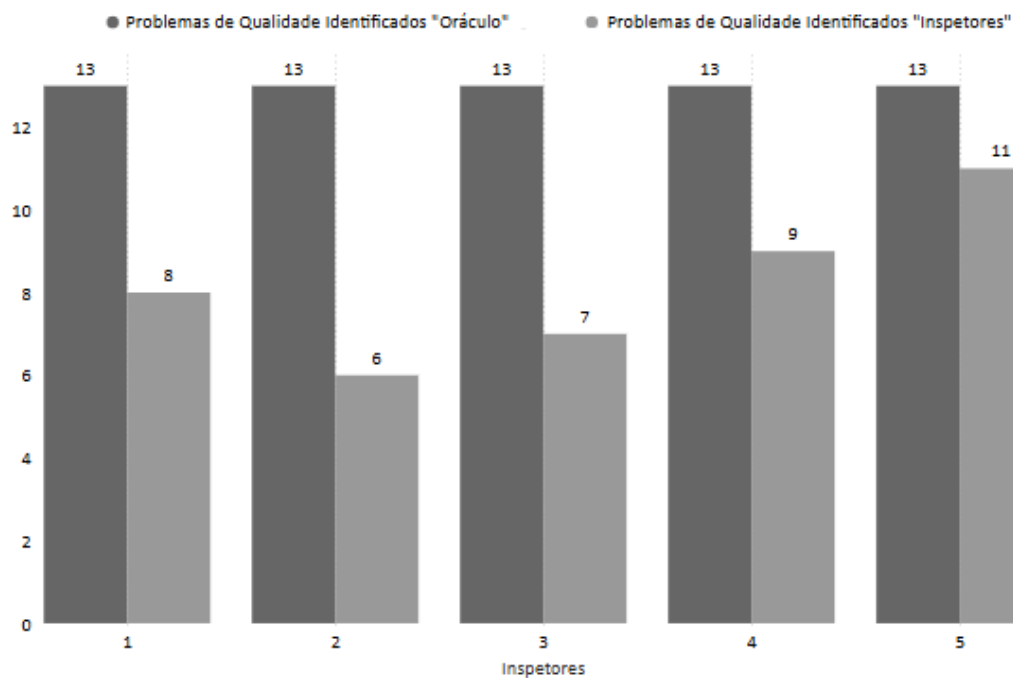


Figura 5.3 Relação entre problemas de qualidade detectados pelos inspetores e o oráculo.

A análise dos resultados do Process Checklist pelos cinco inspetores evidenciou conclusões consistentes, quando comparada às respostas do "*Oráculo*". No entanto, a análise exploratória identificou contradições como, por exemplo, nas respostas a um dos itens em que a maioria dos inspetores identificou corretamente a presença de um problema de qualidade no modelo, não identificado pelos demais. Essa divergência pode ser atribuída à dificuldade de compreensão do item do checklist, o que reforça a importância do envol-

vimento de inspetores com conhecimento e habilidade, como os modeladores experientes e especialistas em BPMN, para detectar oportunidades de melhoria no instrumento e garantir a qualidade dos modelos.

Considerando a concordância de mais da metade dos inspetores, a análise exploratória apontou as variações individuais de desempenho: o primeiro inspetor obteve 62% de acertos; o segundo, 46%; o terceiro, 54%; o quarto, 69% e o quinto, 85%.

Os itens Id 2.11, Id 2.18, Id 2.20 e Id 2.22, respondidos pelos inspetores como "*Não*" e a Id 2.17, respondida como "*Sim*" por todos os inspetores, são equivalentes às respostas do "*Oráculo*". Nos itens Id 2.12, Id 2.14, Id 2.15, Id 2.16, Id 2.19, Id 2.21 e Id 2.23 apenas um inspetor apresentou um resultado diferente dos outros e do "*Oráculo*".

Na análise da eficácia, além do número de problemas de qualidade detectados, os inspetores avaliaram a qualidade dos itens. Um aspecto relevante da avaliação foi a contribuição espontânea de alguns inspetores, que registraram informações adicionais em diversos itens sobre os problemas de qualidade detectados no modelo, como Id 2.1, Id 2.17, Id 2.18, Id 2.19, Id 2.21, Id 2.22, Id 2.24, Id 2.25, Id 2.26 e Id 2.28. Essa iniciativa contribuiu para a avaliação e confiabilidade dos resultados.

No Id 2.1 foi detectada uma inconsistência por um dos dois inspetores, corroborando a análise e o resultado do "*Oráculo*": o modelo referência "*Cadastrar Ente e Entidade*" como uma etapa, mas não como o nome do processo, conforme observado por um inspetor (...) "*o nome do processo mesmo está como "Operação - Manter Ente e Entidade"*".

Com relação à Id 2.17, que se refere à concisão do modelo, todos os inspetores identificaram a presença de atividades supérfluas, concordando com a constatação do "*Oráculo*". Dois inspetores registraram em "*Observações*": o segundo, de forma colaborativa, sugerindo que "*Atividades relacionadas à solicitação e atendimento de ajustes, poderia ser reduzida, dado que o nível de granularidade está alto*" e o terceiro, de forma analítica, afirmando que "*... as tarefas do tipo sistema não acrescentam (nesse contexto) ao entendimento do processo e poderiam ser omitidas.*". A observação do terceiro inspetor é particularmente relevante porque aponta para uma dissonância quanto ao propósito do modelo, que foi projetado para descrever os atos preparatórios a serem realizados para o controle de tais operações, tanto pelo Estado quanto pela sociedade. A inclusão de elementos técnicos de implementação, como tarefas de sistema, comprometeu sua compreensibilidade pelas partes interessadas.

Quanto à Id 2.18, que se refere à representação e rotulagem dos eventos de "*início*" e "*fim*", foi identificada como um problema de qualidade por todos os inspetores, mais uma vez, corroborando a constatação do "*Oráculo*". Em sua análise, o primeiro inspetor expressou sua opinião, dizendo

Neste capítulo são destacadas as contribuições, e por fim, são apontados alguns caminhos para pesquisas futuras.

CONCLUSÃO

Fatores indicados nos últimos anos pela literatura enfatizam tanto a importância da transparência nas operações organizacionais, evidenciando seus benefícios, quanto o interesse na verificação de modelos da notação BPMN, ressaltando os problemas de qualidade, que vão desde a falta de processos de garantia da qualidade à complexidade dos termos de domínio, passando pela má qualidade dos próprios modelos de processos, além de dificuldades em sua compreensão, implementação e manutenção.

Ao longo dessa pesquisa, um processo sistemático para suprir a necessidade de garantir a qualidade dos modelos de processos BPMN foi proposto, por meio de diretrizes que definem o que constitui um modelo de qualidade. Nesse contexto, um checklist atua como o mecanismo de verificação para garantir o cumprimento de tais diretrizes.

Contudo, a realidade de muitas organizações é a ausência de diretrizes formais. Para estas, o Process Checklist transcende sua função de simples verificação e se torna um recurso de orientação. Ele não é apenas o instrumento utilizado no final do processo. Ele pode e deve ser utilizado desde o início, servindo como a própria diretriz de boas práticas de modelagem de processos BPMN. Ao "instanciar" qualidades que definem a transparência em itens verificáveis, o checklist oferece um caminho estruturado para que modeladores possam produzir modelos de qualidade.

O resumo dos resultados é apresentado abaixo:

A fundamentação teórica, no Capítulo 2, e a identificação de trabalhos relacionados à inspeção de modelos de processos, no Capítulo 3, bem como os fatores que impactam a qualidade dos modelos e a existência do Catálogo de Transparência, foram tidos como relevantes para a compreensão do tema e apresentação da proposta do checklist.

O Process Checklist foi, portanto, concebido a partir da instanciação prática do conhecimento codificado no Catálogo de Transparência, aplicado ao domínio de modelos BPMN. Nesse instrumento, as diretrizes de qualidades de transparência descritas no catálogo foram sistematicamente operacionalizadas para representar um princípio abstrato, sob a forma de uma questão concreta, objetiva e verificável.

Constatou-se, a partir da revisão da literatura, que a transparência está relacionada à intenção de efetivar as boas práticas em uma organização. Além disso, identificou-se escassez de estudos sobre inspeção de modelos de processos BPMN, evidenciada pela existência de apenas dois estudos abordando a questão.

No Capítulo 4 da proposta, na primeira etapa, realizou-se o estudo de viabilidade de um instrumento de inspeção de modelos de processos em BPMN, utilizando um checklist de uma organização do segmento da justiça "*CMP*". O método de verificação mostrou que é possível não só identificar problemas de qualidade, correlacionando os itens do checklist às características de qualidade do Catálogo de Transparência, mas também adicionar características de qualidade em checklists, para ajudar a transparência dos modelos de processo.

O indicativo de uma forte relação entre a qualidade do checklist e a qualidade dos modelos de processos BPMN, seja pelo apoio aos inspetores ou por beneficiar a qualidade do processo organizacional, possibilitou evoluir as práticas de verificação de modelos de processos e levou à submissão e aprovação do artigo "*O Uso de Inspeção na Transparência de Processos*" (SANTOS et al., 2023), que evidencia a importância de iniciativas utilizando checklists adequados para identificar a falta de características da qualidade transparência nos modelos de processos. Como o checklist é um instrumento de inspeção, contribuiu para também demonstrar a efetividade da inspeção de Fagan em modelos de processos.

Na segunda etapa avaliou-se a transparência de dois checklists, sendo um deles do segmento da justiça, utilizado na etapa anterior, e o outro da literatura. O método proposto, baseado na correlação dos itens do checklist ao Catálogo de Transparência de Software (CTS) e a Transparência em Processos Organizacionais (OPT), mostrou-se eficaz em analisar a conformidade de checklists de inspeção de modelos de processos BPMN quanto à transparência. Isso demonstra sua eficácia na identificação dos pontos de aprimoramento nos itens de checklists, por meio do cruzamento das informações, apontando sua significativa contribuição para a qualidade das inspeções e, conseqüentemente, a transparência dos modelos de processos.

Na terceira etapa comparou-se os itens do BPCheck aos do CKL. Além de evidenciar as similaridades e diferenças entre eles, a comparação permitiu ainda identificar as qualidades referenciadas em checklists e desenvolver um checklist a partir da inclusão de demais qualidades, para garantir a completude da qualidade do modelo.

Em seguida, na quarta etapa, propôs-se o desenvolvimento do Process Checklist, um instrumento de inspeção orientado à transparência de modelos de processos BPMN, estruturado a partir dos itens dos checklists identificados, do CTS e da OPT para detectar problemas de qualidade. Após seu desenvolvimento, o Process Checklist foi avaliado, conforme demonstrado no Capítulo 5.

Na primeira etapa da avaliação, cinco especialistas inspecionaram um modelo público de alta complexidade para validar sua usabilidade, eficiência e eficácia na identificação de problemas de qualidade. O Process Checklist não apresentou dificuldade de aplicação e demonstrou ser uma ferramenta valiosa para garantir a qualidade dos modelos de processos. Os inspetores conseguiram identificar problemas de qualidade nos itens e ainda contribuíram para a usabilidade e entendimento do checklist, apresentando sugestões para

melhorias do checklist.

A inspeção de modelos de processos BPMN não é uma tarefa trivial, e as percepções compartilhadas pelos inspetores que utilizaram o Process Checklist foram promissoras quanto à possibilidade de melhorar sua usabilidade e entendimento e, assim, gerar uma nova versão. Com base nessas percepções as melhorias foram implementadas, gerando a versão 2.0 do Process Checklist, que foi submetida a nova avaliação: dessa vez, dez especialistas participaram da avaliação, inspecionando o mesmo modelo.

A avaliação de desempenho do Process Checklist, por comparação ao desempenho BPCheck, demonstrou diferenças significativas entre os dois. O Process Checklist teve melhor desempenho na identificação de problemas de qualidade e na garantia de modelos de processo transparentes. A correlação positiva entre o Process Checklist e os elementos do modelo BPMN, assim como as qualidades transparência e consistência de seus resultados, indicada por diferentes inspetores, enfatiza seu potencial para avaliações confiáveis e é uma alternativa mais eficaz na identificação de problemas de qualidade dos modelos do que o único checklist (BPCheck) encontrado na literatura.

Com base na inspeção de dois diferentes modelos de processos públicos federais, ambos modelados em BPMN, representativos de serviços do domínio financeiro e disponíveis na Plataforma Gov.br, demonstrando a representatividade da gestão e modelagem de processos de negócios. Apesar das semelhanças, é importante destacar as diferenças na representação dos elementos entre os dois modelos. Para a segunda avaliação, foi utilizado um modelo de processo que tinha representações de elementos diferentes daquelas usadas na primeira avaliação. Pode-se observar que o modelo contém 29 elementos: 5 eventos, 18 tarefas e 6 gateways. Essas descobertas são consistentes com estudos sobre compreensibilidade de BPMN, que afirmam que a métrica de fluxo de controle é a mais apropriada para avaliar a complexidade de BPMN. Constatou-se que o Process checklist mostrou-se benéfico à inspeção nas duas avaliações, desde que o modelador se atenha aos guias (padrões) de modelagem de processos, que fornecem diretrizes para estruturação e implantação da modelagem de processos.

Após a representação gráfica do modelo BPMN, independentemente da utilização prévia de diretrizes, espera-se sua análise, que pode ser feita por simulação, leitura por profissionais diferentes dos que o mapearam ou por meio de um processo formal de garantia de qualidade, baseado em inspeção. Nesse sentido, propõe-se para a etapa de auditoria, a inspeção do modelo utilizando o Process Checklist para verificação de problemas de qualidade no modelo e garantia da conformidade do modelo. Vale ressaltar que sua eficácia independe da utilização prévia de diretrizes de modelagem de processos.

Conclui-se que o objetivo principal dessa pesquisa - contribuir para a garantia da qualidade de modelos de processos BPMN por meio do desenvolvimento de um checklist orientado à transparência - foi alcançado com sucesso. O Process Checklist visa tornar os modelos mais precisos e alinhados às necessidades da organização, facilitando a inspeção por humanos.

Do ponto de vista da pesquisa, o estudo de viabilidade de evolução de um checklist orientado à transparência para inspeção de modelos de processos em BPMN impulsionou o avanço da pesquisa, evidenciando a importância da utilização de checklists, contendo características de qualidade para se identificar a falta de requisitos de transparência nos

modelos de processos.

Como contribuições, acredita-se que o método desenvolvido para categorizar a relação entre características de qualidade e suas operacionalizações, utilizando o CTS e a OPT, proporciona potencializar a transparência [checklist] para garantir a qualidade dos modelos de processos. A partir da correlação é possível melhorar a qualidade dos itens. Em suma, o desenvolvimento e a validação do Process Checklist impulsiona o avanço das pesquisas sobre inspeção e aponta para a qualidade de modelos de processos em BPMN ao operacionalizar a transparência na inspeção de modelos BPMN.

Por fim, discute-se oportunidades para pesquisas futuras, encorajando os pesquisadores a utilizarem modelos adicionais de complexidade e domínios variados e, possivelmente, contando com uma amostra maior e randomizada de inspetores para aumentar a robustez. Sugere-se explorar o impacto da realização de treinamento de inspetores, utilizando as planilhas de análise e os modelos de processos que nortearam o desenvolvimento e avaliação dos Checklists, bem com as diretrizes do Process Checklist. Visando à reprodutibilidade na pesquisa e à prática de Ciência Aberta, o link de acesso ao Zenodo e demais documentos utilizados na pesquisa são disponibilizados nos Apêndices A, B, C, D, F, G, H, J, L, M e T.

É possível explorar o método dessa pesquisa, baseado na correlação dos itens do checklist às qualidades do CTS e da OPT, para aumentar a precisão e confiabilidade de checklists de verificação para inspeção de modelos de processos.

Também pode-se explorar as oportunidades da IA para aumentar a qualidade dos itens de forma mais rápida e automatizada. O esforço para classificação da qualidade e análise manual dos itens torna o processo demorado e trabalhoso. O uso de Modelos de Linguagem de Grande Porte (LLMs), como ChatGPT e Gemini, dentre outros, permite o aproveitamento dos dados e utilização ou adaptação para resolver problemas específicos. Além disso, os resultados podem ser comparados por diferentes LLMs, o que permite verificar qual mostrará melhor desempenho, com relação às qualidades, contribuindo para a automação do processo de inspeção com o Process Checklist ou mesmo para o desenvolvimento de uma aplicação web.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, L. da C. et al. Bpmn e ferramentas da qualidade para melhoria de processos: um estudo de caso. *Gepros: Gestão da Produção, Operações e Sistemas*, Universidade Estadual Paulista-UNESP Bauru, Depto de Engenharia de Produção, v. 14, n. 4, p. 156, 2019.
- ANDA, B.; SJØBERG, D. I. Towards an inspection technique for use case models. In: *Proceedings of the 14th international conference on Software engineering and knowledge engineering*. [S.l.: s.n.], 2002. p. 127–134.
- ARAÚJO, M. V. M. de et al. Uma investigação quasi-experimental sobre a adoção e o uso da notação bpmn. *Revista Ciências Administrativas*, v. 29, 2023.
- ARAUJO, R. et al. A definição de processos de software sob o ponto de vista da gestão de processos de negócio. *VI Simpósio Internacional de Melhoria de Processos de Software. São Paulo:[sn]*, 2004.
- AYARI, S.; HLAOUI, Y. B.; AYED, L. J. B. A refinement based verification approach of bpmn models using nusmv. In: *ICSOFT*. [S.l.: s.n.], 2018. p. 563–574.
- AYARI, S.; HLAOUI, Y. B. D.; AYED, L. J. B. A new approach for the verification of bpmn models using refinement patterns. In: *IEEE. 2018 IEEE 42nd Annual Computer Software and Applications Conference (COMPSAC)*. [S.l.], 2018. v. 1, p. 807–808.
- BANKAU, M. et al. The process checklist generator: Establishing paper-based process support. 2017.
- BERRY, D. M. B. Evaluation of tools for hairy requirements and software engineering tasks. In: *2017 IEEE 25th International Requirements Engineering Conference Workshops (REW)*. [S.l.: s.n.], 2017. p. 284–291.
- BORREGO, D.; GASCA, R. M.; GÓMEZ-LÓPEZ, M. T. Automating correctness verification of artifact-centric business process models. *Information and Software Technology*, Elsevier, v. 62, p. 187–197, 2015.
- BOUTIN, K.-D. et al. Don't overthink it: The paradoxical nature of expertise for the detection of errors in conceptual business process models. *Frontiers in Neuroscience*, Frontiers, v. 16, p. 982764, 2022.
- BUSINESS PROCESS MANAGEMENT INITIATIVE (BPMI). 2004. Disponível em: <<https://www.omg.org/spec/BPMN/1.0/PDF>.Acessoem:17maio2024>.

- CAMPOS, A. L. *Modelagem de Processos com BPMN 2ª edição*. [S.l.]: Brasport, 2014.
- CAPPELLI, C. *Uma Abordagem para Transparência em Processos Organizacionais Utilizando Aspectos*. Rio de Janeiro. 328 p. Tese (Doutorado) — Tese de Doutorado—Departamento de Informática, Pontifícia Universidade , 2009.
- CARVALHO, L. P.; CAPPELLI, C.; PIMENTEL, M. *Ciberdemocracia e Transparência de Processos*. 2018.
- CERQUEIRA, D. A.; MELLO, R. M. de; TRAVASSOS, G. H. Um checklist para inspeção de privacidade e proteção de dados pessoais em artefatos de software. In: SBC. *Anais do XXVI Congresso Ibero-Americano em Engenharia de Software*. [S.l.], 2023. p. 206–213.
- CHUNG, L. et al. *Non-functional requirements in software engineering*. [S.l.]: Springer Science & Business Media, 2012.
- COMBI, C.; OLIBONI, B.; ZERBATO, F. Integrated exploration of data-intensive business processes. *IEEE Transactions on Services Computing*, IEEE, v. 16, n. 1, p. 383–397, 2021.
- COMPAGNUCCI, I. et al. Bpmn inspector: A tool for extracting features from bpmn models. In: *BPM (Demos/Resources Forum)*. [S.l.: s.n.], 2023. p. 122–126.
- COMPAGNUCCI, I. et al. A study on the usage of the bpmn notation for designing process collaboration, choreography, and conversation models. *Business & Information Systems Engineering*, Springer, v. 66, n. 1, p. 43–66, 2024.
- CORRADINI, F. et al. A guidelines framework for understandable bpmn models. *Data & Knowledge Engineering*, Elsevier, v. 113, p. 129–154, 2018.
- CORRADINI, F. et al. Bprove: a formal verification framework for business process models. In: IEEE. *2017 32nd IEEE/ACM International Conference on Automated Software Engineering (ASE)*. [S.l.], 2017. p. 217–228.
- DANI, V. S.; FREITAS, C. M. D. S.; THOM, L. H. Recommendations for visual feedback about problems within bpmn process models. *Software and Systems Modeling*, Springer, v. 21, n. 5, p. 2039–2065, 2022.
- DECHSUPA, C.; VATANAWOOD, W.; THONGTAK, A. Hierarchical verification for the bpmn design model using state space analysis. *IEEE Access*, IEEE, v. 7, p. 16795–16815, 2019.
- DECHSUPA, C.; VATANAWOOD, W.; THONGTAK, A. An automated framework for bpmn model verification achieving branch coverage. *Engineering Journal*, v. 25, n. 2, p. 135–150, 2021.
- DIAS, C. L. de B. et al. Anti-patterns for process modeling problems: an analysis of bpmn 2.0-based tools behavior. In: SPRINGER. *International Conference on Business Process Management*. [S.l.], 2019. p. 745–757.

- ENGIEL, P. *Projetando o Entendimento de modelos de Processos de Prestação de Serviços Públicos, 2012. f 113*. Tese (Doutorado) — Dissertação (Mestrado)—Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro . . . , 2012.
- FAGAN, M. Design and code inspections to reduce errors in program development. In: *Software pioneers: contributions to software engineering*. [S.l.]: Springer, 2011. p. 575–607.
- FARSHIDI, S.; KWANTES, I. B.; JANSEN, S. Business process modeling language selection for research modelers. *Software and Systems Modeling*, Springer, p. 1–26, 2023.
- FEBRIYANI, W.; KISTIANTI, F. M.; LUBIS, M. Validation and verification of business architecture process based on the v. model. In: IEEE. *2022 Seventh International Conference on Informatics and Computing (ICIC)*. [S.l.], 2022. p. 01–06.
- FONTES, A. de M.; SANTOS, A. C. do N.; LIBÓRIO, F. O. Modelagem de processos com o bpmn para a melhoria de processos acadêmicos do ifs. *Brazilian Journal of Development*, v. 6, n. 6, p. 41716–41728, 2020.
- FRAZÃO, K. et al. Timeg: Development and evaluation of an inspection checklist tool for mobile educational games. In: *Proceedings of the XXXV Brazilian Symposium on Software Engineering*. [S.l.: s.n.], 2021. p. 227–232.
- GEAMBASU, C. V. Bpmn vs. uml activity diagram for business process modeling. *Journal of Accounting and Management Information Systems (JAMIS)*, Bucharest: Bucharest University of Economic Studies, v. 11, n. 4, p. 637–651, 2012.
- GEIGER, M. e. a. *BPMN 2.0: The state of support and implementation*. [S.l.]: Future Generation Computer Systems, 2018. p. 250-262 p.
- GOMES, W.; AMORIM, P. K. D. F.; ALMADA, M. P. Novos desafios para a ideia de transparência pública. In: *E-Compós*. [S.l.: s.n.], 2018. v. 21, n. 2.
- GREGÓRIO, J. L. Especificação de requisitos de software a partir de ontologias representativas de modelos de processos de negócio. Universidade Estadual Paulista (Unesp), 2019.
- HAISJACKL, C. et al. Identifying quality issues in bpmn models: an exploratory study. In: SPRINGER. *International Workshop on Business Process Modeling, Development and Support*. [S.l.], 2015. p. 217–230.
- HAISJACKL, C. et al. How do humans inspect bpmn models: an exploratory study. *Software & Systems Modeling*, Springer, v. 17, p. 655–673, 2018.
- HOCH, R. et al. Verification of business processes against business rules using object life cycles. In: SPRINGER. *New Advances in Information Systems and Technologies*. [S.l.], 2016. p. 589–598.

- HOSSEINI, M. et al. Four reference models for transparency requirements in information systems. *Requirements Engineering*, Springer, v. 23, p. 251–275, 2018.
- JOHNSON, P. M. Reengineering inspection. *Communications of the ACM*, ACM New York, NY, USA, v. 41, n. 2, p. 49–52, 1998.
- KALINOWSKI, M.; SPÍNOLA, R. O. Introdução à inspeção de software. *Revista Engenharia de Software: Qualidade de software*, v. 1, p. 68–74, 2008.
- KANG, G. et al. Business process modeling for industrial internet application via bpmn extension. *IEEE Transactions on Automation Science and Engineering*, IEEE, 2024.
- KOPP, A.; ORLOVSKYI, D.; OREKHOV, S. Towards understandability evaluation of business process models using activity textual analysis. In: *MoMLeT+ DS*. [S.l.: s.n.], 2022. p. 200–211.
- KRISHNA, A.; POIZAT, P.; SALAÜN, G. Vbpmn: automated verification of bpmn processes (tool paper). In: SPRINGER. *Integrated Formal Methods: 13th International Conference, IFM 2017, Turin, Italy, September 20-22, 2017, Proceedings 13*. [S.l.], 2017. p. 323–331.
- LEAL, A. et al. Transparência aplicada a modelos de negócio. In: . [S.l.: s.n.], 2011.
- LEITE, J.; CAPPELLI, C. *Software Transparency. Business & Information Systems Engineering 2 (06 2010), 127–139*. 2010.
- LEITE, J. C. S. do P.; CAPPELLI, C. Exploring i* characteristics that support software transparency. In: CITESEER. *iStar*. [S.l.], 2008. p. 51–54.
- LOPES, T.; GUERREIRO, S. Assessing business process models: a literature review on techniques for bpmn testing and formal verification. *Business Process Management Journal*, Emerald Publishing Limited, v. 29, n. 8, p. 133–162, 2023.
- MACCHI, D.; SOLARI, M. Software inspection adoption: A mapping study. In: IEEE. *2012 XXXVIII Conferencia Latinoamericana En Informatica (CLEI)*. [S.l.], 2012. p. 1–8.
- MACEDO, G. T. D.; FONTÃO, A.; GADELHA, B. Uiprotocheck: A checklist for semantic inspection of user interface prototypes. In: *Proceedings of the XXXVII Brazilian Symposium on Software Engineering*. [S.l.: s.n.], 2023. p. 485–490.
- MAFRA, S. N.; TRAVASSOS, G. H. Técnicas de leitura de software: Uma revisão sistemática. *Anais do XIX Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software*, SBC, p. 72–87, 2005.
- MELLO, R. M. de; MOTTA, R. C.; TRAVASSOS, G. H. A checklist-based inspection technique for business process models. In: SPRINGER. *Business Process Management Forum: BPM Forum 2016, Rio de Janeiro, Brazil, September 18-22, 2016, Proceedings 14*. [S.l.], 2016. p. 108–123.

- MELO, F. S. de A. Modulações de transparência em organizações privadas: Disputas de sentido durante instabilidades do jogo league of legends. In: *XVIII Congresso Abrapcorp*. [S.l.: s.n.], 2024. v. 2, n. 2.
- MENDES, J.; VIANA, D.; RIVERO, L. Developing an inspection checklist for the adequacy assessment of software systems to quality attributes of the brazilian general data protection law: An initial proposal. In: *Proceedings of the XXXV Brazilian Symposium on Software Engineering*. [S.l.: s.n.], 2021. p. 263–268.
- MENDLING, J.; REIJERS, H. A.; AALST, W. M. van der. Seven process modeling guidelines (7pmg). *Information and software technology*, Elsevier, v. 52, n. 2, p. 127–136, 2010.
- MENDLING, J.; REIJERS, H. A.; RECKER, J. Activity labeling in process modeling: Empirical insights and recommendations. *Information Systems*, Elsevier, v. 35, n. 4, p. 467–482, 2010.
- MENDOZA, V. Y.; SILVEIRA, D. S. da. Verificando a compreensão do bpmn com gestores de negócio. *Revista Brasileira de Computação Aplicada*, v. 9, n. 4, p. 60–75, 2017.
- MORALES, L. E. M.; MONSALVE, C.; VILLAVICENCIO, M. Formal verification of business processes as timed automata. In: IEEE. *2017 12th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)*. [S.l.], 2017. p. 1–6.
- NAGM-ALDEEN, Y.; ABDEL-FATTAH, M. A.; EL-KHEDR, A. A literature review of business process modeling techniques. *International Journal*, v. 5, n. 3, 2015.
- NIELSEN, J. Usability inspection methods. In: *In: Conference companion on Human factors in computing systems*. [S.l.: s.n.], 1994. p. 413–414.
- OFEM, P.; ISONG, B.; LUGAYIZI, F. On the concept of transparency: A systematic literature review. *IEEE Access*, v. 10, p. 89887–89914, 2022.
- OLBERG, P. von; STREY, L. Approach to generating functional test cases from bpmn process diagrams. In: IEEE. *2022 ieee 30th international requirements engineering conference workshops (rew)*. [S.l.], 2022. p. 185–189.
- OLIVEIRAJR, E.; GERALDI, R. T. Defect types and software inspection techniques: a systematic mapping study. *J. Comput. Sci.*, v. 13, n. 10, p. 470–495, 2017.
- POLANČIČ, G. Bpmn-l: A bpmn extension for modeling of process landscapes. *Computers in Industry*, Elsevier, v. 121, p. 103276, 2020.
- PORTUGAL R. L., L. T. S. L. A. E. . d. P. L. J. C. S. Nfrfinder: a knowledge based strategy for mining non-functional requirements. In: *Proceedings of the XXXII Brazilian Symposium on Software Engineering*. [S.l.: s.n.], 2018. p. 102–111.
- PORTUGAL, R. L. Q. et al. Is there a demand of software transparency? In: *Proceedings of the XXXI Brazilian Symposium on Software Engineering*. [S.l.: s.n.], 2017. p. 204–213.

RIBEIRO, T. et al. Benefícios do bpmn na modelagem dos processos: Um estudo exploratório. In: *Simpósio de Engenharia de Produção*. [S.l.: s.n.], 2015.

ROCHA, Á.; REIS, L. P. *Developments and Advances in Intelligent Systems and Applications*. [S.l.]: Springer, 2018.

SADOWSKA, M. An approach to assessing the quality of business process models expressed in bpmn. *E-Informatica Software Engineering Journal*, v. 9, n. 1, 2015.

SANTOS, D. et al. Técnicas de inspeção para diagramas de classes uml: Uma revisão sistemática. *Anais da III Escola Regional de Engenharia de Software*, SBC, p. 41–48, 2019.

SANTOS, J. C. et al. O uso de inspeção na transparência de processos. In: *Proceedings of the Workshop on Requirements Engineering*. [S.l.: s.n.], 2023.

SILVA, A. C. C. da et al. Avaliando a relação entre o catálogo de transparência de software eo processo de engenharia de requisitos do mps-sw. In: *WER*. [S.l.: s.n.], 2020.

SILVA, W. M. C. da et al. A method for quality assurance for business process modeling with bpmn. In: SPRINGER. *Developments and Advances in Intelligent Systems and Applications*. [S.l.], 2018. p. 169–179.

SOUSA, R. T. de et al. A methodology for quality assurance for business process modeling with bpmn: A case study for the sigepe software. In: IEEE. *2016 11th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)*. [S.l.], 2016. p. 1–5.

SOUZA, C. S. D. et al. The semiotic inspection method. In: *Proceedings of VII Brazilian symposium on Human factors in computing systems*. [S.l.: s.n.], 2006. p. 148–157.

SOUZA, L. M. de et al. Diretrizes de layout na compreensão de modelos bpmn: Uma análise cognitiva. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação*, Associação Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informacao, n. E65, p. 529–542, 2024.

SULEIMAN, H. et al. Comprehensive integrated checklists for requirements engineering and software project management. In: IEEE. *2013 International Conference on Information Science and Applications (ICISA)*. [S.l.], 2013. p. 1–4.

THOM, L. H.; AVILA, D. T. Introdução à modelagem de processos de negócio em bpmn 2.0 e à automação em bpms. *Jornada de Atualização em Informática*, v. 1, p. 1–40, 2020.

TU, Y.-C.; TEMPERO, E.; THOMBORSON, C. An experiment on the impact of transparency on the effectiveness of requirements documents. *Empirical Software Engineering*, Springer, v. 21, p. 1035–1066, 2016.

VIEIRA, S. R. C. et al. Avaliando uma técnica para extrair requisitos a partir de diagramas de processos de negócios através de estudos experimentais. In: *Proceedings of the 38th Conferencia Latinoamericana em Informatica*. [S.l.: s.n.], 2012.

WESKE, M. *Business Process Management: Concepts, Languages, Architectures*. [S.l.]: Springer Berlin Heidelberg, 2007. ISBN 9783540735229.

WOODCOCK, K. *Model of safety inspection*. [S.l.]: Safety science, 2014. 145-156 p.

XAVIER, L. *Integração de Requisitos não Funcionais a Processos de Negócios: Integrando BPMN e NFR*. Dissertação (Mestrado), 2009.

YOUSAF, M. S. et al. Fagan inspection: A defects finding mechanism in software requirements specification (srs) document. *VFAST Transactions on Software Engineering*, v. 10, n. 1, p. 46–55, 2022.

ZACARIAS, R. O.; NUNES, M. A. S. N.; SANTOS, R. P. dos. As dimensões de sistemas de informação em soluções tecnológicas para transparência organizacional: um mapeamento sistemático do estado da técnica em documentos de patente. *iSys-Brazilian Journal of Information Systems*, v. 15, n. 1, p. 14–1, 2022.

CARTA DE APRESENTAÇÃO - VERSÃO 1.0

Prezado(a) participante,

Olá! Estamos buscando a sua colaboração para avaliar o Process Check, um instrumento que será utilizado para identificar defeitos em processos modelados em Business Process Model and Notation (BPMN).

O objetivo deste instrumento é compreender melhor como o Process Check pode ser utilizado para identificar problemas de transparência nos processos. Sua participação nos ajudará a avaliar a clareza e eficácia das questões do instrumento, contribuindo para seu aprimoramento.

O questionário consiste na análise de um processo modelado em BPMN, utilizando o Process Check. Este instrumento é composto por 37 questões, sendo 8 de identificação de perfil e 29 de inspeção do processo. Para cada questão da inspeção, você deverá escolher, entre as duas opções, a que melhor represente sua avaliação. Caso julgue necessário, você pode fornecer sugestões no campo "observação", para melhoria da questão.

A avaliação não possui tempo limite definido, para ser concluída. Sua participação é anônima e os dados coletados serão utilizados para fins acadêmicos. Devido ao anonimato, não será possível salvar seu progresso e continuar a inspeção posteriormente.

Como Participar:

- Acesse o link: <https://zenodo.org/17394069>
- Baixe o arquivo do modelo de processo modelado em BPMN.
- Utilize o Process Check para analisar o processo e identificar potenciais defeitos.
- Responda às questões e forneça suas observações.

Sua participação é fundamental para o avanço da pesquisa e o desenvolvimento de ferramentas para a inspeção de processos. Agradecemos sua colaboração neste estudo.

IDENTIFICAÇÃO DE PERFIS - VERSÃO 1.0 DO PROCESS CHECKLIST.

1. Sou capaz de analisar e interpretar modelos de processos?
 - 0 - Discordo totalmente
 - 1 - Discordo parcialmente
 - 2 - Neutro
 - 3 - Concordo parcialmente
 - 4 - Concordo totalmente
2. Consigo identificar defeitos para melhoria dos modelos de processos.
 - 0 - Discordo totalmente
 - 1 - Discordo parcialmente
 - 2 - Neutro
 - 3 - Concordo parcialmente
 - 4 - Concordo totalmente
3. Sinto-me familiarizado(a) com modelagem de Processos BPMN?
 - 0 - Discordo totalmente
 - 1 - Discordo parcialmente
 - 2 - Neutro
 - 3 - Concordo parcialmente
 - 4 - Concordo totalmente
4. Quanto tempo atua ou atuou com modelagem de processos?

- Até 01 ano
- 01 - 02 anos
- 02 - 03 anos
- 04 - 05 anos
- Acima de 05 anos

5. Qual o seu Grau de Escolaridade?

- Até o ensino médio
- Graduação Completa
- Ensino superior (faculdade ou universidade)
- Pós-graduação
- Prefiro não dizer

6. Qual a sua idade?

- 18-24
- 25-34
- 35-44
- 45-54
- 55-64
- 65-74
- 74 anos ou mais

7. Qual é o curso de formação?

- Sistema de Informação
- Análise de Sistemas
- Ciências da Computação
- Tecnólogo
- Outros

8. Qual é a sua categoria de atuação?

- Acadêmico
- Profissional da área
- As duas opções

AVALIAÇÃO DO CHECKLIST

C.1 AVALIAÇÃO DA VERSÃO 1.0 DO PROCESS CHECKLIST

C.1.1 Qualitativa

1. O que achou do Process Checklist?

C.2 AVALIAÇÃO DA VERSÃO 2.0 DO PROCESS CHECKLIST

C.2.1 Quantitativa

1. O checklist permitiu observar aspectos de qualidade não evidentes durante a análise de um modelo de processo?
 - O modelo é acessível? Acessibilidade
 - O modelo é auditável? Auditabilidade
 - O modelo é entendível? Entendimento
 - O modelo é Informativo? Informativo
 - O modelo é fácil de usar? Usabilidade
2. O checklist possibilita identificar problemas de auditabilidade no modelo de processo?
 - 0 - Discordo totalmente
 - 1 - Discordo parcialmente
 - 2 - Neutro
 - 3 - Concordo parcialmente
 - 4 - Concordo totalmente
3. O Checklist é facilmente entendível?

- 0 - Discordo totalmente
- 1 - Discordo parcialmente
- 2 - Neutro
- 3 - Concordo parcialmente
- 4 - Concordo totalmente

C.2.2 Qualitativa

1. Um dos principais motivos para a modelagem de processo é a possibilidade de tornar os modelos de processos mais transparentes, ou seja, mais acessíveis, fáceis de usar e de entender, informativos e auditáveis. Diante disso, como você entende que o checklist ajudou na descoberta de problemas relativos à transparência?
2. Foi possível compreender os aspectos de qualidade identificados pelo checklist no modelo de processos?
3. Que aspectos do checklist você considerou mais importantes para a qualidade do modelo de processos?

CARTA DE AGRADECIMENTO

Quero expressar minha gratidão pelo seu valioso tempo, disponibilidade e dedicação numa importante etapa da pesquisa sobre transparência em modelos BPMN. Além de um ato de cidadania que fortalece o conhecimento, sua contribuição foi essencial para o sucesso da avaliação e, em especial, da minha dissertação.

Com sua ajuda conseguimos cumprir o propósito estabelecido até aqui, coletando informações essenciais que subsidiarão a comparação entre dois checklists: o Process Checklist e o BPCheck.

CARTA DE APRESENTAÇÃO - VERSÃO 2.0

Prezado(a) participante,

Mestranda em processos, faço parte do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação (PGCOMP) do Instituto de Computação da Universidade Federal da Bahia. Em cumprimento a um dos requisitos para a finalização da minha dissertação estou conduzindo uma pesquisa sobre inspeção de modelos e gostaria muito de contar com sua participação, que consistirá em responder um formulário, subdividido em cinco seções.

- Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.
- Identificação de Perfis dos Participantes.
- Instrumento para Inspeção do Modelo de Processo
- Declaração de Não Conhecimento do Checklist.
- Avaliação do Checklist

Certa de que sua colaboração é fundamental para o sucesso dessa pesquisa, agradeço imensamente pelo seu apoio.

DECLARAÇÃO DE NÃO CONHECIMENTO DO CHECKLIST

Declaro, para os devidos fins, que não tive acesso ao checklist previamente à inspeção. Somente após a conclusão da inspeção do modelo do processo, tive a oportunidade de tomar conhecimento do referido documento.

- Declaro que não conhecia o checklist.
- Declaro que já conhecia o checklist.

EVOLUÇÃO DO PROCESS CHECKLIST

PROCESS CHECKLIST – VERSÃO 1.0			PROCESS CHECKLIST – VERSÃO 2.0			
Id nº	Correlação com Checklist(s)	Pergunta	Id nº	Refinamento	Correlação com Checklist(s)	Descrição
1	CMP 04	O nome do processo é replicado no nome do arquivo? Facilita o acesso e gestão das informações?	1	Desmembramento	Item 07 do Process Checklist Versão 1.0	As piscinas estão claramente descritas no modelo BPMN, ou seja, representam um participante da organização ou o nome do processo ao fazer referência a um processo principal?
2	CMP 10	O diagrama de processo minimiza o uso de linhas cruzadas, garantindo legibilidade e qualidade visual?	2	Desmembramento	Item 05 do Process Checklist Versão 1.0	A Piscina do modelo do processo usa terminologia específica do domínio de aplicação?
3	CMP 08	O artefato cabeçalho apresenta rastros de versões e descrição concisa do processo?-	3	Desmembramento	Item 05 do Process Checklist Versão 1.0	A Piscina é identificada facilmente e diretamente nas descrições do modelo de processo?
4	CMP 13	Todos os elementos utilizados no processo estão seguindo o padrão de cores, tamanho e formas da ferramenta?	4	Desmembramento	Item 06 do Process Checklist Versão 1.0	A rotulagem da Piscina segue o padrão da primeira letra de cada palavra em maiúsculo?

Figura G.1 Evolução do Process Checklist.

PROCESS CHECKLIST – VERSÃO 1.0			PROCESS CHECKLIST – VERSÃO 2.0			
Id nº	Correlação com Checklist(s)	Pergunta	Id nº	Refinamento	Correlação com Checklist(s)	Descrição
5	CMP 07	As piscinas estão claramente descritas no modelo BPMN? Usam terminologia específica do domínio? São identificadas facilmente e diretamente em descrições do processo de negócios?	5	Desmembramento	Item 06 do Process Checklist Versão 1.0	As piscinas do modelo refletem adequadamente o contexto do processo, representando os participantes e suas respectivas atividades nas raias?
6	BPCheckl 09 e CMP 15 e 16	Nas Piscinas/Raias, utilizam-se maiúsculas para abreviar nomes longos? Os nomes seguem o padrão de letras iniciais maiúsculas e tamanho adequado, garantindo o entendimento da informação? As piscinas/raias refletem adequadamente o contexto do processo?	6	Desmembramento	Item 07 do Process Checklist Versão 1.0	Todas as atividades que estão, imediatamente, depois do evento de início e antes do evento fim estão posicionadas nas raias corretas?
7	BPCheckl 10 e CMP 18	Todas as atividades que, imediatamente, estão depois do evento de início e antes do evento fim estão posicionadas nas raias corretas? Elas garantem que a conclusão do processo seja visualmente coerente e logicamente organizada?	7	Desmembramento	Item 07 do Process Checklist Versão 1.0	As atividades garantem que a conclusão do processo seja visualmente coerente e logicamente organizada?
8	CMP 35,36 e 37	Cada atividade do processo tem seu nome iniciado com um verbo no infinitivo e contém de 1 a 5 palavras? O alinhamento do texto é centralizado? O nome é adequado à ação a ser realizada e suas funções no processo?	8	Desmembramento	Item 08 do Process Checklist Versão 1.0	O nome da atividade no modelo corresponde à ação a ser realizada e suas funções no processo?
9	BPCheck 04	As atividades descritas no modelo de processo de negócios incluem detalhes operacionais que não contribuem diretamente para o entendimento ou execução do processo?	9	Desmembramento	Item 08 do Process Checklist Versão 1.0	Cada atividade do processo tem seu rótulo iniciado com um verbo no infinitivo, seguido de substantivo, e contém de 1 a 5 palavras, sem conjunções?
10	BPCheck 06	Existem descrições nas "atividades" que indicam que elas deveriam ser representadas como "eventos de processo"?	10	Alteração	Item 09 do Process Checklist Versão 1.0	As descrições das atividades no modelo de processo são concisas, mantendo foco nos aspectos essenciais e tendo os detalhes operacionais registrados em anotações, por exemplo?
11	BPCheck 07	Existem atividades excessivamente complexas que, para se alinharem ao nível de abstração desejado, requerem subdivisão em múltiplas atividades menores ou em um novo processo?	11	Alteração	Item 10 do Process Checklist Versão 1.0	Existem informações nas "Atividades" que indicam que elas deveriam ser representadas por outros elementos (tipo: eventos, objetos de dados, anotações)?
12	BPCheck 08	Existe atividade que seria mais efetivamente representada como subprocesso para melhorar a modularidade e a reutilização dentro do modelo?	12	Sem Alteração	Item 11 do Process Checklist Versão 1.0	Existem atividades excessivamente complexas que, para se alinharem ao nível de abstração desejado, requerem subdivisão em múltiplas atividades menores ou em um novo processo?
13	BPCheck 14	A sequência de atividades demonstra coerência e alinhamento com o processo de negócio estabelecido, garantindo um fluxo que atende às necessidades organizacionais?	13	Sem Alteração	Item 12 do Process Checklist Versão 1.0	Existe atividade que seria mais efetivamente representada como subprocesso para melhorar a modularidade e a reutilização dentro do modelo?
14	BPCheck 15	Existem atividades que não contribuí diretamente para os objetivos definidos do processo de negócios e afeta a representação correta de atividades concorrentes?	14	Sem Alteração	Item 13 do Process Checklist Versão 1.0	A sequência de atividades demonstra coerência e alinhamento com o processo de negócio estabelecido, garantindo um fluxo que atende às necessidades organizacionais?

PROCESS CHECKLIST – VERSÃO 1.0			PROCESS CHECKLIST – VERSÃO 2.0			
Id nº	Correlação com Checklist(s)	Pergunta	Id nº	Refinamento	Correlação com Checklist(s)	Descrição
15	BPCheck 16	Existem atividades críticas ao processo de negócios que foram omitidas ou classificadas de forma inadequada?	15	Alteração	Item 14 do Process Checklist Versão 1.0	Existem atividades que não contribuem para os objetivos definidos do modelo de processo e afetam a representação correta de atividades concorrentes?
16	Sem Relação	Existem atividades semelhantes ou idênticas em diferentes piscinas/raias?	16	Desmembramento	Item 15 do Process Checklist Versão 1.0	Atividades consideradas essenciais ao modelo de processo que foram omitidas?
17	BPCheck 03	Existem elementos ou informações no modelo que poderiam ser removidos, mantendo apenas os dados essenciais para sua interpretação?	17	Desmembramento	Item 15 do Process Checklist Versão 1.0	Atividades críticas ao modelo de processo descritas de forma inadequada?
18	BPCheck 28 e CMP 19 e 21	Os eventos de início e fim estão representados no modelo e nomeados com os termos "Início" e "Fim", para indicação dos pontos iniciais e terminais dos processos?	18	Sem Alteração	Item 16 do Process Checklist Versão 1.0	Existem atividades semelhantes ou idênticas em diferentes piscinas /raias?
19	CMP 27 e 28	Os eventos de início e fim, que não sejam os eventos padrão "Início" e "Fim", assim como os eventos intermediários, possuem descrições iniciadas por um substantivo que indica o que está sendo enviado e um verbo no particípio, facilitando a identificação imediata de sua função e conexão dentro do processo?	19	Desmembramento	Item 18 do Process Checklist Versão 1.0	O evento de início está representado no modelo e nomeado com o termo "Início", para indicação do ponto inicial do processo?
20	Sem Relação	Você acredita que ao analisar o fluxo de sequência do processo é necessário incluir outros eventos?	20	Desmembramento	Item 18 do Process Checklist Versão 1.0	O evento de fim está representado no modelo e nomeado com o termo "Fim", para indicação do ponto terminal do processo?
21	CMP 31	Os eventos intermediários estão adequadamente atribuídos às raias dos responsáveis por gerá-los? As responsabilidades estão bem definidas no fluxo do processo? Os eventos intermediários de "Link" apresentam o envio e o recebimento para conexão?	21	Alteração	Item 19 do Process Checklist Versão 1.0	Os eventos intermediários, salvo os eventos de tempo e conectores, possuem descrições iniciadas por um substantivo, indicando o que está sendo enviado, seguido por um verbo no particípio (por exemplo, "modelo inspecionado")?
22	BPCheck 34 e CMP 32	Os eventos baseados em condições temporais estão alinhados às necessidades específicas do processo de negócio? A rotulagem dos eventos de timer apresenta um verbo no gerúndio e um indicador temporal para facilitar a identificação imediata de seu papel no processo?	22	Adição de Novo Item	Sem Relação com Checklists	Todos os eventos intermediários estão posicionados, facilitando a identificação imediata de sua função, ocorrências ou resultado de ações (atividades)?
23	BPCheck 47	Existem inconsistências ou contradições entre os elementos no modelo BPMN (ex. subsequências de atividades ou gateways que se excluem mutuamente)? Elas afetam a integridade e a executabilidade do modelo?	23	Desmembramento	Item 21 do Process Checklist Versão 1.0	Os eventos intermediários estão adequadamente atribuídos às raias dos responsáveis por gerá-los?
24	BPCheck 18	Os gateways garantem a sincronização adequada entre os fluxos de atividades? As condições estabelecidas neles são precisas, claramente definidas e viáveis para o processo de negócios?	24	Alteração	Item 21 do Process Checklist Versão 1.0	Os eventos intermediários de conexão, por exemplo o de "Link", rotulados com um substantivo, apresentam o envio e o recebimento para conectar seções de um processo, evitando o cruzamento de fluxo de sequência?
25	BPCheck 19	As saídas dos gateways estão descritas de forma inequívoca e localizadas próximas aos próprios gateways, facilitando a identificação visual das possíveis direções de fluxo?	25	Alteração	Item 21 do Process Checklist Versão 1.0	Para cada evento intermediário, as respectivas responsabilidades (papel e a sua contribuição) estão bem definidas no fluxo do processo, no sentido de que devem ocorrer para o processo ser executado?

PROCESS CHECKLIST – VERSÃO 1.0			PROCESS CHECKLIST – VERSÃO 1.1			
Id nº	Correlação com Checklist(s)	Pergunta	Id nº	Refinamento	Correlação com Checklist(s)	Descrição
25	BPCheck 19	As saídas dos gateways estão descritas de forma inequívoca e localizadas próximas aos próprios gateways, facilitando a identificação visual das possíveis direções de fluxo?	25	Alteração	Item 21 do Process Checklist Versão 1.0	Para cada evento intermediário, as respectivas responsabilidades (papel e a sua contribuição) estão bem definidas no fluxo do processo, no sentido de que devem ocorrer para o processo ser executado?
26	BPCheck 46	As combinações de eventos e gateways refletem corretamente todos os cenários de execução do processo de negócios?	26	Desmembramento	Item 22 do Process Checklist Versão 1.0	Os eventos baseados em condições temporais estão alinhados às necessidades específicas do processo, indicando uma condição temporal a ser atendida?
27	Sem Relação	Os nomes dos objetos de dados oferecem interpretabilidade, facilitando a identificação imediata de suas funções e usos dentro do processo? As fontes dos dados estão anotadas? Ex: existem rastros para fontes internas ou externas ao processo?	27	Desmembramento	Item 22 do Process Checklist Versão 1.0	A rotulagem dos eventos de tempo é apresentada com um verbo no gerúndio e um indicador temporal, para facilitar a identificação imediata de seu papel no processo?
28	BPCheck 11	As anotações existentes no processo contém, exclusivamente, informações pertinentes ao processo de negócio? Há possibilidade de converter algumas anotações em “eventos” ou “atividades” para melhorar a clareza, eficiência e funcionalidade do modelo?	28	Desmembramento	Item 24 do Process Checklist Versão 1.0	Os gateways garantem a sincronização adequada entre os fluxos de atividade?
29	BPCheck 51	Os objetos de dados são consultados pelas atividades a eles associadas? As setas das associações estão corretas? Elas representam fielmente os comportamentos de manipulação de dados? É possível identificar os objetos de dados vinculados ao processo? Eles estão rotulados?	29	Desmembramento	Item 24 do Process Checklist Versão 1.0	As condições estabelecidas nos fluxos de saída dos Gateways são precisas, claramente definidas e viáveis para o modelo do processo?
			30	Desmembramento	Item 25 do Process Checklist Versão 1.0	Os rótulos das saídas dos gateways estão descritos de forma inequívoca?
			31	Desmembramento	Item 25 do Process Checklist Versão 1.0	Os rótulos das saídas dos gateways estão localizados próximos aos respectivos gateways, facilitando a identificação visual das possíveis direções de fluxo?
			32	Desmembramento	Item 26 do Process Checklist Versão 1.0	As combinações de eventos e gateways refletem corretamente todos os cenários de execução do modelo de processo?
			33	Desmembramento	Item 28 do Process Checklist Versão 1.0	As anotações no modelo de processo contém, exclusivamente, informações adicionais e relevantes sobre o processo?
			34	Desmembramento	Item 28 do Process Checklist Versão 1.0	Há possibilidade de converter algumas anotações em “Eventos” ou “Atividades” para melhorar a clareza, eficiência e funcionalidade do modelo?

PROCESS CHECKLIST – VERSÃO 1.0			PROCESS CHECKLIST – VERSÃO 2.0			
Id nº	Correlação com Checklist(s)	Pergunta	Id nº	Refinamento	Correlação com Checklist(s)	Descrição
26	BPCheck 46	As combinações de eventos e gateways refletem corretamente todos os cenários de execução do processo de negócios?	26	Desmembramento	Item 22 do Process Checklist Versão 1.0	Os eventos baseados em condições temporais estão alinhados às necessidades específicas do processo, indicando uma condição temporal a ser atendida?
27	Sem Relação	Os nomes dos objetos de dados oferecem interpretabilidade, facilitando a identificação imediata de suas funções e usos dentro do processo? As fontes dos dados estão anotadas? Ex: existem rastros para fontes internas ou externas ao processo?	27	Desmembramento	Item 22 do Process Checklist Versão 1.0	A rotulagem dos eventos de tempo é apresentada com um verbo no gerúndio e um indicador temporal, para facilitar a identificação imediata de seu papel no processo?
28	BPCheck 11	As anotações existentes no processo contém, exclusivamente, informações pertinentes ao processo de negócio? Há possibilidade de converter algumas anotações em “eventos” ou “atividades” para melhorar a clareza, eficiência e funcionalidade do modelo?	28	Desmembramento	Item 24 do Process Checklist Versão 1.0	Os gateways garantem a sincronização adequada entre os fluxos de atividade?
29	BPCheck 51	Os objetos de dados são consultados pelas atividades a eles associadas? As setas das associações estão corretas? Elas representam fielmente os comportamentos de manipulação de dados? É possível identificar os objetos de dados vinculados ao processo? Eles estão rotulados?	29	Desmembramento	Item 24 do Process Checklist Versão 1.0	As condições estabelecidas nos fluxos de saída dos Gateways são precisas, claramente definidas e viáveis para o modelo do processo?
			30	Desmembramento	Item 25 do Process Checklist Versão 1.0	Os rótulos das saídas dos gateways estão descritos de forma inequívoca?
			31	Desmembramento	Item 25 do Process Checklist Versão 1.0	Os rótulos das saídas dos gateways estão localizados próximos aos respectivos gateways, facilitando a identificação visual das possíveis direções de fluxo?
			32	Desmembramento	Item 26 do Process Checklist Versão 1.0	As combinações de eventos e gateways refletem corretamente todos os cenários de execução do modelo de processo?
			33	Desmembramento	Item 28 do Process Checklist Versão 1.0	As anotações no modelo de processo contém, exclusivamente, informações adicionais e relevantes sobre o processo?
			34	Desmembramento	Item 28 do Process Checklist Versão 1.0	Há possibilidade de converter algumas anotações em “Eventos” ou “Atividades” para melhorar a clareza, eficiência e funcionalidade do modelo?

PROCESS CHECKLIST – VERSÃO 1.0			PROCESS CHECKLIST – VERSÃO 2.0			
Id nº	Correlação com Checklist(s)	Pergunta	Id nº	Refinamento	Correlação com Checklist(s)	Descrição
			45	Desmembramento	Item 04 do Process Checklist Versão 1.0	Todos os elementos utilizados no modelo seguem um padrão de tamanho de fonte?
			46	Desmembramento	Item 04 do Process Checklist Versão 1.0	Todos os elementos utilizados no modelo seguem um padrão de tamanho dos elementos?
			47	Desmembramento	Item 08 do Process Checklist Versão 1.0	A rotulagem dos elementos do modelo segue um estilo consistente, tendo o rótulo das atividades centralizado, por exemplo?
			48	Desmembramento	Item 06 do Process Checklist Versão 1.0	Existem elementos ou informações no modelo que poderiam ser removidos, mantendo-se apenas os dados essenciais para sua interpretação?
			49	Desmembramento	Item 17 do Process Checklist Versão 1.0	Existem inconsistências ou contradições entre os elementos no modelo BPMN (ex. subsequências de atividades ou gateways que se excluem mutuamente)?
			50	Desmembramento	Item 23 do Process Checklist Versão 1.0	Existem inconsistências ou contradições que afetam a integridade e a executabilidade do modelo?
			51	Adição de Novo Item	Item 01 do Process Checklist Versão 1.0	O modelo de processo é acessível, por exemplo, o link para acesso ou local de compartilhamento disponibilizado?
			-	Exclusão de Item	Item 20 do Process Checklist Versão 1.0	Você acredita que ao analisar o fluxo de sequência do processo é necessário incluir outros eventos?

IDENTIFICAÇÃO DE PERFIS - VERSÃO 2.0 DO PROCESS CHECKLIST.

1. Sou capaz de analisar e interpretar modelos de processos?
 - 0 - Discordo totalmente
 - 1 - Discordo parcialmente
 - 2 - Neutro
 - 3 - Concordo parcialmente
 - 4 - Concordo totalmente

2. Consigo identificar defeitos para melhoria dos modelos de processos.
 - 0 - Discordo totalmente
 - 1 - Discordo parcialmente
 - 2 - Neutro
 - 3 - Concordo parcialmente
 - 4 - Concordo totalmente

3. Sinto-me familiarizado(a) com modelagem de Processos BPMN?
 - 0 - Discordo totalmente
 - 1 - Discordo parcialmente
 - 2 - Neutro
 - 3 - Concordo parcialmente
 - 4 - Concordo totalmente

4. Quanto tempo atua ou atuou com modelagem de processos?

- Até 01 ano
 - 01 - 02 anos
 - 02 - 03 anos
 - 04 - 05 anos
 - Acima de 05 anos
5. Qual o seu Grau de Escolaridade?
- Até o ensino médio
 - Graduação Completa
 - Ensino superior (faculdade ou universidade)
 - Pós-graduação (mestrado, doutorado, etc.)
 - Prefiro não dizer
6. Qual a sua idade?
- 18-24
 - 25-34
 - 35-44
 - 45-54
 - 55-64
 - 65-74
 - 74 anos ou mais
7. Qual é o curso de formação?
- Sistema de Informação
 - Análise de Sistemas
 - Ciências da Computação
 - Tecnólogo
 - Outros
8. Qual é a sua categoria de atuação?
- Acadêmico
 - Profissional da área
 - As duas opções

Apêndice



TABELA DE PERFIS DOS INSPETORES BPCHECK

Data/hora	Declaro para os devidos fins, que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação nesse instrumento de pesquisa.	Id 1.1 - Sou capaz de analisar e interpretar modelos de processos?	Id 1.2 - Consigo identificar defeitos para melhoria dos processos?	Id 1.3 - Sinto-me familiarizado(a) com modelagem de Processos?	Id 1.4 - Quanto tempo atua ou atuou com modelagem de processos?	Id 1.5 - Grau de Escolaridade?	Id 1.6 - Qual a sua idade?	Id 1.7 - Qual é o curso de formação?	Id 1.8 - Qual é a sua categoria de atuação
3/21/2025 19:50:28	Aceito	4 - Concordo totalmente	4 - Concordo totalmente	4 - Concordo totalmente	Acima de 05 anos	Pós-graduação (mestrado, doutorado, etc.)	35-44	Outros	As duas opções
3/21/2025 20:17:28	Aceito	3 - Concordo parcialmente	3 - Concordo parcialmente	4 - Concordo totalmente	04 - 05 anos	Pós-graduação (mestrado, doutorado, etc.)	35-44	Análise de Sistemas	Profissional da área
3/22/2025 7:13:59	Aceito	4 - Concordo totalmente	4 - Concordo totalmente	4 - Concordo totalmente	Acima de 05 anos	Pós-graduação (mestrado, doutorado, etc.)	45-54	Outros	Profissional da área
3/22/2025 11:16:22	Aceito	4 - Concordo totalmente	4 - Concordo totalmente	4 - Concordo totalmente	Acima de 05 anos	Pós-graduação (mestrado, doutorado, etc.)	45-54	Outros	Profissional da área
3/22/2025 19:38:11	Aceito	4 - Concordo totalmente	3 - Concordo parcialmente	3 - Concordo parcialmente	02 - 03 anos	Pós-graduação (mestrado, doutorado, etc.)	45-54	Ciências da Computação	Profissional da área

Apêndice

J

TABELA DE PERFIS DOS INSPETORES DO PROCESS CHECKLIST - VERSÃO 1.0

Data/hora	Declaro para os devidos fins, que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação nesse instrumento de pesquisa.	Id 1.1 - Sou capaz de analisar e interpretar modelos de processos?	Id 1.2 - Consigo identificar defeitos para melhoria dos processos?	Id 1.3 - Sinto-me familiarizado(a) com modelagem de Processos?	Id 1.4 - Quanto tempo atua ou atuou com modelagem de processos?	Id 1.5 - Grau de Escolaridade?	Id 1.6 - Qual a sua idade?	Id 1.7 - Qual é o curso de formação?	Id 1.8 - Qual é a sua categoria de atuação
5/28/2024 16:05:26	Aceito	4 - Concordo totalmente	4 - Concordo totalmente	4 - Concordo totalmente	Acima de 05 anos	Pós-graduação	35-44	Sistema de Informações	Profissional da área
5/29/2024 10:46:06	Aceito	4 - Concordo totalmente	4 - Concordo totalmente	4 - Concordo totalmente	Acima de 05 anos	Pós-graduação	35-44	Ciências da Computação	Profissional da área
5/30/2024 20:51:42	Aceito	4 - Concordo totalmente	4 - Concordo totalmente	4 - Concordo totalmente	Acima de 05 anos	Pós-graduação	25-34	Ciências da Computação	As duas opções
5/31/2024 16:29:04	Aceito	4 - Concordo totalmente	4 - Concordo totalmente	4 - Concordo totalmente	Acima de 05 anos	Pós-graduação	45-54	Ciências da Computação	Profissional da área
5/31/2024 16:32:29	Aceito	4 - Concordo totalmente	4 - Concordo totalmente	4 - Concordo totalmente	Acima de 05 anos	Pós-graduação	65-74	Outros	As duas opções

Apêndice

K

TABELA DE PERFIS DOS INSPETORES DO PROCESS CHECKLIST - VERSÃO 2.0

Data/hora	Declaro para os devidos fins, que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação nesse instrumento de pesquisa.	Id 1.1 - Sou capaz de analisar e interpretar modelos de processos?	Id 1.2 - Consigo identificar defeitos para melhoria dos processos?	Id 1.3 - Sinto-me familiarizado(a) com modelagem de Processos?	Id 1.4 - Quanto tempo atua ou atuou com modelagem de processos?	Id 1.5 - Grau de Escolaridade?	Id 1.6 - Qual a sua idade?	Id 1.7 - Qual é o curso de formação?	Id 1.8 - Qual é a sua categoria de atuação
3/14/2025 15:31:06	Aceito	4 - Concordo totalmente	4 - Concordo totalmente	4 - Concordo totalmente	Acima de 05 anos	Pós-graduação (mestrado, doutorado, etc.)	65-74	Outros	Profissional da área
3/14/2025 16:06:05	Aceito	3 - Concordo parcialmente	3 - Concordo parcialmente	4 - Concordo totalmente	Acima de 05 anos	Pós-graduação (mestrado, doutorado, etc.)	45-54	Sistema de Informação	Profissional da área
3/14/2025 16:42:04	Aceito	4 - Concordo totalmente	4 - Concordo totalmente	4 - Concordo totalmente	Acima de 05 anos	Pós-graduação (mestrado, doutorado, etc.)	35-44	Análise de Sistemas	Profissional da área
3/17/2025 19:16:26	Aceito	4 - Concordo totalmente	4 - Concordo totalmente	4 - Concordo totalmente	Acima de 05 anos	Pós-graduação (mestrado, doutorado, etc.)	45-54	Outros	Profissional da área
3/17/2025 19:58:28	Aceito	3 - Concordo parcialmente	1 - Discordo parcialmente	4 - Concordo totalmente	Acima de 05 anos	Pós-graduação (mestrado, doutorado, etc.)	45-54	Sistema de Informação	Profissional da área

Para representar o fluxo de desenvolvimento do Process Checklist e fluxo de avaliação, utilizou-se a notação BPMN para mapeamento dos modelos de processos. Os modelos podem ser acessados publicamente por outros pesquisadores no repositório do Zenodo ¹

MODELOS DE PROCESSOS DOS PASSOS DA PESQUISA

- Avaliar Transparência de Instrumentos de Inspeção
- Desenvolver o Instrumento de Verificação de Modelos de Processos em BPMN
- Planejar a Avaliação do Process Checklist
- Avaliar o Process Checklist - Versão 1.0
- Avaliar o Process Checklist - Versão 2.0

¹<https://zenodo.org/records/17394069>.

As Planilhas encontram-se disponíveis publicamente no repositório do Zenodo ¹.

PLANILHAS DE ANÁLISE E CORRELAÇÕES DOS CHECKLISTS

- Análise CheckList_Inspeção_CKL
- Análise Checklist_Inspeção_BPCheck
- Análise Checklist_Inspeção_Process Checklist - Versão 1.0.
- Análise Checklist_Inspeção_Process Checklist - Versão 2.0.
- Planilha de Itens do Checklists correlacionados.

¹<<https://zenodo.org/records/17394069>>

PROCESS CHECKLIST



PROCESS CHECKLIST

Versão 1.0

Nº	DESCRIÇÃO DA QUESTÃO	SIM	NÃO	OBSERVAÇÕES
1	O nome do processo é replicado no nome do arquivo? Facilita o acesso e gestão das informações?			
2	O nome do processo é replicado no nome do arquivo? Facilita o acesso e gestão das informações?			
3	O diagrama de processo minimiza o uso de linhas cruzadas, garantindo legibilidade e qualidade visual?			
4	O artefato cabeçalho apresenta rastros de versões e descrição concisa do processo?			
5	As piscinas estão claramente descritas no modelo BPMN? Usam terminologia específica do domínio? São identificadas facilmente e diretamente em descrições do processo de negócios?			
6	Nas Piscinas/Raias, utilizam-se maiúsculas para abreviar nomes longos? Os nomes seguem o padrão de letras iniciais maiúsculas e tamanho adequado, garantindo o entendimento da informação? As piscinas/raias refletem adequadamente o contexto do processo?			

Figura N.1 Process Checklist Versão 1.0.



PROCESS CHECKLIST

Versão 1.0

Nº	DESCRIÇÃO DA QUESTÃO	SIM	NÃO	OBSERVAÇÕES
7	Todas as atividades que, imediatamente, estão depois do evento de início e antes do evento fim estão posicionadas nas raias corretas? Elas garantem que a conclusão do processo seja visualmente coerente e logicamente organizada?			
8	Cada atividade do processo tem seu nome iniciado com um verbo no infinitivo e contém de 1 a 5 palavras? O alinhamento do texto é centralizado? O nome é adequado à ação a ser realizada e suas funções no processo?			
9	As atividades descritas no modelo de processo de negócios incluem detalhes operacionais que não contribuem diretamente para o entendimento ou execução do processo?			
10	Existem descrições nas "atividades" que indicam que elas deveriam ser representadas como "eventos de processo"?			
11	Existem atividades excessivamente complexas que, para se alinharem ao nível de abstração desejado, requerem subdivisão em múltiplas atividades menores ou em um novo processo?			
12	Existe atividade que seria mais efetivamente representada como subprocesso para melhorar a modularidade e a reutilização dentro do modelo?			
13	A sequência de atividades demonstra coerência e alinhamento com o processo de negócio estabelecido, garantindo um fluxo que atende às necessidades organizacionais?			
14	Existem atividades que não contribui diretamente para os objetivos definidos do processo de negócios e afeta a representação correta de atividades concorrentes?			
15	Existem atividades críticas ao processo de negócios que foram omitidas ou classificadas de forma inadequada?			
16	Existem atividades semelhantes ou idênticas em diferentes piscinas/raias?			
17	Existem elementos ou informações no modelo que poderiam ser removidos, mantendo apenas os dados essenciais para sua interpretação?			
18	Os eventos de início e fim estão representados no modelo e nomeados com os termos "Início" e "Fim", para indicação dos pontos iniciais e terminais dos processos?			
19	Os eventos de início e fim, que não sejam os eventos padrão "Início" e "Fim", assim como os eventos intermediários, possuem descrições iniciadas por um substantivo que indica o que está sendo enviado e um verbo no particípio, facilitando a identificação imediata de sua função e conexão dentro do processo?			



PROCESS CHECKLIST

Versão 1.0

Nº	DESCRIÇÃO DA QUESTÃO	SIM	NÃO	OBSERVAÇÕES
18	Os eventos de início e fim estão representados no modelo e nomeados com os termos "Início" e "Fim", para indicação dos pontos iniciais e terminais dos processos?			
19	Os eventos de início e fim, que não sejam os eventos padrão "Início" e "Fim", assim como os eventos intermediários, possuem descrições iniciadas por um substantivo que indica o que está sendo enviado e um verbo no particípio, facilitando a identificação imediata de sua função e conexão dentro do processo?			
20	Você acredita que ao analisar o fluxo de sequência do processo é necessário incluir outros eventos?			
21	Os eventos intermediários estão adequadamente atribuídos às raias dos responsáveis por gerá-los? As responsabilidades estão bem definidas no fluxo do processo? Os eventos intermediários de "Link" apresentam o envio e o recebimento para conexão?			
22	Os eventos baseados em condições temporais estão alinhados às necessidades específicas do processo de negócio? A rotulagem dos eventos de timer apresenta um verbo no gerúndio e um indicador temporal para facilitar a identificação imediata de seu papel no processo?			
23	Existem inconsistências ou contradições entre os elementos no modelo BPMN (ex. subsequências de atividades ou gateways que se excluem mutuamente)? Elas afetam a integridade e a executabilidade do modelo?			
24	Os gateways garantem a sincronização adequada entre os fluxos de atividades? As condições estabelecidas neles são precisas, claramente definidas e viáveis para o processo de negócios?			
25	As saídas dos gateways estão descritas de forma inequívoca e localizadas próximas aos próprios gateways, facilitando a identificação visual das possíveis direções de fluxo?			
26	As combinações de eventos e gateways refletem corretamente todos os cenários de execução do processo de negócios?			
27	Os nomes dos objetos de dados oferecem interpretabilidade, facilitando a identificação imediata de suas funções e usos dentro do processo? As fontes dos dados estão anotadas? Ex: existem rastros para fontes internas ou externas ao processo?			
28	As anotações existentes no processo contêm, exclusivamente, informações pertinentes ao processo de negócio? Há possibilidade de converter algumas anotações em "eventos" ou "atividades" para melhorar a clareza, eficiência e funcionalidade do modelo?			
29	Os objetos de dados são consultados pelas atividades a eles associadas? As setas das associações estão corretas? Elas representam fielmente os comportamentos de manipulação de dados? É possível identificar os objetos de dados vinculados ao processo? Eles estão rotulados?			

Data _____

Horário de início: _____

**PROCESS CHECKLIST**

Versão 2.0

Nº	ITENS	SIM	NÃO	N/A	OBSERVAÇÕES
DIVISÕES					
PISCINAS					
1	As piscinas estão claramente descritas no modelo BPMN, ou seja, representam um participante da organização ou o nome do processo ao fazer referência a um processo principal?				
2	A Piscina do modelo do processo usa terminologia específica do domínio de aplicação?				
3	A Piscina é identificada facilmente e diretamente nas descrições do modelo de processo?				
4	A rotulagem da Piscina segue o padrão da primeira letra de cada palavra em maiúsculo?				
5	As piscinas do modelo refletem adequadamente o contexto do processo, representando os participantes e suas respectivas atividades nas raiais?				
LEGENDA					
N/A (Não se aplica)					
ATIVIDADES					
6	Todas as atividades que estão, imediatamente, depois do evento de início e antes do evento fim estão posicionadas nas raiais corretas?				
7	As atividades garantem que a conclusão do processo seja visualmente coerente e logicamente organizada?				
8	O nome da atividade no modelo corresponde à ação a ser realizada e suas funções no processo?				
9	Cada atividade do processo tem seu rótulo iniciado com um verbo no infinitivo, seguido de substantivo, e contém de 1 a 5 palavras, sem conjunções?				
10	As descrições das atividades no modelo de processo são concisas, mantendo foco nos aspectos essenciais e tendo os detalhes operacionais registrados em anotações, por exemplo?				
11	Existem informações nas "Atividades" que indicam que elas deveriam ser representadas por outros elementos (tipo: eventos, objetos de dados, anotações)?				
12	Existem atividades excessivamente complexas que, para se alinharem ao nível de abstração desejado, requerem subdivisão em múltiplas atividades menores ou em um novo processo?				
13	Existe atividade que seria mais efetivamente representada como subprocesso para melhorar a modularidade e a reutilização dentro do modelo?				
LEGENDA					
N/A (Não se aplica)					

Figura N.2 Process Checklist Versão 2.0.



PROCESS CHECKLIST

Versão 2.0

Nº	ITENS	SIM	NÃO	N/A	OBSERVAÇÕES
14	A sequência de atividades demonstra coerência e alinhamento com o modelo de processo estabelecido, garantindo um fluxo que atende às necessidades organizacionais?				
15	Existem atividades que não contribuem para os objetivos definidos do modelo de processo e afetam a representação correta de atividades concorrentes?				
16	Atividades consideradas essenciais ao modelo de processo que foram omitidas?				
17	Atividades críticas ao modelo de processo descritas de forma inadequada?				
18	Existem atividades semelhantes ou idênticas em diferentes piscinas /raias?				
EVENTOS					
19	O evento de início está representado no modelo e nomeado com o termo "Início", para indicação do ponto inicial do processo?				
20	O evento de fim está representado no modelo e nomeado com o termo "Fim", para indicação do ponto terminal do processo?				
21	Os eventos intermediários, salvo os eventos de tempo e conectores, possuem descrições iniciadas por um substantivo, indicando o que está sendo enviado, seguido por um verbo no particípio (por exemplo, "modelo inspecionado")?				
22	Todos os eventos intermediários estão posicionados, facilitando a identificação imediata de sua função, ocorrências ou resultado de ações (atividades)?				
23	Os eventos intermediários estão adequadamente atribuídos às raias dos responsáveis por gerá-los?				
24	Os eventos intermediários de conexão, por exemplo o de "Link", rotulados com um substantivo, apresentam o envio e o recebimento para conectar seções de um processo, evitando o cruzamento de fluxo de sequência?				
25	Para cada evento intermediário, as respectivas responsabilidades (papel e a sua contribuição) estão bem definidas no fluxo do processo, no sentido de que devem ocorrer para o processo ser executado?				
26	Os eventos baseados em condições temporais estão alinhados às necessidades específicas do processo, indicando uma condição temporal a ser atendida?				
27	A rotulagem dos eventos de tempo é apresentada com um verbo no gerúndio e um indicador temporal, para facilitar a identificação imediata de seu papel no processo?				



PROCESS CHECKLIST

Versão 2.0

N _o	ITENS	SIM	NÃO	N/A	OBSERVAÇÕES
GATEWAYS					
28	Os gateways garantem a sincronização adequada entre os fluxos de atividade?				
29	As condições estabelecidas nos fluxos de saída dos Gateways são precisas, claramente definidas e viáveis para o modelo do processo?				
30	Os rótulos das saídas dos gateways estão descritos de forma inequívoca?				
31	Os rótulos das saídas dos gateways estão localizados próximos aos respectivos gateways, facilitando a identificação visual das possíveis direções de fluxo?				
32	As combinações de eventos e gateways refletem corretamente todos os cenários de execução do modelo de processo?				
33	As anotações no modelo de processo contém, exclusivamente, informações adicionais e relevantes sobre o processo?				
ARTEFATOS					
ANOTAÇÕES					
34	Há possibilidade de converter algumas anotações em "Eventos" ou "Atividades" para melhorar a clareza, eficiência e funcionalidade do modelo?				
35	Os rótulos dos objetos de dados oferecem interpretabilidade, representando estado aplicável e facilitando a identificação imediata de suas funções e usos dentro do processo?				
OBJETOS DE DADOS					
36	Os objetos de dados representam um repositório de informações (banco de dados, sistemas) a ser persistido?				
37	Os objetos de dados são consultados pelas atividades a eles associadas?				
38	Os objetos de dados vinculados ao modelo de processo estão rotulados, usando-se um substantivo?				
39	A disposição dos objetos de dados representa os comportamentos de manipulação de dados gerados ou consumidos pela atividade?				



PROCESS CHECKLIST

Versão 2.0

Nº	ITENS	SIM	NÃO	N/A	OBSERVAÇÕES
OBJETOS DE CONEXÃO					
FLUXOS					
40	As setas de associação dos objetos de dados às atividades estão corretas?				
DIAGRAMA DO MODELO					
41	O cabeçalho apresenta as informações: identificação do autor, versão e descrição do modelo de processo?				
42	A descrição do cabeçalho do modelo explicita o objetivo do modelo de processo de forma concisa?				
43	O modelo de processo minimiza o número de cruzamentos de fluxos de sequência entre os elementos?				
44	Todos os elementos utilizados no modelo seguem o padrão de cores da notação BPMN?				
45	Todos os elementos utilizados no modelo seguem um padrão de tamanho de fonte?				
46	Todos os elementos utilizados no modelo seguem um padrão de tamanho dos elementos?				
47	A rotulagem dos elementos do modelo segue um estilo consistente, tendo o rótulo das atividades centralizado, por exemplo?				
48	Existem elementos ou informações no modelo que poderiam ser removidos, mantendo-se apenas os dados essenciais para sua interpretação?				
49	Existem inconsistências ou contradições entre os elementos no modelo BPMN (ex. subsequências de atividades ou gateways que se excluem mutuamente)?				
50	Existem inconsistências ou contradições que afetam a integridade e a executabilidade do modelo?				
51	O modelo de processo é acessível, por exemplo, o link para acesso ou local de compartilhamento disponibilizado?				

Horário final:

Apêndice

O

RESULTADO DA AVALIAÇÃO DO BPCHECK

	Id 3.1- O checklist permitiu observar aspectos de qualidade não evidentes durante a análise de um modelo de processo?	Id 3.2- O checklist possibilita identificar problemas de auditabilidade no modelo de processo?	Id 3.3 - O Checklist é facilmente entendível?	Id 3.4 - Um dos principais motivos para a modelagem de processo é a possibilidade de tornar os modelos de processos mais transparentes, ou seja, mais acessíveis, fáceis de usar e de entender, informativos e auditáveis. Diante disso, como você entende que o checklist ajudou na descoberta de problemas relativos à transparência?	Id 3.5 - Foi possível compreender os aspectos de qualidade identificados pelo checklist no modelo de processos?	Id 3.6 - Que aspectos do checklist você considerou mais importantes para a qualidade do modelo de processos?
Inspetor 1	O modelo é acessível? Acessibilidade, O modelo é auditável? Auditabilidade, O modelo é entendível? Entendimento, O	4 - Concordo totalmente	3 - Concordo parcialmente	A aplicação do checklist orienta e padroniza a análise do Diagrama, visando atender a requisitos de qualidade do Diagrama de Processo.	Completamente	O grupo de verificação do fluxo de Processo
Inspetor 2	O modelo é auditável? Auditabilidade	3 - Concordo parcialmente	1 - Discordo parcialmente	Fiquei em dúvida se pode realmente ajudar, pois a linguagem muito técnica empregada requer um alto nível de especialização em BPM.	Alguns aspectos sim, mas outros, achei difícil fazer uma associação.	Fluxo do processo e foco na qualidade da descrição das atividades.
Inspetor 3	O modelo é acessível? Acessibilidade, O modelo é auditável? Auditabilidade	1 - Discordo parcialmente	1 - Discordo parcialmente	Ele é muito técnico e tenho dúvidas se é entendível totalmente	Sim	A separação das perguntas
Inspetor 4	O modelo é Informativo? Informativo	2 - Neutro	2 - Neutro	Apoiando e estabelecendo uma ordem de verificação.	Em partes, ainda falta um nível mais detalhado de verificação.	A sequência lógica de análise.
Inspetor 5	O modelo é entendível? Entendimento, O modelo é fácil de usar? Usabilidade	3 - Concordo parcialmente	3 - Concordo parcialmente	O checklist dá clareza ao modelo e também padroniza.	Sim	A garantia que os processos possam ser fáceis de entender.

Figura O.1 Resultado da Avaliação do BPCheck por inspetores.

Apêndice

P

RESULTADO DA AVALIAÇÃO DO PROCESS CHECKLIST - VERSÃO 2.0

	Id 3.1 - O checklist permitiu observar aspectos de qualidade não evidentes durante a análise de um modelo de processo?	Id 3.2 - O checklist possibilita identificar problemas de auditabilidade no modelo de processo?	Id 3.3 - O Checklist é facilmente entendível?	Id 3.4 - Um dos principais motivos para a modelagem de processo é a possibilidade de tornar os modelos de processos mais transparentes, ou seja, mais acessíveis, fáceis de usar e de entender, informativos e auditáveis. Diante disso, como você entende que o checklist ajudou na descoberta de problemas relativos à transparência?	Id 3.5 - Foi possível compreender os aspectos de qualidade identificados pelo checklist no modelo de processos?	Id 3.6 - Que aspectos do checklist você considerou mais importantes para a qualidade do modelo de processos?
Inspetor 1	O modelo é acessível? Acessibilidade, O modelo é auditável? Auditabilidade, O modelo é entendível? Entendimento, O	2 - Neutro	3 - Concordo parcialmente	Sim	Sim. Quase todos!	a maioria
Inspetor 2	O modelo é Informativo? Informativo	4 - Concordo totalmente	4 - Concordo totalmente	Sim estava muito fácil validar todo o processo	Acredito que apesar de um pouco de dificuldade neste processo as questões foram claras.	necessidade de alterar a identificação dos eventos de início.
Inspetor 3	O modelo é auditável? Auditabilidade, O modelo é entendível? Entendimento, O modelo é Informativo? Informativo	2 - Neutro	2 - Neutro	achei o checklist um pouco extenso e com algumas questões que só poderiam ser respondidas pelo analista que modelou o processo.	Sim, porém o checklist ficou extenso.	O mais importante foram as questões sobre os objetos utilizados.
Inspetor 4	O modelo é acessível? Acessibilidade, O modelo é auditável? Auditabilidade, O modelo é entendível? Entendimento, O	4 - Concordo totalmente	3 - Concordo parcialmente	A Possibilidade de representar graficamente as atividades dos atores envolvidos e verificar se as atividades foram realizadas conforme descrito.	Parcialmente possível.	Possibilidade de padronização na elaboração da modelagem
Inspetor 5	O modelo é acessível? Acessibilidade, O modelo é Informativo? Informativo, O modelo é fácil de usar? Usabilidade	4 - Concordo totalmente	4 - Concordo totalmente	Conforme o questionamento	Sim! Foi bastante claro e objetivo.	Lógico. Ajudou bastante identificar os erros

Figura P.1 Resultado da Avaliação do Process Checklist por inspetores.

Apêndice

Q

TABELA DOS RESULTADOS DA INSPEÇÃO COM O BPCHECK

Id	Inspetor 1		Inspetor 2		Inspetor 3		Inspetor 4		Inspetor 5	
	Opção de Resposta	Código Inspeção	Opção de Resposta	Código Inspeção	Opção de Resposta	Código Inspeção	Opção de Resposta	Código Inspeção	Opção de Resposta	Código Inspeção
2.1	Sim	0	Sim	0	Sim	0	Não	0	Sim	0
2.2	Sim	1	Sim	1	Sim	1	Sim	1	Não	0
2.3	Sim	0	Sim	0	Não	0	Sim	0	Sim	0
2.4	Sim	1	Sim	1	N/A	0	Sim	1	Não	0
2.5	Sim	0	Não	0	Não	0	Sim	0	N/A	0
2.6	Sim	0	N/A	0	Não	0	Sim	0	Não	0
2.7	Sim	0	N/A	0	N/A	0	Não	0	Não	0
2.8	Sim	1	Sim	1	Não	0	Sim	1	Não	0
2.9	Não	1	Não	1	Sim	0	Não	1	Sim	0
2.10	N/A	2	N/A	2	Não	0	Não	0	Não	0
2.11	Não	0	Não	0	N/A	2	Não	0	Não	0
2.12	Sim	0	Não	0	Não	0	Sim	0	Sim	0
2.13	Sim	1	N/A	0	Sim	1	Não	0	N/A	0
2.14	Não	1	Não	1	Não	1	Sim	0	Sim	0
2.15	Sim	1	Não	0	N/A	0	Não	0	Não	0

Figura Q.1 Tabela dos resultados da inspeção do modelo, utilizando o BPCheck.

Id	Inspetor 1		Inspetor 2		Inspetor 3		Inspetor 4		Inspetor 5	
	Opção de Resposta	Código Inspeção	Opção de Resposta	Código Inspeção	Opção de Resposta	Código Inspeção	Opção de Resposta	Código Inspeção	Opção de Resposta	Código Inspeção
2.16	Sim	1	Sim	1	Não	0	N/A	0	Não	0
2.17	Sim	0	Não	0	Não	0	Sim	0	Não	0
2.18	Sim	0	N/A	2	N/A	2	Sim	0	N/A	2
2.19	Não	1	Não	1	Não	1	Não	1	Não	1
2.20	Sim	1	N/A	0	Sim	1	Sim	1	Não	0
2.21	Sim	0	N/A	0	Não	0	Sim	0	Não	0
2.22	Sim	0	Não	0	N/A	0	Sim	0	N/A	0
2.23	Sim	0	Não	0	N/A	0	Não	0	N/A	0
2.24	Sim	0	Não	0	Não	0	Sim	0	Não	0
2.25	Não	0	Não	0	Não	0	Não	0	Sim	0
2.26	Sim	1	Sim	1	Não	0	Sim	1	Não	0
2.27	Não	0	Não	0	Não	0	Não	0	Não	0
2.28	Não	0	Não	0	Não	0	Não	0	Sim	0
2.29	Não	0	Não	0	N/A	2	Não	0	Não	0
2.30	Sim	0	Sim	0	Não	0	Sim	0	Sim	0
2.31	Sim	0	Sim	0	Não	0	Sim	0	Não	0
2.32	Não	0	Não	0	N/A	2	Não	0	Sim	0
2.33	Não	0	Não	0	Não	0	Não	0	Sim	0
2.34	Sim	0	N/A	2	Não	0	N/A	2	Não	0
2.35	Sim	0	Sim	0	Não	0	Sim	0	Não	0
2.36	Sim	0	Não	0	Não	0	Sim	0	Sim	0
2.37	Não	0	Não	0	N/A	2	N/A	2	Sim	0
2.38	N/A	2	Sim	0	Não	0	N/A	2	Não	0
2.39	Sim	0	Não	0	Não	0	Não	0	Não	0
2.40	Não	1	Não	1	N/A	0	N/A	0	Sim	0
2.41	Não	0	Não	0	N/A	2	N/A	2	Sim	0
2.42	Não	0	Não	0	N/A	2	N/A	2	Não	0
2.43	Sim	0	Sim	0	N/A	2	N/A	2	Não	0
2.44	Sim	2	Sim	2	Não	0	N/A	0	Sim	2
2.45	Não	0	Sim	0	N/A	0	Não	0	Sim	0
2.46	Não	1	Não	1	Não	1	N/A	0	Não	1
2.47	Sim	0	Sim	0	Não	0	Não	0	Não	0
2.48	Sim	0	Sim	0	Não	0	Não	0	Não	0
2.49	Não	1	Não	1	Sim	0	Não	1	Sim	0
2.50	Sim	1	Sim	1	Não	0	Sim	1	Não	0
2.51	Não	0	Não	0	Sim	0	Sim	0	Sim	0
2.52	Sim	0	Sim	0	Não	1	Não	1	Não	1
2.53	Não	0	Não	0	Não	0	Sim	0	Não	0
2.54	Não	0	Não	0	N/A	0	N/A	0	Sim	1
2.55	Sim	0	Sim	0	N/A	0	N/A	0	Não	0

Figura Q.2 Tabela dos resultados da inspeção do modelo, utilizando o BPCheck (continuação).

TABELA DOS RESULTADOS DA INSPEÇÃO COM O PROCESS CHECKLIST - VERSÃO 1.0

Id	Inspetor 1		Inspetor 2		Inspetor 3		Inspetor 4		Inspetor 5	
	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não
2.1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0
2.2	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0
2.3	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1
2.4	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1
2.5	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0
2.6	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0
2.7	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0
2.8	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0
2.9	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
2.10	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
2.11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.12	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
2.13	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
2.14	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
2.15	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
2.16	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
2.17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2.18	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
2.19	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1
2.20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.21	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1
2.22	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
2.23	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
2.24	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1
2.25	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1
2.26	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1
2.27	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0
2.28	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0
2.29	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0

Figura R.1 Tabela dos resultados da inspeção do modelo, utilizando o Process Checklist - Versão 1.0.

TABELA DOS RESULTADOS DA INSPEÇÃO COM O PROCESS CHECKLIST - VERSÃO 2.0

Id	Inspetor 1		Inspetor 2		Inspetor 3		Inspetor 4		Inspetor 5	
	Opção de Resposta	Código Inspeção	Opção de Resposta	Código Inspeção	Opção de Resposta	Código Inspeção	Opção de Resposta	Código Inspeção	Opção de Resposta	Código Inspeção
2.1	Sim	0	Sim	0	Não	1	Sim	0	Não	1
2.2	Sim	0	Sim	0	Não	1	Sim	0	Não	1
2.3	Sim	0	Sim	0	Não	1	Não	1	Não	1
2.4	Sim	0	Não	1	Não	1	Sim	0	Não	1
2.5	Sim	0	Sim	0	Não	1	Não	1	Não	1
2.6	Sim	0	Sim	0	N/A	0	Sim	0	Sim	0
2.7	Sim	0	Sim	0	Não	1	Sim	0	Não	1
2.8	N/A	0	Sim	0	N/A	0	Sim	0	Não	1
2.9	Sim	0	Sim	0	Sim	0	Não	0	Sim	0
2.10	Sim	0	Sim	0	N/A	0	Não	1	Não	1
2.11	N/A	0	Não	0	Sim	1	Sim	1	Sim	1
2.12	Não	0	Não	0	Não	0	Sim	0	Não	0
2.13	Não	0	Não	0	Não	0	Sim	1	Sim	1
2.14	Sim	0	Sim	0	Sim	0	N/A	0	Não	1
2.15	Não	0	Não	0	Não	0	N/A	0	Sim	1

Figura S.1 Tabela dos resultados da inspeção do modelo, utilizando o Process Checklist - Versão 2.0

122 TABELA DOS RESULTADOS DA INSPEÇÃO COM O PROCESS CHECKLIST - VERSÃO 2.0

Id	Inspetor 1		Inspetor 2		Inspetor 3		Inspetor 4		Inspetor 5	
	Opção de Resposta	Código Inspeção	Opção de Resposta	Código Inspeção	Opção de Resposta	Código Inspeção	Opção de Resposta	Código Inspeção	Opção de Resposta	Código Inspeção
2.15	Não	0	Não	0	Não	0	N/A	0	Sim	1
2.16	N/A	0	Não	0	N/A	0	N/A	0	Sim	1
2.17	Não	0	Não	0	Não	0	Sim	1	Sim	1
2.18	Não	0	Não	0	Não	0	Não	0	Sim	0
2.19	Não	1	Não	1	Não	1	Sim	0	Sim	0
2.20	Sim	0	Sim	0	Sim	0	Não	0	Sim	0
2.21	Sim	0	Não	0	Sim	0	Sim	0	Não	0
2.22	Sim	0	Sim	0	Sim	0	Não	1	Não	1
2.23	Sim	0	Sim	0	Sim	0	Não	0	Não	0
2.24	N/A	2	Sim	0	N/A	2	Sim	0	Não	0
2.25	Não	0	Sim	0	Sim	0	Sim	0	N/A	0
2.26	N/A	2	Sim	0	Sim	0	N/A	2	Não	0
2.27	N/A	2	Sim	0	N/A	2	N/A	2	Não	0
2.28	Sim	0	Sim	0	Sim	0	Não	0	Sim	0
2.29	Sim	0	Sim	0	Sim	0	Sim	0	Não	0
2.30	Sim	0	Sim	0	Não	1	Não	1	Não	1
2.31	Sim	0	Sim	0	Sim	0	Sim	0	Não	0
2.32	Sim	0	Sim	0	Sim	0	Não	0	Não	0
2.33	N/A	2	Não	0	N/A	2	Não	0	N/A	2
2.34	N/A	2	N/A	2	N/A	2	Sim	0	Sim	0
2.35	Sim	0	Sim	0	Sim	0	Não	1	Não	1
2.36	Sim	0	Sim	0	Sim	0	Sim	0	N/A	0
2.37	Sim	0	Sim	0	Não	0	Não	0	Não	0
2.38	Sim	0	Sim	0	N/A	0	Sim	0	N/A	0
2.39	Sim	0	Sim	0	Sim	0	Sim	0	Sim	0
2.40	Sim	0	Sim	0	Sim	0	Não	0	Sim	0
2.41	N/A	0	Não	1	Não	1	Não	1	Não	1
2.42	N/A	0	Não	1	Não	1	Não	1	Não	1
2.43	Sim	0	Sim	0	Sim	0	Sim	0	Não	0
2.44	Sim	0	Sim	0	Não	0	Sim	0	Sim	0
2.45	Sim	0	Sim	0	Sim	0	Sim	0	Não	0
2.46	Sim	0	Sim	0	Sim	0	Sim	0	Não	0
2.47	Sim	0	Sim	0	Sim	0	Sim	0	Não	0
2.48	Sim	0	Sim	0	N/A	0	Não	1	Sim	0
2.49	N/A	0	Não	0	N/A	0	Não	0	Sim	0
2.50	Não	0	Não	0	Não	0	Não	0	Sim	0
2.51	N/A	0	Não	0	N/A	0	Não	0	Não	0



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

1. Você está sendo convidado(a) a participar, de forma voluntária, de uma inspeção de modelo público utilizando o Instrumento de Inspeção de Modelos BPMN, o Process Checklist.
2. Esta pesquisa tem por objetivo avaliar o desempenho do checklist na identificação de problemas de qualidade no modelo a ser inspecionado.
3. Sua participação não é obrigatória e você tem o direito de desistir a qualquer momento, sem qualquer prejuízo em sua relação com a pesquisadora ou com a instituição.
4. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com o pesquisador ou com a instituição.
5. Este instrumento tem por objetivo analisar a experiência de modeladores de processos, durante a realização de uma inspeção de modelos.
6. Sua participação consiste em responder a questões objetivas e, opcionalmente, as perguntas discursivas sobre sua experiência com o checklist.
7. O benefício de sua participação restringe-se à contribuição para a pesquisa científica. Será permitido acesso aos resultados desta pesquisa por meio da dissertação ou publicações científicas realizadas a partir deste estudo.
8. As informações pessoais obtidas através desta pesquisa serão confidenciais. Não serão distribuídas ou divulgadas pelo pesquisador.
9. Os pesquisadores tratarão sua identidade com padrões profissionais de sigilo, atendendo à legislação brasileira (Resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde), utilizando as informações somente para os fins acadêmicos e científicos.

10. Sua participação neste estudo não acarretará nenhum custo e você não receberá qualquer vantagem financeira
11. Ao continuar respondendo este instrumento, você concorda com as informações aqui descritas, porém a qualquer momento você poderá interromper sem ônus algum.
12. Este instrumento utiliza o pacote de aplicativo Google Docs. A coleta e o uso de informações do Google estão sujeitos à Política de Privacidade do Google ¹.
13. Para qualquer dúvida sobre sua participação ou sobre a pesquisa, entre em contato com os responsáveis: Pesquisadora responsável: Juliana Conceição Santos, e-mail: julianaconceicao@ufba.br Orientadores: Dra. Rita Suzana Pitangueira Maciel e Dr. Julio Cesar Sampaio do Prado Leite.
14. Este instrumento de pesquisa não incorrerá em nenhum risco ou dano para saúde dos participantes.
15. Para participar deste estudo o(a) Sr.(a) não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira.
16. Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa serão arquivados pela pesquisadora responsável pelo período de cinco (5) anos, e posteriormente, destruídos.
17. Este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido será considerado assinado com o aceite no formulário eletrônico. Caso deseje uma versão impressa, solicite a pesquisadora.

¹<https://www.google.co.uk/policies/privacy/>