

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
ESCOLA POLITÉCNICA
MESTRADO EM ENGENHARIA AMBIENTAL URBANA**

**INFLUÊNCIA DA TOPOGRAFIA E DO SISTEMA VIÁRIO NA COLETA
DOMICILIAR DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS EM ÁREAS COM
DIFERENTES PADRÕES DE RENDA: ESTUDO NA CIDADE DE
SALVADOR, BAHIA**

Karine Fernanda Guermandi

**Salvador
2004**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
ESCOLA POLITÉCNICA
MESTRADO EM ENGENHARIA AMBIENTAL URBANA**

Karine Fernanda Guermandi

**INFLUÊNCIA DA TOPOGRAFIA E DO SISTEMA VIÁRIO NA COLETA
DOMICILIAR DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS EM ÁREAS COM
DIFERENTES PADRÕES DE RENDA: ESTUDO NA CIDADE DE
SALVADOR, BAHIA**

Dissertação apresentada ao curso de Mestrado em Engenharia Ambiental Urbana da Escola Politécnica da Universidade Federal da Bahia, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Engenharia Ambiental Urbana.

Orientador: Luiz Roberto Santos Moraes, PHD

Salvador

2004

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Bernadete Sinay Neves,
Escola Politécnica da UFBA

G932i Guermandi, Karine Fernanda
Influência da topografia e do sistema viário na coleta domiciliar dos
resíduos sólidos urbanos em áreas com diferentes padrões de renda:
estudo na cidade de Salvador, Bahia / Karine Fernanda Guermandi. –
Salvador, 2004.

94p. : il.

Orientador: Luiz Roberto Santos Moraes.
Dissertação (mestrado) – Universidade Federal da Bahia, Escola
Politécnica, 2004.

1. Lixo – Eliminação – Salvador - Bahia. 2. Limpeza urbana –
Salvador - Bahia. 3. Sistema viário – Salvador - Bahia. I. Moraes, Luiz
Roberto Santos. II. Universidade Federal da Bahia. Escola Politécnica. III.
Título.

CDD 20.ed. 363.728 581 42

Karine Fernanda Guermandi

**INFLUÊNCIA DA TOPOGRAFIA E DO SISTEMA VIÁRIO NA COLETA
DOMICILIAR DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS EM ÁREAS COM
DIFERENTES PADRÕES DE RENDA: ESTUDO NA CIDADE DE
SALVADOR, BAHIA**

Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Engenharia Ambiental Urbana.

Salvador, 28 de janeiro de 2004.

Banca Examinadora

**Prof. PhD. Luiz Roberto Santos Moraes
Universidade Federal da Bahia – UFBA**

**Prof.^a Dr.^a Viviana Maria Zanta
Universidade Federal da Bahia – UFBA**

**Prof.^a D.Sc. Débora de Lima Nunes Sales
Universidade Salvador – UNIFACS**

A Deus.

Aos meus pais e a minhas irmãs,
alicerces de minha vida.

A minha avó materna (in memoriam),
minha luz.

AGRADECIMENTOS

Ao concluir esta pesquisa, não poderia deixar de agradecer a todos que de alguma maneira contribuíram para sua realização:

- Ao prof. Luiz Roberto Santos Moraes, que acreditou em meu trabalho e na contribuição em que esta pesquisa poderia resultar, pelo incentivo, orientação e pela compreensão e paciência que muitas vezes se fez necessária.
- À Patrícia Campos Borja, pela concessão dos dados da pesquisa “Avaliação quali-quantitativa dos serviços de saneamento na cidade de Salvador” sob sua coordenação, sem os quais esta pesquisa não seria realizada, pela colaboração e pela boa vontade em ajudar todas as vezes que se fizeram necessárias.
- À Aline Linhares Loureiro pela colaboração na obtenção dos dados e mapas da citada pesquisa, ajudando todas as vezes que foi solicitada e sempre com muita boa vontade.
- À LIMPURB pela colaboração, fornecendo informações sobre a Limpeza Urbana em Salvador, e em particular a arquiteta Ana Vieira pela receptividade e boa vontade no fornecimento destes dados.
- Às professoras Viviana Zanta e Débora Nunes, membros da banca examinadora, pela contribuição crítica a este trabalho.
- À Isabel Pereira da Silva e Geilza dos Santos Bispo da secretaria do Mestrado de Engenharia Ambiental Urbana, pelo incentivo, pela ajuda, pela paciência e pela dedicação dispensada a todos os alunos deste Mestrado.
- A Diego Dourado, meu amor, pelo incentivo, pela ajuda na obtenção das folhas SICAR junto à CONDER, pelo auxílio na obtenção dos dados de declividade e largura, e pela compreensão e paciência que muitas vezes se fez necessária.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DA LITERATURA	3
2.1. Resíduos Sólidos Urbanos.....	3
2.1.1. Definição de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU).....	3
2.1.2. A Geração dos Resíduos Sólidos Urbanos	6
2.1.2.1. A Minimização de Resíduos.....	13
2.2. Coleta dos Resíduos Sólidos Urbanos.....	19
2.2.1. Coleta Domiciliar dos Resíduos Sólidos Urbanos	20
2.2.1.1. Coleta Domiciliar Alternativa	27
2.2.1.2. Coleta Domiciliar, Saúde Pública e Preservação Ambiental	29
2.3. Salvador, Desenho Urbano e Coleta Domiciliar	34
2.4. A Coleta Domiciliar em Salvador	42
2.4.1. Antecedentes.....	42
2.4.2. Gestão, Planejamento, Operação e Cobertura da Coleta Domiciliar em Salvador ..	49
2.4.3. Coleta Domiciliar Alternativa	56
3. METODOLOGIA	60
3.1. Área de Investigação.....	60
3.2. Material e Método	63
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	72
5. CONCLUSÃO	84
7. REFERÊNCIAS.....	87

APÊNDICES

- A- Tabela: Relação das Micro-áreas de Estudo, segundo Bacias de Esgotamento Sanitário, Bairro e Trechos Excluídos
- B- Tabelas: Tratamento dos Dados: Recategorização e Recodificação

ANEXOS

- A- Mapa: Expansão da Ocupação de Salvador, por Década e por Zona
- B- Mapa: Situação Esquemática do Sítio Natural de Salvador
- C- Tabelas: Setores de Coleta de Resíduos Sólidos Urbanos (LIMPURB, 2002)
- D- Tabela: Micro-áreas, segundo Bacias de Esgotamento Sanitário, Setor Censitário e Bairro
- E- Tabela: Micro-áreas, segundo Bacias de Esgotamento Sanitário, População, Área, Densidade Populacional e Declividade

- F- Questionário: Levantamento das Condições Sanitárias dos Logradouros, FUNASA/MEAU**
- G- Tabela: Sistema de Classificação Viária / Características Técnicas para Implantação**
- H- Tabela: Dimensões de Caminhões Compactadores**
- I- Tabelas: Tabela 1 - Rendimento nominal mensal das pessoas responsáveis pelos domicílios particulares permanentes, segundo bacias de esgotamento sanitário e micro-área**
 - Tabela 2 - Rendimento nominal mensal das pessoas responsáveis pelos domicílios particulares permanentes - agrupamento das faixas de renda do IBGE, segundo bacias de esgotamento sanitário e micro-área**

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	– Resumo de Custos de Coleta Alternativa	28
Tabela 2	– Distribuição de Setor por Empresa e Quantidade de Resíduos Sólidos Coletados.....	51
Tabela 3	– Caracterização dos Núcleos de Limpeza.....	54
Tabela 4	– Distribuição dos Setores de Coleta Quanto ao Turno e Freqüência em Salvador.....	54
Tabela 5	– Proporção da População, segundo Destino dos Resíduos Domésticos. Salvador, 1991 – 2000	55
Tabela 6	– Medidas médias de veículos compactadores e largura da via	70
Tabela 7	– Coleta domiciliar de resíduos sólidos, segundo a pavimentação dos trechos (n = 1.477)	73
Tabela 8	– Coleta domiciliar de resíduos sólidos, segundo o estado de conservação dos trechos com pavimentação (n = 1.142) ..	74
Tabela 9	– Coleta domiciliar de resíduos sólidos, segundo o estado de conservação dos trechos sem pavimentação (n = 335)	74
Tabela 10	– Coleta domiciliar de resíduos sólidos, segundo faixa de renda e pavimentação dos trechos (n = 1.477)	75
Tabela 11	– Coleta domiciliar de resíduos sólidos, segundo faixas de renda e estado de conservação dos trechos com pavimentação (n = 1.142)	75
Tabela 12	– Coleta domiciliar de resíduos sólidos, segundo faixas de renda e estado de conservação dos trechos sem pavimentação (n = 335)	76
Tabela 13	– Coleta domiciliar de resíduos sólidos, segundo largura dos trechos (n = 1.477)	77
Tabela 14	– Coleta domiciliar de resíduos sólidos, segundo faixas de renda e largura dos trechos (n = 1.147)	77
Tabela 15	– Coleta domiciliar de resíduos sólidos, segundo tipologia da ocupação dos trechos (n = 1.477)	78
Tabela 16	– Coleta domiciliar de resíduos sólidos, segundo declividade dos trechos localizados na encosta (n = 713)	79
Tabela 17	– Coleta domiciliar de resíduos sólidos, segundo faixas de renda e tipologia da ocupação dos trechos (n = 1.147)	79
Tabela 18	– Coleta domiciliar de resíduos sólidos, segundo declividade dos trechos (n = 1.477)	80
Tabela 19	– Coleta domiciliar de resíduos sólidos, segundo faixas de renda e declividade dos trechos (n = 1.147)	81

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	– Distribuição das áreas de serviços de limpeza – Salvador.....	52
Figura 2	– Distribuição das áreas atendidas pelo programa agentes voluntários de limpeza	58
Figura 3	– Localização das Micro-áreas de Estudo segundo localização nas Bacias de Esgotamento Sanitário. Salvador.....	60
Figura 4	– Percentual de Vias com Coleta de Resíduos Sólidos Porta-a-porta, Freqüência Regular, Sem Ponto de Lixo e com Rua Limpa, por Micro-áreas Ordenadas por Nível de Renda da População. Salvador, 1997 e 2002	62
Figura 5	– Percentual de Vias com Coleta de Resíduos Sólidos Regular, por Micro-áreas Ordenadas por Nível de Renda da População. Salvador, 1997 e 2002	62
Figura 6	– Trecho de Logradouro	63
Figura 7	– Cálculo da Declividade	66
Figura 8	– Cruzamento dos dados	71

RESUMO

A coleta domiciliar é uma componente importante do serviço de limpeza urbana. Uma remoção falha pode implicar no descarte do resíduo no solo, em rios ou na queima indiscriminada, podendo provocar a poluição do ar, das águas e dos solos, além do estímulo à proliferação de vetores transmissores de doenças, causando problemas à saúde pública e contribuindo para a degradação do ambiente.

A dissertação tem como objetivo analisar a influência do sistema viário e da topografia na Coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares por meio de dados coletados em 31 micro-áreas distribuídas na cidade de Salvador, Bahia, Brasil. Como unidade de estudo foi utilizado o trecho de logradouro, sendo este o trecho entre dois cruzamentos de vias. Totalizaram-se 1.477 trechos, em 120.792m de vias. Analisou-se o cruzamento dos seguintes dados levantados por trecho: pavimentação e largura (características do sistema viário), declividade e tipologia ocupacional (dados topográficos), com os dados de coleta (motorizada, alternativa e inexistente).

Com base nos resultados obtidos é possível observar, com alguma evidência, que determinadas medidas de largura do trecho e de declividade, e determinados estados de conservação do pavimento limitam a realização da coleta porta-a-porta tradicional. Entretanto, observou-se que a limitação oferecida pela largura é mais evidente, pois 51,9% dos trechos sem coleta domiciliar porta-a porta, possui largura inferior a 2,80m. É reduzido o número de trechos servidos pela coleta domiciliar porta-a-porta alternativa, sobre os quais as limitações citadas não incidiram.

Os resultados deste estudo mostram com alguma evidência que as condições viárias e topográficas não impedem a realização da coleta domiciliar, apenas funcionando como barreiras que parecem já haverem sido transpostas, ainda que este serviço não seja universal, já que foi observado, que a largura, a declividade e o estado de conservação do pavimento limitam a realização da coleta domiciliar motorizada, mas não impossibilitam a sua realização, pois existem trechos, ainda que reduzidos, aonde a coleta é realizada com tecnologias não convencionais, de maneira alternativa, sobre os quais tais limitações não incidiram.

ABSTRACT

The municipal solid wastes collection is an important component of the urban cleaning service. A removal failure can implicate in the discharge of the solid waste in the soil, into rivers or in indiscriminate burnings bringing pollution into the air, waters and soil besides the incentive of proliferation of vectors of diseases, causing public health problems and the environment degradation.

The objective of this work is to analyze the influence of the road system and topography on the Household Solid Wastes Collection based on assembled data in 31 micro-areas distributed in the city of Salvador, capital of Bahia State, in the Northeast of Brazil.

As a study unit a public path was used, being this means of access between two roads crossing. This research took into account 1,477 passages, in 120,792 meters of road. The crossing of data was analyzed by passage as follows: pavement and width (road characteristics), slope and urban landscape use (topographical data), with the collection data (motorized, alternative and inexistent).

Base on the obtained results it is possible to observe, with some evidence, that certain passage width measures, slope and certain states of pavement conservation limit the accomplishment of the traditional door-to-door waste collection. However, it was observed that the limitation offered by the width is more evident, because 51.9% of the passages without home litter collection present width shorter than 2.80m. The number of passages served by the alternative door-to-door home collection is reduced, on which the mentioned limitations did not happen.

The results of this study show with some evidence that the road and topographical conditions do not impede the accomplishment of the home collection, just working as barriers that seem to have already been transposed, although this service is not universal, once it was observed that the width, slope and state of conservation of the pavement limit the accomplishment of the motorized home collection, but they do not make the accomplishment impossible because passages exist, although reduced, where the collection is accomplished with non-conventional technologies, in an alternative way, on which such limitations did not occur.

1. INTRODUÇÃO

Os resíduos sólidos urbanos resultam das atividades do homem. Dentre os inúmeros fatores que contribuem para a sua origem e nível de geração destacam-se: o aumento populacional, o nível de renda, padrões de consumo, intensidade da industrialização e urbanização.

Face ao desenvolvimento tecnológico decorrente da revolução industrial, a quantidade de resíduo vem aumentando com o tempo e, nota-se uma diminuição da capacidade do meio ambiente em assimilá-lo, o que acaba resultando em impactos ambientais e em danos à saúde pública.

A preocupação com os problemas ambientais é recente. Na década de 70, o controle ambiental se tornou objeto de preocupação da sociedade, sendo que, atualmente, com a pressão da mesma e, principalmente, com a Agenda 21 o controle ambiental passou também a ser uma preocupação dos governos, que durante décadas não deram a devida importância aos problemas ambientais, dentre eles, aos gerados por inexistência ou deficiência do sistema de limpeza urbana, coleta, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos.

A coleta domiciliar é um importante serviço do sistema de limpeza urbana, que estabelece a ligação entre os resíduos sólidos gerados e as outras atividades deste sistema. Uma remoção falha pode implicar no descarte do resíduo no solo, em rios ou, ainda, na queima indiscriminada, podendo provocar a poluição do ar, das águas e dos solos, além do estímulo à proliferação de roedores e insetos, causando problemas de saúde pública e degradando o meio ambiente. Segundo os dados do Censo Demográfico 2000 (IBGE, 2000), 79% dos domicílios brasileiros são atendidos por coleta de lixo. Em termos percentuais talvez não se destaque o déficit do serviço de coleta domiciliar no país, porém, os dados absolutos mostram que cerca de nove milhões e quatrocentos mil

(9.401.770) domicílios não são atendidos por este serviço no Brasil, o que demonstra que ainda há muito o que ser feito para a universalização do serviço.

Apesar do serviço de coleta domiciliar não apresentar níveis de atendimento satisfatório em países em desenvolvimento como o Brasil, é reduzido o número de pesquisas atuais que se ocupem desta temática. Assim, a coleta domiciliar dos resíduos sólidos urbanos é um importante serviço do saneamento, o qual não serve a toda a população brasileira, e que merece a devida importância não só dos governantes, como também do meio científico/acadêmico e da população em geral.

Este estudo tem como objetivo geral estudar a influência da topografia e do sistema viário na coleta domiciliar porta-a-porta dos resíduos urbanos em micro-áreas com diferentes padrões de renda em Salvador, e considerou a seguinte hipótese: o sistema viário e a topografia funcionam como fatores “dificultadores” e não como fatores limitantes da realização da coleta domiciliar porta-a-porta de resíduos sólidos urbanos, ou seja, tais fatores dificultam a realização da mesma, entretanto, não a impossibilitam.

Este pretende contribuir para a compreensão da importância do serviço de coleta domiciliar dos resíduos sólidos urbanos, principalmente em áreas similares a Salvador, que são marcadas por topografia irregular e por dificuldades viárias, com ruas com dimensões, pavimentação, drenagem e geometria deficientes.

Por fim, pretende-se contribuir para a promoção da universalização do serviço de coleta domiciliar dos resíduos sólidos urbanos, o que, por sua vez, resultaria na melhoria da saúde pública e na diminuição da degradação ambiental, melhorando a qualidade de vida dos cidadãos.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1. Resíduos Sólidos Urbanos

2.1.1. Definição de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)

Atualmente prefere-se a utilização do termo resíduos sólidos ao termo lixo, atitude que tenta mudar a relação das pessoas com estes materiais. Segundo o Dicionário Aurélio, entende-se como lixo “tudo o que não presta e se joga fora; sujidade, sujeira; imundície; coisa ou coisas inúteis, velhas”, já o termo resíduo pode ser entendido como sobra de um processo.

Deste modo, o termo lixo trás consigo o significado de algo imprestável, inútil, indesejável, já o termo resíduo conota a não utilidade imediata para o gerador, podendo ser útil para outro agente, ou ainda para o próprio gerador após alguma transformação. Outra diferença entre o significado dos termos “lixo” e “resíduo” deve-se ao valor agregado a cada um pelo gerador, pois enquanto paga-se para que o lixo seja levado para locais distantes, muitas vezes vende-se resíduos de determinado processo para funcionar enquanto matéria prima em outro.

A palavra resíduo significa, ainda, determinada complexidade. Enquanto o lixo é apenas lixo, os resíduos recebem uma série de classificações, como por exemplo a classificação feita em função da fonte geradora: comerciais, domiciliares, industriais, de varrição de logradouros etc.

Segundo a NBR – 10.004 da ABNT (ABNT,1987), resíduos sólidos “são todos aqueles resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam das atividades da comunidade, de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, de serviços, de varrição, ou agrícola”.

Jardim e outros (2000) definem resíduos sólidos como:

os restos das atividades humanas, considerados pelos geradores como inúteis, indesejáveis ou descartáveis. Normalmente, apresentam-se sob estado sólido, semi-sólido ou semilíquido (com conteúdo líquido insuficiente para que este líquido possa fluir livremente) (JARDIM e outros, 2000, p. 29).

Os resíduos sólidos são freqüentemente definidos como “todo e qualquer resíduo resultante das atividades diárias do homem na sociedade”. Estes resíduos são, por exemplo, sobras de alimentos, papéis, papelões, plásticos, trapos, couros, madeiras, latas, vidros, lamas, poeiras etc. (BIDONE, 1999)

Observa-se que não é tarefa fácil definir com precisão resíduos sólidos, pois existem uma série de pontos de vista, que podem ser considerados para fazê-lo. Em geral são definidos de acordo com a conveniência de cada agente na utilização do conceito.

Existem algumas classificações para resíduos sólidos, as quais objetivam padronizar os diferentes tipos de resíduos, buscando facilitar o estudo das alternativas de acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e disposição, tornando mais eficazes as soluções aplicadas.

Segundo Jardim e outros (2000), existem várias maneiras de se classificar os resíduos sólidos, como por exemplo: quanto a sua natureza física (seco ou molhado), quanto a sua composição química (matéria orgânica e inorgânica) e quanto ao risco que estes oferecem ao meio ambiente (perigosos, inertes e não inertes). Outro critério para classificação dos resíduos sólidos contemplado por Jardim e outros (2000), baseia-se na fonte geradora, classificando os resíduos como “domiciliar, comercial, de varrição e feiras livres, de serviços de saúde e hospitalares, de portos, aeroportos e terminais ferro e rodoviários, industriais, agrícolas e entulhos”.

A NBR – 10.004 da ABNT (ABNT,1987), baseia-se nas características dos materiais para classificar os resíduos sólidos em três classes: classe I – resíduos perigosos, classe II – resíduos não-inertes e classe III – resíduos inertes.

Para Peñaloza e Muñoz (1998), além da classificação de acordo com a fonte geradora, os resíduos sólidos podem ser classificados de acordo com a sua composição em: patogênicos, tóxicos, combustíveis, inflamáveis, explosivos, radioativos e voláteis.

A NBR – 8.419 da ABNT (ABNT,1992) define como resíduos sólidos urbanos aqueles materiais “gerados num aglomerado urbano, excetuando os resíduos industriais perigosos, hospitalares sépticos e de aeroportos e portos”. Esta norma não explicita quais os critérios adotados para esta definição, não deixando claro o motivo para a exclusão dos resíduos industriais perigosos, hospitalares sépticos e de aeroportos e portos dos resíduos sólidos urbanos. Entretanto, pode-se observar que os resíduos excluídos são aqueles definidos enquanto especiais, os quais necessitam de uma gestão diferenciada e específica.

Segundo Bidone (1999), são grandes as dificuldades de definição para resíduos sólidos urbanos, já que, nesses tipos de resíduos são mais evidentes as interferências de interesses dos serviços e/ou setores e/ou empresas responsáveis pelos mesmos. Ainda, segundo o citado autor, cada município pode ter uma definição diferente para resíduos sólidos urbanos em função do serviço de coleta realizado.

Assim, para Bidone (1999), resíduos sólidos urbanos:

podem ser considerados como sendo constituídos por resíduos domésticos, comerciais e industriais, resíduos de varrição e os provenientes de serviços. Por serviços, podem ser entendidos a limpeza de bocas de lobo e galerias, canalizações e órgãos acessórios da rede coletora de esgoto, a limpeza e poda de praças e jardins, além da coleta de resíduos de produção transiente (carcaça de animais, móveis abandonados nas vias públicas, resíduos provenientes de campanhas de limpeza – por exemplo campanhas anti-dengue - , etc), entre outros, todos juntos ou alguns destes. Mas, também resíduos sólidos urbanos podem ser apenas os resíduos domésticos, comerciais e industriais; ou ainda, mais resíduos de serviços de saúde (BIDONE, 1999, p. 15-16).

2.1.2. A Geração dos Resíduos Sólidos Urbanos

O homem sempre gerou resíduos. Enquanto este se manteve nômade, e/ou enquanto a população era pequena e consumia apenas o essencial para a sua sobrevivência, os restos produzidos por suas atividades não eram motivos de preocupação, uma vez que se tratavam de resíduos orgânicos (originados da caça e da pesca) e a quantidade gerada era insuficiente para causar alterações ambientais, já que a quantidade de homens era reduzida e o espaço livre era bastante amplo.

Com a Revolução Agrícola passou-se de uma economia coletora para uma economia produtora de alimentos e deu-se início a geração de uma maior quantidade de resíduos advindos, principalmente, dos excedentes agrícolas, porém, como estes eram de ordem orgânica, não provocavam grandes impactos no ambiente, além disso, o crescimento demográfico e a densidade populacional não tinham a importância atual (BIDONE, 1999).

A Revolução Industrial, a qual teve início no final do século XIX na Europa, se proliferou pelo mundo e se intensificou no século XX, impôs um modelo de desenvolvimento que favoreceu a urbanização acelerada, incentivando um grande fluxo da população rural para a cidade, aumentando o contingente populacional urbano.

A industrialização e conseqüente urbanização acelerada, acompanhada de um intenso crescimento demográfico, provocou um inchaço de diversas cidades e um rápido desenvolvimento dos parques industriais e conseqüentemente da produção. Ao mesmo tempo, aliado a outros fatores, este modelo de desenvolvimento acarretou diversos problemas sociais e ambientais, dentre eles o aumento da geração de resíduos provenientes do suprimento da demanda, então requerida por este aumento populacional (CATAPRETA, 1997).

O crescimento acelerado de diversas cidades, aliado à falta de preparo para lidar com este fenômeno, resultou em um crescimento desordenado, sem planejamento, sendo que a oferta de serviços públicos não cresceu na mesma velocidade, o que leva o homem a viver, muitas vezes, em condições precárias e subumanas nos grandes e médios centros urbanos. O resultado deste crescimento acelerado e desordenado é a conseqüente degradação do ambiente, com impactos negativos na saúde pública e qualidade de vida, devido a falta de preocupação em compatibilizar o crescimento com o manejo do ambiente, especialmente no que tange ao manejo, coleta e disposição dos resíduos sólidos em áreas urbanas.

Seguido à industrialização, observa-se o incremento de uma sociedade consumista, “onde impera a força do mercado, com regras que priorizam o “ter”

e não o “ser”, a quantidade e não a qualidade, de onde emerge, como que por conseqüência natural, um novo vocábulo, o “descartável”, neologismo que provoca a geração alucinada de resíduos sólidos de todos os tipos, tamanhos e matérias” (MOTA, 1999).

Mancini (1999) afirma que

o volume crescente de lixo produzido e acumulado nos modernos centros urbanos, exige cada dia maior atenção e cuidados de todos aqueles que o produzem. Os problemas decorrentes da necessidade cada vez maior de espaços e recursos econômicos para a disposição final dos resíduos sólidos urbanos; e os problemas trazidos à saúde pública e ao meio ambiente devido à crescente toxicidade dos mesmos, têm colocado os resíduos sólidos urbanos, muitas vezes, no centro das preocupações ambientais urbanas (MANCINI, 1999, p. 7).

O desenvolvimento de novas tecnologias, o consumo desenfreado e a diversificação do consumo de bens e serviços acabam gerando uma grande quantidade de resíduos sólidos, sem a preocupação de local apropriado para sua destinação, somando-se a diminuição de áreas para depositá-los, o que acaba por degradar o ambiente e gerar problemas para a saúde pública (CATAPRETA, 1997).

A preocupação com os problemas ambientais relacionados aos resíduos sólidos é realmente recente. Os resíduos sólidos urbanos, dentro do conjunto de ações de saneamento ambiental¹, foram ao longo de anos alijados dos objetivos das políticas públicas.

Os resíduos sólidos são parte integrante do conjunto de ações de saneamento ambiental, contudo, as formulações têm privilegiado a compreensão sanitária

¹ O conjunto de ações que visam alcançar níveis crescentes de salubridade ambiental, por meio de abastecimento de água potável, coleta, tratamento e disposição sanitária de resíduos líquidos, sólidos e gasosos, prevenção e controle do excesso de ruídos, drenagem urbana de águas pluviais, promoção da disciplina sanitária do uso e ocupação do solo, controle de vetores de doenças transmissíveis e demais serviços e obras especializados (MORAES, 1993)

do abastecimento de água e do esgotamento sanitário, em detrimento das ações de saneamento ambiental que dizem respeito, também, à drenagem pluvial e ao manejo dos resíduos sólidos.

Risso (1993) citado por Catapreta (1997) observa que os resíduos sólidos ocupam um importante papel na estrutura de saneamento ambiental de uma comunidade e como consequência ocupam, também, um importante papel nos aspectos relacionados à saúde pública.

Segundo Sisinho (2000), o tratamento dado aos resíduos sólidos gerados nas cidades passou a ser objeto de atenção, na medida em que estes, dentre outros fatores, começaram a ser associados aos surtos epidêmicos que atingiam a população.

Na década de 70, com a Conferência de Estocolmo sobre meio ambiente, a visão sobre o tema “resíduos sólidos” começou a mudar em nível mundial, pois antes desta, conforme observa Peñaloza e Muñoz (1998), tradicionalmente a solução para os problemas gerados pelos resíduos sólidos baseava-se na aplicação do antigo aforismo grego “levar o lixo para longe de sua vista ou adoecerá”, sendo assim, a prática era sua coleta e afastamento dos centros geradores.

Após a Conferência ECO-92 e da Agenda 21, na qual a questão dos resíduos sólidos recebe uma atenção especial, a gestão ambientalmente adequada dos resíduos sólidos impõe-se como uma necessidade a ser urgentemente implementada e um grande desafio é lançado (GÜNTHER, 2000).

O capítulo 21 da referida agenda – “Buscando soluções para o problema do lixo sólido” – trata especificamente das tarefas a serem realizadas e das metas

a serem alcançadas por todos os países do mundo em relação aos resíduos sólidos.

As discussões e recomendações da Agenda 21 apontam para uma gestão dos resíduos sólidos que incorpore uma abordagem integrada, global, sistêmica e sustentável do problema, a redução da geração dos resíduos, do consumo e do desperdício. Essas discussões e recomendações são sistematizadas em uma estratégia denominada minimização de resíduos (GÜNTHER, 2000).

A minimização de resíduos é uma estratégia que contempla a redução tanto qualitativa, quanto quantitativa dos resíduos, privilegiando a redução dos resíduos na fonte geradora, e compreende as seguintes etapas: redução dos resíduos na fonte geradora, reutilização, reciclagem/compostagem e tratamento da parcela de resíduos restante.

Em abril de 1995, iniciou-se em nível mundial a discussão sobre a Gestão Integrada e *Sustentável* de Resíduos Sólidos com um texto escrito para o Congresso Internacional sobre Gestão Municipal de Resíduos Sólidos, realizado em Ittingen, Suíça. Este conceito foi desenvolvido por uma empresa de consultoria americana, a Waste, baseado na sua experiência em consultorias desenvolvidas no marco chamado *Urban Waste Expertise Program - UWEP* (LARDINOIS e KLUNDERT, 2000). Até este momento, se discutia apenas a Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, e a partir deste congresso iniciou-se a discussão da gestão de resíduos sólidos não só integrada como também sustentável.

A discussão sobre a Gestão Integrada e Sustentável de Resíduos Sólidos traz em seu bojo o desenvolvimento de modelos integrados e sustentáveis que considerem desde o momento da geração dos resíduos, a maximização de seu

reaproveitamento e reciclagem, até o processo de tratamento e disposição final, assim como a interação deste sistema com outros, buscando a aproximação de um sistema cíclico/fechado.

Contudo, mesmo com os avanços trazidos pelo novo paradigma da minimização e da gestão integrada e sustentável de resíduos sólidos, estes últimos continuam sendo um componente do saneamento ambiental que necessita de uma atenção especial, já que os problemas trazidos pelo seu manejo inadequado ainda estão presentes de forma marcante em nossas cidades, causando danos à saúde pública e degradando o ambiente.

As tentativas de equacionar os problemas dos resíduos sólidos urbanos parecem não ter atingido os resultados esperados, a prática do afastamento dos pontos de geração, tratamento e disposição no solo ainda predominam como diretrizes nas atividades do sistema de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos em grande parte dos municípios dos países considerados em desenvolvimento. As soluções são geralmente isoladas e equivocam-se ao tratar, na maioria das vezes, de forma parcial a problemática trazida pelos resíduos sólidos (GÜNTHER, 2000).

A Agenda 21, contempla, dentre outros programas que buscam sanar os problemas causados pelos resíduos sólidos, a ampliação do alcance dos serviços que se ocupam de resíduos sólidos, o qual tem como objetivo geral a promoção de sistemas de tratamento e disposição de resíduos compatíveis com a preservação ambiental e a ampliação da cobertura dos serviços de coleta e destino final. Este programa menciona enquanto meta para a coleta “até o ano 2000, ter a capacidade técnica e financeira e os recursos humanos

necessários para proporcionar serviços de recolhimento de resíduos à altura de suas necessidades” (AGENDA 21, 2000).

Ferreira (2000) ressalta que a ampliação dos serviços de coleta e de destino final dos resíduos sólidos urbanos trata-se nitidamente de uma proposta voltada para os países em desenvolvimento, na medida em que os níveis de atendimento nos países desenvolvidos são bastante elevados.

A avaliação de Serviços de Limpeza Urbana no Brasil realizada pela então Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano da Presidência da República e divulgada em fevereiro de 2002, mostra que a cobertura de coleta varia de 73,00 a 96,60% no Brasil, o que demonstra que a meta definida pela Agenda 21 não foi alcançada (BRASIL, 2002).

A menor cobertura da coleta no Brasil encontra-se nas comunidades de pequeno porte da região Nordeste, que tem apenas 57% dos resíduos totais gerados coletados, enquanto a melhor situação de coleta está na região Sul, nas cidades de médio porte, com uma cobertura de 96,60% do serviço de coleta.

Ainda segundo o mesmo estudo, a cobertura do serviço de coleta na região Nordeste é de 87,64% e de 89,68% nos municípios de médio e grande porte respectivamente (BRASIL, 2002). Em Salvador, segundo dados do Censo 2000 (IBGE, 2000), a cobertura do serviço de coleta domiciliar é de cerca de 92%.

Os programas de Gestão Integrada e Sustentável de Resíduos Sólidos contemplam, na sua maioria, a questão da minimização dos resíduos, contudo na prática ainda não foram desenvolvidos mecanismos para a sua implementação efetiva, principalmente nos países considerados em desenvolvimento.

Oliveira (1969) citado por Catapreta (1997), afirma que os resíduos sólidos são o elemento da área de saneamento ambiental que mais necessita de investimentos, estando a exigir uma maior atenção por parte das autoridades governamentais, bem como por parte das agências financiadoras e das instituições que se ocupam com ensino e pesquisa.

2.1.2.1. A Minimização de Resíduos

A concepção da estratégia da minimização teve origem em 1989 em uma iniciativa da United States Environmental Protection Agency (USEPA, a agência ambiental dos Estados Unidos), denominada PPP – Prevention Pollution Program.

A CETESB (1998) observa que a minimização de resíduos inclui qualquer prática, ambientalmente segura, de redução na fonte, reutilização, reciclagem e recuperação de materiais e/ou do conteúdo energético dos resíduos, que vise reduzir a quantidade ou volume dos resíduos a serem tratados e dispostos adequadamente.

Segundo Günther (2000),

a minimização é um novo procedimento que, ao focalizar, como ponto principal, a redução da quantidade e/ou da toxicidade do resíduo na fonte geradora, permite abordar, de forma simultânea, a prevenção dos riscos ambientais gerados pelos resíduos e o controle da poluição ambiental que os resíduos acarretam (GÜTHER, 2000, p. 4)

A minimização dos resíduos sólidos urbanos consiste em passar da posição de controlador de poluição, ocupando-se somente dos efeitos, para a prevenção da poluição, preocupando-se com a causa. O controle da poluição significa limpar o resíduo depois que ele é produzido, enquanto que a prevenção da

poluição atenta para a minimização ou eliminação das perdas antes destas serem geradas.

Em relação à minimização de resíduos e em consonância com as diretrizes da Agenda 21, definiu-se uma hierarquia na administração dos resíduos em que, prioritariamente, devem ser utilizadas estratégias de minimização.

A minimização de resíduos tem como meta à diminuição da quantidade e a melhoria da qualidade dos resíduos a serem dispostos e inclui, nessa ordem de prioridade, as seguintes etapas: redução dos resíduos na fonte geradora, reutilização, reciclagem/compostagem e tratamento da parcela de resíduos restante.

Os resíduos não passíveis de minimização devem ser, a partir de decisões técnicas e dentro de um programa de gestão integrada de resíduos, encaminhados para outros processos de tratamento ou disposição final adequados.

Observa-se que, assim, seria necessária alguma política para lidar com esse resíduo remanescente, observando que a regra geral é o tratamento e a disposição deste material no solo. Contudo, há a possibilidade de armazenamento dos resíduos para os quais não se tem uso imediato para usos futuros.

A redução na fonte é a redução de resíduos condicionada à sua não geração, o que pode ser feito por meio de mudanças de hábitos de consumo. Consiste, enfim, em diminuir a quantidade de resíduo gerado e a toxicidade, combatendo o supérfluo, o desperdício, o consumismo e os custos.

A reutilização consiste no reaproveitamento de resíduos da mesma forma como ele foi descartado, sendo submetido a pouco ou a nenhum tratamento, sendo

apenas necessário à limpeza, ou seja, consiste na introdução de um material recuperado num outro ciclo de produção diferente daquele do qual provém e/ou para um uso análogo a seu primeiro emprego (BIDONE, 1999).

A reciclagem é um processo de tratamento no qual os resíduos retornam à produção, recuperando energia e/ou matérias-primas. A compostagem - reciclagem da fração orgânica dos resíduos - é o processo biológico por meio do qual se produz compostos orgânicos.

Desta forma, observa-se que a minimização de resíduos considera desde o momento da geração dos resíduos, a maximização de sua reutilização e reciclagem, até o processo de tratamento e destino final.

Reduzir os resíduos na fonte geradora quer dizer pensar nos resíduos antes mesmo deles serem gerados, buscando formas de não gerar resíduos, de combater o desperdício. Hart (1997), observa que, neste sentido, as indústrias saíram na frente, e, até por motivos de produtividade e de competitividade, estão incorporando, mesmo que em alguns casos timidamente, mecanismos que possibilitem essa redução. A alteração de tecnologia, substituindo seus equipamentos produtivos pelas chamadas tecnologias limpas, a substituição de matérias primas por outras menos tóxicas ou menos poluentes, a diminuição de embalagens nos produtos, a automação das atividades, o treinamento e a capacitação de seus funcionários, são exemplos dos mecanismos utilizados para esse fim (HART, 1997).

Conforme destaca Ferreira (2000), de certa forma a reciclagem/compostagem ofuscou as duas primeiras ações que deveriam precedê-la na prioridade para a preservação ambiental: a redução na fonte e a reutilização de materiais. Possivelmente, este fato deve-se a questões econômicas, já que coletar

recicláveis e revendê-los tornou-se fonte de renda para uma série de cidadãos desempregadas, tendo como exemplo a latinha de alumínio e o papelão.

Além do que, o afastamento dos pontos de geração, tratamento e disposição no solo, ainda, aparecem como atividades predominantes no sistema de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos em grande parte dos municípios dos países considerados em desenvolvimento.

Observa-se, assim, que há um desvio das prioridades hierarquizadas para os resíduos sólidos urbanos, a qual consistia inicialmente em priorizar as estratégias que buscassem não gerar, tentando aproximar-se ao máximo possível da emissão zero de resíduos e, somente então, se partiria para ações que contemplassem a reutilização, reciclagem/compostagem. Apenas empregar-se-ia os princípios de tratamento e a de destinação final na parcela de resíduos restante, a partir de decisões técnicas e dentro de um programa de gestão integrada e sustentável de resíduos.

A perspectiva para a gestão dos resíduos sólidos urbanos aponta em direção às proposições da Agenda 21, a qual elenca os seguintes programas para o equacionamento do gerenciamento dos resíduos sólidos: minimização da geração de resíduos, incluindo a maximização de práticas de reutilização e reciclagem, implementação de sistemas de tratamento e disposição de resíduos, compatíveis com a preservação ambiental, extensão da cobertura dos serviços de coleta e destino final dos resíduos, além da disseminação da Gestão Integrada e Sustentável de Resíduos Sólidos.

Frosch (1997), observa que resolver problemas ambientais na medida em que eles surgem parece ser mais fácil, mas estas atitudes não trouxeram grandes avanços. Agora é o momento de se pensar a longo prazo e a grande alcance.

O desafio da minimização dos resíduos sólidos e da gestão integrada dos mesmos já foi lançado, compete agora a sua apropriação e execução de seus objetivos.

Para Hart (1997) a responsabilidade de assegurar a minimização dos resíduos e a integração sistêmica dos mesmos recai, em grande parte, sobre as empresas, pois, segundo o autor elas são instituições organizadas o suficiente, com recursos e com abrangência de ação global para executar tal tarefa. Entretanto, não se pode negligenciar a importância da participação do Estado e da população neste processo, observando-se a necessidade de inovações no campo das políticas públicas e nos padrões de consumo dos indivíduos para alcançar tais objetivos.

Observa-se que o Estado tem uma grande importância neste processo, com a implementação e disseminação de determinadas políticas públicas e atitudes legislativas. As políticas públicas podem, por exemplo, incentivar mudanças no hábito de consumo da população, por meio de programas de educação contínua. Já as atitudes legislativas, dizem respeito, por exemplo, a atitudes coercitivas no sentido de inibir a produção e o consumo de determinados bens fabricados com determinadas matérias primas, e a incentivar a utilização de produtos recicláveis, por meio de preços diferenciados (HART, 1997).

Apesar da importância das empresas no sentido de assegurar a minimização dos resíduos, observa-se que é essencial a participação de toda a sociedade no processo de implantação de soluções adequadas que visem a redução dos riscos sanitários e ambientais decorrentes dos resíduos sólidos, pois o esforço das empresas seria pouco efetivo, caso os outros segmentos da sociedade continuassem a contribuir para a degradação do ambiente.

Além disso, a conscientização ambiental da sociedade ajudaria no sentido de exercer pressão sobre a qualidade dos produtos e serviços sobre os processos produtivos poluentes operados pelas empresas, visando obter processos mais condizentes com padrões de qualidade ambiental.

2.2. Coleta dos Resíduos Sólidos Urbanos

A Prefeitura Municipal de Porto Alegre (1993) define como coleta de resíduos sólidos urbanos a “atividade operacional que consiste no recolhimento de resíduos, previamente acondicionados e adequadamente dispostos à coleta, gerados no cotidiano da cidade” (PORTO ALEGRE, 1993, p. 6).

Observa-se que dentro do sistema de limpeza urbana, a coleta e o transporte são as atividades que apresentam maiores custos. Dados da pesquisa desenvolvida pela Associação de Gestão de Resíduos Sólidos da América do Norte, mostram que os custos com a coleta e o transporte representam algo entre 39 e 62% dos gastos totais do serviço de limpeza urbana.

Outros autores, entretanto, estimam que os gastos com a coleta sejam ainda maiores que o citado pela referida pesquisa, chegando a cerca de 80% dos custos da limpeza urbana (PEÑALOZA E MUÑOZ, 1998; FONSECA, 1999).

A NBR-12.980 da ABNT (ABNT, 1993) classifica a coleta em três tipos: coleta domiciliar ou convencional; coleta de feira, praias, calçadas e demais equipamentos públicos; e coleta de resíduos de serviço de saúde.

Bidone (1999) classifica a coleta em:

comum ou tradicional (quando coleta todos os resíduos misturados), diferenciada (quando separa os resíduos segundo sua fonte geradora: doméstico, industrial, serviços de saúde, entulhos, entre outras) e seletiva (quando separa segundo o tipo de resíduos: papel, vidro, matéria orgânica, metais e diversos ou reciclável, descartável e perigosos, por exemplo) (BIDONE, 1999, p. 18).

2.2.1. Coleta Domiciliar dos Resíduos Sólidos Urbanos

A norma NBR-12.980 da ABNT (ABNT, 1993) define a coleta domiciliar como a atividade que consiste na coleta dos resíduos de residências, estabelecimentos comerciais e industriais cujo volume não ultrapasse o previsto em legislação municipal. Observa-se que o volume previsto em legislação municipal costuma ser de 100 litros.

A coleta domiciliar pode ser dividida em duas modalidades: a coleta domiciliar porta-a-porta e a coleta a sítios de concentração. A segunda possibilidade é utilizada onde a coleta porta-a-porta não se faz necessária ou quando esta é impossibilitada de acontecer, seja por fatores físicos e/ou financeiros. A coleta porta-a-porta é mais dispendiosa, entretanto, por dispensar o deslocamento da população esta é mais eficiente, pois diminui a possibilidade de despejo clandestino do resíduo.

Em função do equipamento utilizado para a execução da coleta domiciliar porta-a-porta esta pode ser motorizada, realizada por meio de veículos motorizados tradicionais, tais como caminhão compactador, caçamba, caminhão baú, ou alternativa, realizada por meio de métodos não convencionais, tais como agentes de limpeza, com o auxílio, ou não, de animais, carroças, bicicletas etc.

A coleta domiciliar urbana pode, ainda, ser classificada em função da forma que os resíduos são apresentados para a coleta. Nesta perspectiva, a coleta domiciliar pode ser mista ou seletiva. A coleta mista corresponde a coleta dos resíduos da mesma forma que eles foram gerados, sem passar por nenhum processo de separação, ou seja, estes são apresentados para a coleta

misturados (matéria orgânica, recicláveis, resíduos perigosos, resíduos infectantes etc.).

A coleta seletiva é definida pela ABNT como aquela que recolhe os resíduos previamente separados pelo gerador, tais como: papéis, latas, vidros e outros.

A operação da coleta seletiva pode ser realizada por meio de uma coleta domiciliar porta-a-porta ou por meio de Postos de Entrega Voluntária (PEVs) localizados em locais previamente estabelecidos, contendo recipientes para cada tipo de resíduo, onde a população dispõe os seus resíduos já segregados. Observa-se que a maioria dos programas de coleta seletiva brasileiros envolve as duas modalidades (GRIMBERG e BLAUTH, 1998).

Ferreira (2000) observa que a coleta de casa em casa onera os custos da coleta seletiva, e sua viabilidade econômica depende da adesão em massa da população. Entretanto, a coleta seletiva casa a casa deve ser uma meta, devido à eficácia na recuperação dos materiais e à maior participação da população, pois dispensa deslocamento até os PEVs.

Mansur (1993), observa que a coleta domiciliar pode ser contratada, ou seja, a prefeitura pode repassar a responsabilidade total ou parcial do serviço de coleta a empresas privadas, devendo estas serem contratadas por meio de licitação pública. As condições de execução do serviço assim como a base de remuneração deverá estar explícita no edital de licitação. Observa-se que o pagamento do serviço poderá ser feito baseado na quantidade de resíduos sólidos coletada, quando houver possibilidade de pesar os caminhões em balança, ou por meio de um valor fixo (MANSUR, 1993).

Mansur (1993) destaca que existem vantagens e desvantagens no repasse do serviço de coleta para empresas privadas. O citado autor indica como vantagens:

a redução significativa dos investimentos na compra de equipamentos e implantação de instalações físicas; a eficiência da mão-de-obra; a agilidade na aquisição de material sobressalente para os veículos coletores; a eliminação de procedimentos burocráticos e injunções políticas, quando se desejar modificações imediatas de equipe e pessoal; o conhecimento prévio dos gastos com o sistema, facilitando, entre outros aspectos, a fixação de valores para eventual cobrança de taxa ou tarifa (MANSUR, 1993, p.44).

Como desvantagens o citado autor indica:

a necessidade de fiscalização rigorosa por parte da prefeitura, sobretudo se o pagamento do serviço se der em função de quantidade de lixo coletado; a pouca flexibilidade do sistema em atender a situações não previstas na ocasião do contrato, como por exemplo, a remoção de resíduos decorrentes de inundações, greves etc. (MANSUR, 1993, p. 45).

Em relação ao método da coleta, preconiza-se quatro fatores: a freqüência da coleta, o horário de coleta, o ponto da coleta e o equipamento utilizado.

Segundo Jardim e outros (2000), a freqüência da coleta de resíduos sólidos domiciliares define o tempo decorrido entre duas coletas consecutivas num mesmo local ou numa mesma zona. Em geral, a restrição econômica é um dos fatores determinantes da freqüência da coleta dos resíduos domiciliares. Quanto maior a freqüência, maior o custo total do serviço. Há, também, a preocupação em evitar o acúmulo de resíduos. Dessa forma, a quantidade de resíduos sólidos gerados também influi na definição da freqüência da coleta.

Fonseca (1999) e Peñaloza e Muñoz (1998), observam que existem alguns fatores que influenciam a freqüência da coleta domiciliar, como: o tipo de resíduo gerado e a sua quantidade, as mudanças do clima, os recursos

financeiros e humanos disponíveis para o serviço de limpeza urbana, as condições de acondicionamento no domicílio ou no comércio e o grau de cultura da população.

Em primeira análise, a freqüência está diretamente ligada ao tempo que o resíduo pode permanecer armazenado, sem entrar em processo de decomposição.

Nota-se, contudo, que a freqüência ideal para a população é a diária, pois assim não é necessário maiores cuidados com o armazenamento, sendo, no entanto, dispendioso para o serviço público.

Para Fonseca (1999), a freqüência de três vezes na semana é a ideal para o sistema, considerando-se a relação custo/benefício. Ainda, segundo Fonseca (1999), a freqüência de duas vezes por semana é o mínimo admissível sob o ponto de vista sanitário, principalmente em climas tropicais.

Peñaloza e Muñoz (1998), advertem que a coleta domiciliar efetuada uma vez por semana é uma manobra perigosa, pois pode provocar problemas com os resíduos que possuem uma alta composição de matéria orgânica.

Monteiro e outros (2001) observam, que nas favelas e em comunidades carentes, as edificações não têm capacidade para o armazenamento dos resíduos por mais de um dia, e, portanto, nestas situações é conveniente estabelecer a coleta domiciliar diária.

Em áreas residenciais com baixa densidade populacional ou em que a geração de resíduos sólidos *per capita* seja baixa, a freqüência da coleta dos resíduos não necessita ser diária. Esta pode ocorrer em dias alternados ou apenas duas vezes por semana.

A coleta de resíduos sólidos domiciliares pode ser realizada tanto no período diurno, quanto no período noturno. A programação da coleta em período noturno e/ou diurno depende de diversos fatores, entre os quais, o porte e as características de cada cidade.

O diurno apresenta a vantagem do menor custo, e a desvantagem que neste período o tráfego é mais intenso. O noturno apresenta vantagens em relação ao tráfego, contudo, o maior custo e os ruídos gerados, especialmente pelo manejo de recipientes metálicos, e pela compactação do resíduo, são as suas desvantagens (PEÑALOZA e MUÑOZ, 1998).

Segundo Jardim e outros (2000), os horários devem ser definidos observando, principalmente, a intensidade do trânsito, procurando ampliar a produtividade, buscando uma menor interferência do tráfego em geral, na sua eficiência e um menor incômodo para a população residente.

Observa-se que a coleta diurna em áreas com intensidade de tráfego, apresenta um maior risco para os agentes de limpeza, já que, quando o veículo para, os trabalhadores ficam sujeitos a atropelamentos.

A malha de circulação viária, ou seja, o sentido de trânsito das vias, influenciam diretamente no roteamento² da coleta, e, portanto, no seu rendimento, já que os roteiros devem ser projetados de maneira a minimizar os percursos improdutivos do caminhão, ou seja, aqueles percursos ao longo dos quais não haja coleta, ou ainda, percursos aonde a coleta já tenha sido realizada anteriormente. A não observância destes fatores no momento do planejamento dos roteiros de coleta podem acarretar uma maior extensão de percursos “mortos”, ou seja, um maior número de repetições da passagem do caminhão

² Roteamento é o planejamento e traçado dos roteiros/itinerários de coleta.

em um mesmo trecho de via. Observa-se que é admissível uma extensão total de percursos “mortos” correspondente a, no máximo, 20% da extensão total do percurso de coleta efetivamente produtivo (BRASIL, 2000).

A velocidade da coleta está condicionada a obstáculos como a topografia da área, a intensidade do trânsito de veículos e pedestres e à existência de locais com dificuldades de acesso (BRASIL, 2000).

Monteiro (2001) observa que, quando houver declividade acentuada, o recolhimento deve ser realizado de cima para baixo buscando poupar energia e economizar combustível.

A escolha do equipamento a ser utilizado na realização da coleta está condicionada aos seguintes fatores: a quantidade de resíduos gerados, a forma de acondicionamento do resíduo e as condições de acesso ao local da coleta (JARDIM e outros, 2000; PEÑALOZA e MUÑOZ, 1998).

Peñaloza e Muñoz (1998), destacam, ainda, que o clima e o tipo de resíduo gerado também têm influência sobre a escolha do equipamento para a coleta. Segundo ele, a umidade e a salinidade do ambiente, aspectos críticos nas cidades litorâneas, determinam o tipo de material utilizado no equipamento. Além disso, o tipo de resíduo gerado (características físicas e químicas) pode exigir equipamentos impermeáveis, com maiores aberturas, com maior ou menor capacidade de compactação etc.

A quantidade de resíduos gerados tem uma relação estreita com a escolha do equipamento a ser utilizado desde quando o volume total gerado define a capacidade do equipamento necessário.

O tipo de acondicionamento pode influenciar consideravelmente na decisão do equipamento que deve ser utilizado para a coleta. Observa-se que se o

acondicionamento é feito em recipientes grandes e pesados, os mecanismos do veículo devem ser capazes de manejá-los (PEÑALOZA e MUÑOZ, 1998).

Segundo Peñaloza e Muñoz (1998), a topografia da área a ser atendida pelo serviço de coleta tem influência direta nos equipamentos a serem utilizados para realizá-la, desde quando esta influi nas especificações que deve ter o equipamento, tal como o peso bruto, a potência do veículo e o tipo de motor.

As inclinações das vias diminuem a velocidade em que podem transitar os veículos. Os locais onde a pavimentação é inadequada e as declives são grandes e/ou freqüentes, requerem caminhões com relações mais estreitas entre o peso bruto do veículo e a sua potência (PEÑALOZA e MUÑOZ, 1998).

A existência de ruas deficientes sob os mais diversos aspectos — dimensões, pavimentação, iluminação, drenagem e geometria — dificulta e muitas vezes inviabiliza a coleta porta-a-porta motorizada (CONDER, 1992).

Marques (1999), observa que a coleta domiciliar motorizada em áreas não urbanizadas, como favelas é prejudicada, principalmente, em função da carência de infra-estrutura nestes locais e das condições topográficas desfavoráveis.

Observa-se, desta forma, que existe uma gama de fatores que influenciam a coleta domiciliar dos resíduos sólidos urbanos, como: a topografia, o clima, a demografia (densidade demográfica, distribuição de renda, grau de informação da população), as características dos resíduos (volume de resíduo gerado por dia, peso específico do resíduo domiciliar, composição do resíduo domiciliar, características físicas e químicas do resíduo domiciliar), o tráfego, o sistema viário e as formas de acondicionamento.

Tchobanoglous e outros (1993) observa, ainda, que existem certos fatores que afetam diretamente a geração de resíduos sólidos e, conseqüentemente, a coleta domiciliar de resíduos. São eles: a minimização dos resíduos sólidos, as atitudes públicas, a legislação e a freqüência de coleta.

As atitudes públicas referem-se a atitudes no sentido de mudanças no hábito de consumo da população, que devem ser incentivadas pelo Estado por meio de programas de educação continuada. Já a legislação, diz respeito a atitudes coercitivas no sentido de inibir a produção e o consumo de determinados bens fabricados de determinadas matérias primas, e a incentivar a utilização de produtos recicláveis, por meio de preços diferenciados.

Na medida em que a freqüência da coleta não é diária, esta pode contribuir para a redução da geração de resíduos sólidos pela população, devido as limitações encontradas no acondicionamento destes resíduos.

Desta maneira, a coleta domiciliar dos resíduos sólidos urbanos deve ser planejada e executada de maneira racional, utilizando-se de técnicas compatíveis com as características locais e dos resíduos sólidos gerados, visando a eficiência do serviço e a racionalização dos custos.

2.2.1.1. Coleta Domiciliar Alternativa

A coleta alternativa é assim denominada em função de ser uma alternativa para a realização da coleta quando não é possível a utilização de equipamentos motorizados tradicionais na sua realização, seja pela dificuldade de acesso ou por questões financeiras.

Existe uma gama de tecnologias não convencionais disponíveis para a realização da coleta alternativa, entretanto estas devem se adequar às

realidades locais, não só no que diz respeito às condições de acesso, mas também no que concerne aos recursos financeiros disponíveis. Tais tecnologias vão desde microtratores agrícolas rebocando carretinha de madeira, triciclos motorizados, motocicletas de três rodas (motocar), até carroças com tração animal, animais equipados com dois balaios, bicicletas, triciclos, carrinho de mão e agentes de limpeza equipados com mochilas.

Aquino Portal (1988) observa que em termos de custos unitários coletar os resíduos por meio de sistemas não convencionais resulta ligeiramente mais custoso que a coleta com caminhão compactador, como mostra a Tabela 1. Entretanto, para Aquino Portal (1988) a possibilidade de coletar os resíduos em áreas inacessíveis ao caminhão compactador justifica a eleição de um sistema de coleta não convencional.

Tabela 1 – Resumo de Custos de Coleta Alternativa

Tecnologia	Custo da Coleta (US\$/t)
Triciclo	11,23
Motocar	9,61
Caminhão Compactador	9,50

Fonte: Aquino Portal (1988)

Aquino Portal (1988) observa, ainda, que um sistema de coleta não convencional ou alternativo oferece vantagens e desvantagens. Este apresenta como principais vantagens: fácil implementação, coletar em ruas com dificuldade de acesso, geração de empregos, menor dependência tecnológica, e como desvantagens: as micro-rotas se ajustam por tentativa e erro e muitos empregados do serviço de limpeza se mostram receosos à mudança do caminhão por um triciclo.

Bretas (1998) observa, ainda, como vantagem da coleta por meio de tecnologia não convencional, a proteção à saúde pública em locais de difícil acesso e enquanto desvantagens a aparência de método ultrapassado podendo gerar conflitos, baixa velocidade de coleta e baixa capacidade de coleta.

2.2.1.2. Coleta Domiciliar, Saúde Pública e Preservação Ambiental

A coleta domiciliar dos resíduos sólidos urbanos é um importante aspecto da limpeza urbana, o qual está relacionado direta ou indiretamente com a saúde pública e com a degradação ambiental.

Observa-se que a deficiência ou falta do serviço de coleta domiciliar provoca a permanência prolongada dos resíduos nas residências, e na tentativa de livrar-se deles o seu destino é inevitavelmente os rios, riachos, terrenos baldios, ruas, praças etc.

A importância sanitária dos resíduos sólidos deve-se ao fato deles poderem contribuir na transmissão de doenças. Esta transmissão pode ocorrer de maneira direta, por meio de microrganismos patogênicos presentes no lixo, ou de maneira indireta, por meio de ambiente poluído (ingestão de água contaminada, consumo de vegetais cultivados em solos poluídos, respiração de ar contendo material particulado em suspensão etc), e de vetores transmissores de doenças como moscas, baratas, mosquitos, roedores e animais como suínos, aves, cães, gatos, dentre outros.

Giroult e Brown (1996) citado por Catapreta (1997), observam que a combinação da ausência de coleta, manuseio e disposição inadequada dos resíduos sólidos acabam provocando impacto sobre a saúde pública. Dentre as possíveis implicações causadas por um sistema falho de limpeza urbana, estão

a possível transmissão direta de doenças e propagação de epidemias, danos à saúde pública e ambiental, e o aumento da degradação dos hábitos e práticas de higiene, o que contribui para um ciclo vicioso.

Para Tchobanoglous e outros (1993), é bastante clara a relação entre saúde pública e limpeza urbana (acondicionamento, coleta e destino final de resíduos sólidos).

Catapreta (1997) assinala que como o processo de coleta, transporte e disposição dos resíduos sólidos envolve várias fases e operações muitas oportunidades de contato se verificam. Neste contexto, os trabalhadores da limpeza urbana, em especial os encarregados da coleta, devido ao fato de manusearem constantemente os resíduos, estão sujeitos a contraírem doenças, com o agravante de muitas vezes os resíduos não serem embalados de forma adequada.

A falta de equipamentos de proteção individual, falha dos mesmos e/ou uso inadequado, pode colocar os profissionais de limpeza que manuseiam o lixo e os catadores de lixo em contato com resíduos capazes de conter agentes patogênicos.

Segundo Giroult e Brown (1996) citado por Catapreta (1997), pode ocorrer tétano resultante de ferimentos causados por resíduos cortantes infectados, assim como os ferimentos com materiais perfurocortantes podem facilitar a entrada de outros agentes infecciosos (ACURIO e outros, 1997).

Do ponto de vista sanitário, a importância dos resíduos sólidos como causa direta da incidência de doenças não está comprovada. Contudo, como transmissor de forma indireta de doenças os resíduos sólidos urbanos têm grande importância, por exemplo, por meio de vetores como artrópodes e

roedores, que encontram nos mesmos alimento e condições adequadas para sua proliferação (SCHMID, 1965; FORATTINI, 1969; OLIVEIRA, 1975; ROCHA e LINDENBERG, 1990; BERTUSSI FILHO, 1994 citado por MORAES, 1998)

Apesar da importância dos resíduos sólidos como causa direta de doenças não estar conclusivamente provada, e da literatura sobre os efeitos causados sobre a saúde em decorrência da exposição aos resíduos sólidos ser esparsa, sabe-se que quando não é propiciado um manejo adequado dos resíduos sólidos, estes podem abrigar agentes portadores de doenças, oferecendo riscos à saúde pública e à segurança, tanto da população em geral como dos profissionais encarregados do manejo (CATAPRETA, 1997).

Alguns estudos brasileiros analisaram a relação entre resíduos sólidos urbanos e morbidade infantil. Estudo realizado por Heller (1995), sugeriu que o risco de diarreia em crianças cuja família dispõe seus resíduos sólidos de forma inadequada é 61% maior que as beneficiadas com coleta de resíduos. Este estudo demonstrou, ainda, que residentes de domicílios onde os resíduos não são embalados adequadamente têm 1,97 vezes mais chance de adquirirem diarreia que aquelas que utilizam embalagens adequadas.

Rêgo (1996), também estudou a relação entre morbidade infantil e disposição inadequada de resíduos e demonstrou que crianças expostas aos resíduos no ambiente têm 3,98 vezes mais chances de adquirir diarreia quando comparada a crianças não expostas. Ainda segundo Rêgo (1996), tais resultados apontam para a necessidade de adoção de soluções de domínio público e de políticas intersetoriais para a redução da prevalência de diarreia.

Catapreta (1997), demonstrou em estudo realizado em vilas e favelas de Belo Horizonte que as crianças com até 5 anos residentes nas regiões não

atendidas por coleta de resíduos sólidos domiciliares têm 40% mais chance de adquirir as doenças investigadas (diarréia, parasitoses, doenças dermatológicas), do que a população servida de coleta, indicando que a universalização da coleta pode evitar uma série de casos de diarréia infantil, assim como parasitoses e doenças dermatológicas.

O estudo desenvolvido por Moraes (1998) sobre o impacto na saúde do acondicionamento e coleta dos resíduos sólidos domiciliares, realizado com dados de nove assentamentos pauperizados de Salvador, chegou a conclusão de que existe, com alguma evidência, uma associação entre o tipo de acondicionamento domiciliar dos resíduos sólidos domiciliares urbanos, bem como entre a coleta destes resíduos e a prevalência de infecção por nematóides nas crianças com idade entre 5 e 14 anos, e a incidência de diarréia e o estado nutricional das crianças menores de 5 anos.

Neste estudo, Moraes (1998) constatou que crianças menores de 5 anos residentes em domicílios/logradouros com coleta de resíduos sólidos domiciliares regular e irregular experimentaram, respectivamente, 65% e 43% menos episódios de diarréia que aquelas que residiam em locais sem coleta de resíduos sólidos.

Baseado nos resultados encontrados, o autor sugere que tanto medidas de domínio doméstico como o tipo de acondicionamento domiciliar, quanto medidas de domínio público como a universalização do serviço de coleta regular domiciliar dos resíduos sólidos, contribuiriam para controlar a transmissão das doenças estudadas (MORAES, 1998).

Quanto à degradação ambiental, observa-se que os resíduos sólidos quando tratados inadequada e irracionalmente, pode vir a poluir o solo, a água e o ar.

A população que não dispõe de coleta domiciliar ou, ainda, aquela que não dispõe deste serviço regularmente, acaba queimando os resíduos gerados ou lançando-os em corpos d'água ou em terrenos próximos, formando pequenos vazadouros. Esta atitude, além de danos à saúde pública, acaba por causar impactos ao meio ambiente destacando-se a poluição dos corpos d'água, do solo e do ar.

Os resíduos sólidos podem contribuir para a poluição do solo, desde quando haja uma disposição no mesmo sem controle, além do lixiviado, líquido resultante da decomposição de matéria orgânica, altamente poluente que pode infiltrar e prejudicar o solo. O lixiviado pode, ainda, poluir águas superficiais e e/ou subterrâneas, dificultando o seu uso para fins de abastecimento público e outros.

A poluição do ar pode ser agravada pela queima inadequada dos resíduos sólidos, por poeira e material particulado, presente nos resíduos sólidos, levados pelo vento, e por gases mal cheirosos gerados a partir da decomposição anaeróbica da matéria orgânica. Observa-se, aqui, que em locais que não dispõem de coleta domiciliar a população costuma, dentre outras soluções, queimar os resíduos sólidos de forma indiscriminada.

Desta forma, a universalização do serviço de coleta regular dos resíduos sólidos domiciliares torna-se necessária visando contribuir para a melhoria da saúde pública e diminuição da degradação ambiental, contribuindo para melhorar a qualidade de vida da população.

2.3. Salvador, Desenho Urbano e Coleta Domiciliar

A topografia e o sistema viário são importantes componentes do Desenho Urbano que influenciam, diretamente, na coleta domiciliar dos resíduos sólidos urbanos, tendo em vista as interferências geradas pelos mesmos no acesso de veículos e equipamentos aos pontos geradores de resíduos.

Observa-se que a organização do serviço de limpeza urbana é um reflexo, de modo geral, das condições de ocupação espacial. Desta maneira, o crescimento urbano de Salvador, e a sua formação espacial tem importância indiscutível na estrutura do serviço de limpeza pública, principalmente no que tange à coleta domiciliar, já que este serviço, para sua eficiência e eficácia, requer uma rede de vias de penetração local que permita o tráfego dos veículos coletores. Em função disto discute-se a seguir, brevemente, a formação espacial da cidade de Salvador, levando-se em consideração a formação do sistema viário, o sítio topográfico e as formas de ocupação do mesmo.

O primeiro Plano Diretor elaborado para Salvador data de sua fundação, em 1549, e teve assinatura do arquiteto mestre Luís Dias. O início até que foi bem planejado, com ruas projetadas com transversais simetricamente distribuídas, conforme pode ser observado no centro histórico (UFBA, 1979).

No século XIX, a cidade de Salvador ainda era delimitada pelo Regimento de Tomé de Souza, o qual dizia que o seu território compreendia a área de seis léguas em todas as direções, a partir do núcleo central. Observa-se que esta delimitação não sofreu grandes alterações até meados do século XX.

Até 1930, a cidade se desenvolveu a partir do núcleo inicial: parte na estreita faixa litorânea da Baía de Todos os Santos, parte nas proximidades da Sé. A

área urbana alongava-se sempre paralela e próxima à praia, tanto para o norte em direção a Península Itapagipana, quanto para o sul em direção ao Porto da Barra, sem, entretanto, penetrar muito na direção leste, no interior do município, inicialmente (V. Anexo A).

No início do século XX, de 1912 a 1916, com o governo J.J. Seabra, a inauguração da Av. Sete de Setembro, a qual liga São Bento à Barra, mostrou um conceito de ruas largas e arborizadas.

Em 1935, foi promovida em Salvador a Semana de Urbanismo, com o objetivo de criar no Estado da Bahia uma consciência urbanística que possibilitasse a expansão racional e metódica da capital e que mostrasse um caminho a ser seguido para que Salvador se tornasse uma cidade modelo. Dentre os aspectos da problemática urbana, a análise da questão do tráfego urbano permitiu a definição de algumas diretrizes gerais para o desenvolvimento da cidade, dentro das quais estava clara a preocupação com a estreiteza das ruas e a conseqüente dificuldade de acesso (ARAUJO, 1992).

Até o ano de 1939, a orla marítima da cidade era ocupada por grandes propriedades ou fazendas, e sua ocupação era basicamente de pescadores e algumas casas de veraneio (HEBER, 1991).

Para se entender o crescimento da cidade de Salvador se faz necessário refletir um pouco sobre o modo como a cidade cresceu. Inúmeros são os fatores que influenciaram este crescimento, um deles é o aumento populacional. Observa-se que da fundação da cidade até a década de 40, o crescimento populacional era lento, a média de crescimento anual variava em torno de 2%. A partir dos anos 40 o crescimento populacional passou de lento para acelerado. Na década compreendida entre os anos de 1950 e 1960,

houve um aumento de 62% da população, tendo na década seguinte, entre os anos de 1960 e 1970, a população crescido 58,2%. Entre as décadas de 70 e 80 houve um crescimento médio anual de 4,8% (NEVES, 1985).

Em grande parte em função do aumento populacional, a partir da década de 40, o crescimento espacial teve o seu período mais significativo, tendo até 1980 quadruplicado a área urbana (NEVES, 1985).

Até 1940, Salvador era considerada a cidade dos bondes, e a extensão de suas linhas era responsável pelo desenvolvimento e pela criação de bairros. Com a chegada do ônibus, que podia subir ladeiras mais íngremes e não tinha percurso preestabelecido inflexivelmente pelos trilhos, melhoraram as possibilidades de ligação entre cumeadas e vales e se desenvolveram bairros cada vez mais distantes (CARVALHO, 1960 citado por ARAUJO, 1992).

De 1939 a 1950, a expansão urbana se dá de maneira acelerada, em direção ao subúrbio ferroviário (Paripe, Periperi) ao norte, e a Amaralina (Orla marítima) ao sul.

Entre 1943 e 1949, o Governo do Estado implantou o Escritório de Planejamento Urbanístico da cidade de Salvador (EPUCS), quando surgem as primeiras propostas sobre o ordenamento do uso e da ocupação do solo da cidade de Salvador. O EPUCS começa seus estudos traçando normas em aspectos de habitação, serviços públicos e sistema viário, para direcionar o planejamento da cidade. Dos projetos do EPUCS surgiram as avenidas de vale, construídas posteriormente.

Em 1949, dá-se início à implantação de grandes avenidas na cidade de Salvador com a inauguração da Avenida Amaralina, e a partir da década de 50, com a construção das Avenidas Centenário e Vasco da Gama, dá-se início a

implantação das avenidas de vale, as quais tiveram sua implantação acelerada a partir da metade da década de 60 (SCHEINOWITZ, 1998).

Nesta época, a cidade experimenta uma grande expansão, impulsionada pela abertura das avenidas de vale, as quais propiciaram acessibilidade a áreas antes de difícil acesso. Com a abertura das avenidas, um novo núcleo urbano começa a se consolidar no sentido norte (SCHEINOWITZ, 1998).

De 1950 a 1965, desenvolvem-se na cidade grandes aglomerações de baixa renda, as quais se desenvolvem em locais menos visados pelo capital imobiliário, como o Nordeste de Amaralina e invasões litorâneas, Alagados e outras. O crescimento da orla marítima continuou acelerado.

A partir de 1965, permanece a tendência de ocupação acelerada e aparecem outras tipologias de ocupação, como a ocupações dos vales e a multiplicação de conjuntos habitacionais, e, a partir da década de 70, registra-se a presença significativa de invasões no miolo da cidade, ou seja, no interior do município, na direção leste (HEBER, 1991).

Em 1970, teve início a obra da Avenida Mário Leal Ferreira (Bonocô), a qual tem importância significativa relacionada ao fato de proporcionar a ligação entre o acesso norte da cidade (BR-324) e a área portuária, permitindo o escoamento de cargas, e de ser a principal entrada e saída rodoviária da cidade (SCHEINOWITZ, 1998).

A primeira pista da Avenida Paralela é construída em 1971 e a segunda é inaugurada em 1974, e com esta avenida nasce o Centro Administrativo, e consolida-se o vetor norte de crescimento da cidade de Salvador (SCHEINOWITZ, 1998).

A implantação das grandes avenidas continuará até 1974, quando se inaugurará a duplicação da Avenida Otávio Mangabeira até o Jardim dos Namorados (SCHEINOWITZ, 1998).

Até a década de 80 a ocupação alongou-se mais ainda, ao norte até Paripe, e ao sul mais além de Itapuã, alcançando os limites extremos do município (NEVES, 1985). As invasões e outros tipos de ocupação informal continuam se manifestando, ampliando-se e consolidando-se na década de 80 (GORDILHO, 2000).

Com o surgimento das avenidas de vale e dos acessos rodoviários construídos no “miolo” da área do município, expandindo-se amplamente sobre os terrenos do interior, acompanhando essas vias de circulação de tráfego, os seus vetores de expansão, preenchendo os vazios existentes e formando a malha urbana contínua atual (NEVES, 1985, p. 23-24).

Observa-se que sempre se deu prioridade no desenvolvimento do sistema viário principal, ou seja, o sistema de ligação entre bairros e de longas distâncias, não tendo sido dada a devida importância ao sistema viário secundário de penetração local, o que vem a prejudicar a rede de serviços que têm a necessidade de penetração local, tal qual a coleta domiciliar porta-a-porta.

A feição atual da cidade, nada mais é do que um reflexo claro do crescimento populacional e espacial acelerado que ocorreu em Salvador. Este crescimento acelerado resultou em um crescimento desordenado e sem planejamento adequado, acrescido das dificuldades oriundas da forma dos seus terrenos. Aumentavam as necessidades coletivas e individuais numa escala extraordinária, como a grande demanda por terras urbanizadas, de habitações

e serviços públicos, exigências a serem atendidas em uma velocidade incontrolável e difícil de ser superada (NEVES, 1985).

Gordilho (2000) observa que para melhor compreensão da dinâmica espacial, faz-se necessário evidenciar as principais características do sítio natural sobre o qual a cidade de Salvador edificou-se.

O sítio que foi indicado para a ocupação pioneira compreende uma área de escarpa acentuada, e situa-se entre uma estreita faixa de área plana ao longo da borda do mar, e logo acima, uma área relativamente ampla de cumeada.

Esta escarpa constitui um trecho de uma extensa falha geológica, denominada a Falha de Salvador (GORDILHO, 2000), conforme se observa no Anexo B.

Gordilho (2000) descreve tal falha da seguinte maneira:

Essa se estende desde o vértice da península, prolongando-se, paralelamente, ao longo da costa da baía, até ultrapassar os atuais limites ao norte do município, continuando em direção a leste. À parte que margeia a Baía de Todos os Santos é formada pela estreita planície a oeste, que está basicamente ao nível do mar, a outra parte constitui um planalto, de topografia acidentada, formado por várias colinas entrecortadas por lagoas e riachos, que decrescem de altitude à medida que se projetam em direção à Orla do Oceano Atlântico, formando a planície litorânea leste (GORDILHO, 2000, p. 85).

Salvador possui uma conformação topográfica acidentada e sinuosa, com uma sucessão de vales, encostas e cumeadas, o que complica a ocupação de seus terrenos.

Os vales, estendem-se desde o mar que circunda a cidade seguindo a direção do continente em cotas suavemente inclinadas. As cumeadas elevam-se até alcançar cotas altas chegando em alguns casos a alturas superiores a sessenta metros acima do nível do mar. Entre os vales e as cumeadas estão as encostas, terrenos, geralmente, muito inclinados com declividades, em

geral, acentuadas e que ultrapassam em muitos casos 25% de inclinação (NEVES, 1985).

Neves (1985) observa que a ocupação dos terrenos pela população, na tentativa de adaptar-se a essas condições, possui duas feições nitidamente distintas e, na maioria das vezes, contraditórias. A primeira feição caracteriza-se pelo que pode-se chamar de assentamentos institucionalizados, constituídos pela ocupação ordenada, obedientes aos preceitos normativos municipais de urbanismo e construção, estendendo-se pelas áreas mais adequadas às edificações, geralmente nas cumeadas e encostas suaves (com declividade pouco acentuada) e nos vales próximos ao mar. Essa feição urbana da cidade, não ultrapassa mais que 30% da área da cidade (NEVES, 1985).

A outra feição de ocupação desordenada, inteiramente espontânea, que se dá com rapidez na construção de edificações, e concentração populacional intensa, sem obediência aos critérios urbanísticos e construtivos constantes nos códigos do município (NEVES, 1985).

Diferentemente das vias de circulação das áreas de ocupação formal da cidade, as quais costumam ser pavimentadas, e possuir larguras de acordo com a normatização urbanística, as ruas das áreas de ocupação informal nem sempre são pavimentadas e em muitas delas a circulação de veículos torna-se impraticável devido à precariedade destas vias, não só pelas condições topográficas adversas, como também pela largura delas, que em muitos casos são mais estreitas que os veículos. Esses inconvenientes dificultam o acesso de veículos, o transporte coletivo e os veículos de serviços essenciais que servem para a coleta de resíduos sólidos, abastecimento, entrega de gás etc.

Observa-se, desta maneira, que a sobreposição de um sítio com uma topografia acidentada, e a ocupação acelerada e desordenada do mesmo trouxeram como herança uma cidade com um desenho urbano ímpar, marcado por dificuldades viárias de todas as naturezas, onde as deficiências geométricas de algumas vias aliadas as características da topografia, tais como sinuosidade e altas declividades, tornam Salvador uma cidade de difíceis e dispendiosas soluções.

2.4. A Coleta Domiciliar em Salvador

2.4.1. Antecedentes

A mais antiga notícia oficial que se tem sobre a limpeza pública em Salvador é o termo de vereação do século XVIII, datado de 23 de agosto de 1780, no qual o Procurador do Senado informava à Câmara que as ruas da cidade estavam sujas, mais não havia jeito a dar, pois o encarregado da fiscalização estava preso havia muito tempo, sem esperança de que saísse tão cedo (NEGREIROS, 1986).

O Poder Público só assumiu a limpeza urbana no século XIX, quando verificou-se um acréscimo significativo de demandas e reivindicações da população, e não houve, inicialmente, iniciativa do setor privado em assumir tal função. Durante o século XIX, o serviço de limpeza urbana em Salvador foi primeiramente organizado pela Câmara e, posteriormente, pela Presidência da Província (PMS/UFBA, 1995).

Entre os anos 1803 e 1831, existem relatos sobre a cidade de Salvador ser muito suja. Viajantes relatam as suas impressões sobre a limpeza na cidade de Salvador no século XIX, e são, geralmente, bastante severos.

Maria Graham, declarou em 1821 sobre a Cidade Baixa: “sem dúvida alguma o lugar mais sujo em que eu tenha estado (...), e como a sarjeta corre no meio da rua, tudo ali se atira das diferentes lojas, bem como das janelas”. No mesmo ano o francês F. Denis dizia ser a cidade baixa “o lugar mas feio da Terra”. Alguns anos mais tarde, o inglês Kidder escreve, sua impressão, também, bem pouco lisonjeira, sobre a cidade baixa: “a cidade baixa não oferece atrativos ao

estrangeiro, a sarjeta fica mesmo ao meio, de modo que a rua se torna, asqueirosamente imunda” (NEGREIRO, 1986).

As atas da Câmara, as falas e os relatórios dos Presidentes da Província são testemunhos oficiais, de maior alcance que os depoimentos de viajantes, e da mesma forma fornecem um retrato pouco lisonjeiro da situação da limpeza da cidade de Salvador, e mostram, que Salvador, no final do século XIX, era uma cidade despreparada para equacionar os problemas advindos dos resíduos sólidos.

A Câmara e a Presidência da Província, na tentativa de buscar soluções para resolver o problema da limpeza da cidade, vão da improvisação à legislação, na tentativa de implementar um serviço de limpeza pública em Salvador (NEGREIROS, 1986). Tal fato demonstra, mais uma vez, a inexperiência e o despreparo do Governo Municipal para lidar com os problemas advindos dos resíduos sólidos, trazendo soluções, na maioria das vezes, pontuais e ineficazes.

A partir de atas da Câmara, Negreiros (1986), coloca as tentativas da mesma em solucionar os problema advindos da limpeza pública no século XIX:

Ata de 8 de janeiro de 1803: “ordena-se que todo entulho que desce para a ladeira da Conceição fosse tirado, e se lançasse na baixa da rua Nova para o fim da rua Castanheda, e concluindo-se esta, se procederá a desentulhar a ladeira por trás do Palácio lançando-se o entulho no sítio acima mencionado: se mandará apregoar que nenhuma pessoa lance despejo de qualquer natureza nos mencionados sítios, com pena de seis mil réis e 30 dias de cadeia”. Esta é a solução que se poderia chamar, segundo o dito popular, de vestir um santo desvestindo outro (NEGREIROS, 1986).

Ata de 16 de fevereiro de 1803: “determinou-se que os moradores que ficam na circunferência da rua do Cabeça à Quitanda Velha que têm entulhado aquele caminho que segue para o Unhão, o desentulhem à sua custa”.

Ata de 12 de março de 1803: “e se assentou que fosse limpa a rua do Aljube...”

Ata de 5 de março de 1825: “(...) e se resolveu a mesma vereação que se oficiasse o Exm^o Presidente da Província para que ordene à Guarda estacionária na Praça São João não consinta que se lance lixo no mar que banha o cais”.

Ata de 12 de março de 1830: “(...) requeiro que se limpe o esterquilínio feito de fonte das casas contíguas aos açougues de São Bento (...)”.

Ata de 6 de maio de 1831: (Requerimento mandado à mesa) “Ouvindo os grandes queixumes dos nossos concidadãos sobre a falta de limpeza e montões de lixo e imundícies que se encontram em quase todas as ruas da cidade, o grande número de gado vacum que pasta diariamente sem pastor no Largo do Terreiro de Jesus, largo do Palácio e praça do Teatro, requeiro que se recomende a que compete esse negócio e execução das posturas da câmara, toda a ação para contentarmos o público cujo clamor é imenso”.

Ata de 5 de agosto de 1831: “é escandaloso um entulho que se ache amontoado em um das praças principais desta capital, o Terreiro de Jesus”.

Segundo Negreiros (1986), a quantidade de reclamações e denúncias era muito grande, e em agosto de 1830 foram discutidas na Câmara Municipal, algumas posturas específicas sobre a matéria.

Sessão de agosto de 1830: “todos são sempre obrigados a ter varrida a testada de sua casa (...). Ninguém lançará de suas casas águas servidas ou

quaisquer corpo que possa enxovalhar os transeuntes, sob pena de 2 mil réis ou 2 dias de prisão, além da reparação do dano que causar”.

“Ninguém conservará exposto na frente de sua casa animal morto, pena de 4 mil réis ou 4 dias de prisão (...) Sendo o corpo humano lançado nas ruas, praças ou adros das igrejas, será condenado o que aí o houver lançado ou mandado lançado, em 30 mil réis e 8 dias de prisão”.

“A Câmara designará por editais os lugares em que se depositará o lixo e entulhos das casas”.

Heber (1991), observa que, até este período, o Poder Público, representado pela Câmara Municipal exercia apenas funções de prescrição, normatização e de polícia, no que se referia à limpeza da cidade.

A limpeza pública ficou sobre responsabilidade da Câmara até 1865, quando a Lei provincial de nº 588, autorizou o governo a cuidar do asseio da capital.

Em 1850, grandes epidemias irrompem em Salvador trazidas pelo movimento intenso do porto, as quais assolavam toda a província, agravando os problemas de higiene sanitária que já existiam (MATTOSO, 1992).

Araujo (1992) observa que estas constantes epidemias irão se refletir nas Posturas Municipais, que passaram a estabelecer normas e controle sobre a higiene na cidade em geral, com procedimentos para Limpeza Urbana, dentre outros.

Segundo Sisinno (2000), o tratamento dado aos resíduos sólidos gerados nas cidades passou a ser objeto de atenção, na medida em que os resíduos, dentre outros fatores, começaram a ser associados aos surtos epidêmicos que assolavam a população.

Em 1856, o Vice-Presidente da Província dizia que era preciso cuidar da limpeza da cidade, mesmo esta já estando livre do cólera-morbo. Entretanto, somente 4 anos mais tarde, em 1860, o Presidente da Província comunicava à Assembléia Legislativa que fornecera o auxílio necessário para que limpasse a cidade que se achava em estado “o mais deplorável”. Em 1865, foi firmado um contrato entre o governo e uma empresa particular, a qual deveria cuidar da limpeza da cidade de Salvador. Contudo os serviços deixavam a desejar, e as reclamações continuaram (NEGREIROS,1986).

Em 1878, o Inspetor do Tesouro Provincial lamentava a inutilidade dos gastos com a limpeza da cidade de Salvador, e dizia não ser o empresário totalmente culpado pela sua sujeira e sim o costume da população em depositar os resíduos na rua: “Muitas vezes, após a passagem dos carros de limpeza, vai-se atirando tudo quanto se há de inútil nas casas” (NEGREIROS,1986).

O Vice-Presidente se pronunciou sobre o assunto por meio de relatório apresentado à Assembléia em 1871, que dizia: “Várias causas concorrem para embarçar a marcha de serviço tão importante, a higiene desta cidade. O uso inveterado de se lançar nas ruas, a qualquer hora, toda a espécie de imundície, a má execução das posturas municipais, em cujas questões fica sempre a Câmara prejudicada, o péssimo estado das calçadas, o defeito das construções dos prédios sem esgotos para águas servidas e para materiais fecais, produzem, infalivelmente, o desasseio que por toda parte se observa” (NEGREIROS, 1986).

Negreiros (1986) observa que o Presidente também compartilhava da mesma opinião do vice, e na fala do dia 1º de março de 1874 informava: “(...) despendem-se com o asseio da cidade atualmente 44 contos de réis que são

entregues ao empresário. Não obstante qualquer empenho que haja em observar o mais rigoroso asseio da cidade, se não forem removidas as causas que o embarçam, inútil será a despesa”.

A empresa particular contratada em 1865 para fazer a limpeza da cidade falhou na eficiência em função da falta de fiscalização, e em 1867 o contrato foi rescindido e o encargo pela limpeza da cidade voltou à Câmara. Entretanto, ainda assim, o serviço continuou de péssima qualidade, de tal modo que em 1870 a chefatura de polícia despendeu recursos para limpar a cidade (RUY, 1949).

Salvador era uma cidade doente, suja, sem esgotos, com mau cheiro nas ruas e altas taxas de mortalidade, males epidêmicos e doenças endêmicas (PINHEIRO, 1992 citado por NOGUEIRA, 1997).

As epidemias incidiam e reincidiam na cidade por toda a segunda metade do século XIX e adentraram pelo século XX, e o Poder Público não tomou medidas efetivas na resolução do problema do Saneamento Básico³ de Salvador (NOGUEIRA, 1997).

Somente em 1904, com a contratação do Engenheiro Theodoro Sampaio, é que se deu início a um processo de intervenção planejada e efetiva do Estado na área de Saneamento Básico. Parece que as epidemias realmente foram um fator decisivo para tal decisão, pois sua reincidência e disseminação já ameaçavam todas as classes sociais. Entretanto, a proposta de Theodoro Sampaio versava apenas sobre abastecimento de água e esgotamento sanitário, não contemplando, nem a drenagem nem a limpeza urbana (NOGUEIRA, 1997).

O problema entrou pelo século XX como demonstra o depoimento do médico parisiense Dr. Lateux, que passou em Salvador em 1909, e afirmou ter andado “em meio à imundície sem nome” (NEGREIROS, 1986).

É em 1926 que o serviço de limpeza pública é regulamentado pela primeira vez, pela Lei 1.153 de 7 de outubro do referido ano. Naquele momento a cidade era dividida em distritos, e o serviço de limpeza era executado por empresas particulares por meio de contratos (HEBER, 1991).

Em dezembro de 1930, foram extintos os contratos distritais, e criada a Administração Geral de Limpeza Pública e Particular, centralizando a execução do serviço (HEBER, 1991).

Entre 1926 e 1970, acontecem cinco mudanças no organismo gestor. De Administração passa a Diretoria em 1937 (Diretoria de Limpeza Pública e Particular), Divisão em 1959 (Divisão de Limpeza Pública) e Departamento em 1970 (Departamento de Limpeza Pública), sem no entanto ocorrerem alterações significativas na organização do serviço. Durante o referido período, alterações são feitas na organização do serviço, no órgão gestor e na posição que ocupa dentro da administração municipal. Em alguns momentos aparece subordinado a um órgão específico da Prefeitura, em outros aparece ligado diretamente ao gabinete do prefeito (HEBER, 1991).

Em 1979, por meio da Lei Municipal 3.034, de 25 de maio do referido ano, o Departamento de Limpeza Pública é transformado em Empresa de Limpeza Urbana de Salvador – LIMPURB, a qual é uma empresa pública de administração indireta do município, que gerencia o serviço até a atualidade, cujas funções e características serão discutidas no item seguinte.

³ Saneamento Básico é considerado como o conjunto de ações entendidas fundamentalmente como de saúde pública, compreendendo o abastecimento de água, o esgotamento sanitário, a limpeza pública, a drenagem pluvial e os vetores transmissíveis de doenças (MORAES, 1993).

2.4.2. Gestão, Planejamento, Operação e Cobertura da Coleta Domiciliar em Salvador

A LIMPURB, empresa responsável pelo serviço de limpeza pública de Salvador, foi criada então pela Lei Municipal nº 3.034, de 25/05/79, com estatuto aprovado pelo Decreto nº 5.799, de 14/12/79, caracterizada pela forma de empresa pública de administração indireta do Município, vinculada à Secretaria de Serviços Públicos –SESP, pela Lei nº 5.245/97. O quadro de pessoal da LIMPURB conta, atualmente, com 1.503 funcionários (LIMPURB, 2002).

Historicamente, o serviço de limpeza urbana em Salvador foi gerenciado pelo Governo Municipal. Antes por meio de gestão direta, atualmente por meio de empresa pública municipal com contratação de serviços de empresas privadas, ou seja, atualmente prevalece uma atuação mista (público/privado) na operacionalização do serviço.

A gestão direta foi por muito tempo combatida, pois, para alguns, não aparecia como um modo de gestão capaz de promover a eficácia econômica (AUBY, 1982 citado por HEBER, 1991). Este tipo de gestão era combatido porque teoricamente torna o serviço mais suscetível às ingerências políticas, fazendo-o dependente das oscilações no governo municipal, além deste ser dependente financeiramente do município (HEBER, 1991).

A alternativa de gestão do serviço por empresa pública foi esboçada pela primeira vez em Salvador, enquanto proposta, no início da década de 70. Momento que coincide com a discriminação de entidades governamentais deste tipo criadas pelo governo federal. Idealmente, a gestão por empresa pública encarava a possibilidade de desenvolvimento capitaneado pelo Poder Público, entretanto, guardando características do setor privado, tais como:

flexibilidade, agilidade, autonomia administrativa e financeira (HEBER, 1991). Observa-se que esta alternativa de gestão foi posta em prática no setor de limpeza urbana somente no final da década de 70.

Entretanto, segundo Heber (1991), apesar da mudança no modelo de gestão, este continuou marcado pelas características próprias de cada governo municipal, a autonomia de empresa pública não passou da teoria, além do que administrativamente e financeiramente a LIMPURB depende da arbitragem do Poder Executivo e de dotações orçamentárias do município.

Na atual administração municipal, verifica-se que a LIMPURB vem atuando, cada vez mais, como órgão fiscalizador e desempenhando as funções de planejamento e monitorização do serviço, com o aumento crescente da terceirização dos serviços relativos a limpeza urbana.

A participação do setor privado é tão marcante, de forma que a tendência vivenciada é da LIMPURB exercer, em um futuro próximo, apenas a função de fiscalização, planejamento e controle, se descaracterizando enquanto agente executor.

Segundo a Conder (1992), a participação do setor privado na execução dos serviços de limpeza constitui-se numa tendência de gestão em diversas capitais do País e no mundo, entretanto, tal política exige o estabelecimento de rígidos controles e fiscalização pública dos serviços delegados ao setor privado, sob pena de inviabilizar os possíveis resultados positivos (CONDER, 1992).

Apesar de alguns manuais que tratam sobre limpeza urbana tenderem à gestão privada destes serviços, a gestão, o planejamento e o controle destes serviços pelo Poder Público Municipal deve ser uma prática, já que existem muitas

áreas em Salvador que possivelmente não são de interesse das empresas privadas para a realização da coleta domiciliar. Nestas áreas localizam-se muitas ruas que apresentam precariedade de condições para o tráfego de caminhões, e/ou, onde o tráfego destes veículos é impossibilitado. Nestes locais o rendimento da coleta costuma ser menor e o desgaste dos equipamentos maior, aumentando o custo e reduzindo a margem de lucro das empresas particulares, que, diferentemente do Poder Público, não têm como meta a universalização do serviço, e sim a lucratividade do mesmo.

Atualmente, conforme mostra a Tabela 2, a coleta se encontra em grande parte terceirizada (94,15%), sendo de responsabilidade da LIMPURB apenas 5,85% da execução. A maior parte da coleta é realizada pela Vega Ambiental, seguida do Consórcio Cidade Limpa formado pelas empresas Vega, Torre e Jotagê.

Tabela 2 – Distribuição de Setor por Empresa e Quantidade de Resíduos Sólidos Coletados

Empresa	Setores	Resíduos Coletado	
		(t/dia)	%
Vega	106	1.034	61,77
Torre (CSL)	14	166	9,92
Vega (CSL)	10	129	7,71
Jotagê (CSL)	10	183	10,93
Limpurb	10	98	5,85
Comercial	09	64	3,82
Total	159	1.674	100,00

Fonte: LIMPURB – Relatório Anual, 2002

Nota: CSL – Consórcio Cidade Limpa

Nota: Não foram computados os dados de resíduos coletados do NL 17

A Figura 1 mostra a distribuição das áreas de serviços de limpeza por NL - Núcleo de Limpeza - e por empresa responsável. Observa-se que a maior área é coletada pela Vega Ambiental.



Fonte: LIMPURB

Figura 1 – Distribuição das áreas de serviços de limpeza - Salvador

O planejamento da coleta domiciliar é feito baseando-se nas condições de acessibilidade aos domicílios, os quais tem suas áreas classificadas como de fácil, restrito e difícil acesso (LIMPURB, 1999).

Nas áreas de fácil acesso a coleta é realizada por caminhão compactador com capacidade de 10m³ a 20m³ por viagem.

Nos locais de acesso restrito a coleta é realizada por meio de veículos compactadores de menor porte com capacidade de 6m³ por viagem.

As áreas de difícil acesso são as que não permitem a coleta porta-a-porta motorizada. Nestes locais a LIMPURB (1999) define que os resíduos devem ser depositados, pelos geradores, em caixas estacionárias, containeres que se localizam em locais acessíveis ao veículo de coleta, ou ainda, a coleta pode ser realizada com tecnologias não convencionais, tais como: carroças, lixoduto, animais equipados com balaios.

O planejamento, a operacionalização e a fiscalização da coleta domiciliar, e de todo o sistema de limpeza urbana, é realizada por meio de 17 Núcleos de Limpeza (NL), agrupados em cinco Gerências Operacionais - GEROP. Estes núcleos, descentralizados, correspondem à divisão espacial de Salvador em Regiões Administrativas (RA) (V. Figura 1). Algumas características destes núcleos estão descritas na Tabela 3.

O serviço de coleta é constituído por 159 setores, 105 diurnos e 54 noturnos, sendo que em 106 destes setores a coleta é realizada diariamente e em 53 é realizada com frequência alternada (três dias na semana), conforme mostra a Tabela 4.

Observa-se no Anexo C que a maioria dos roteiros de coleta domiciliar são executados por caminhões compactadores, com exceção de alguns roteiros da NL 14. Utilizam-se, ainda, caminhões poliguindastes e *roll-on roll-off* na coleta de caixas estacionárias, as quais encontram-se espalhadas pela cidade de Salvador, principalmente, próximas à áreas de difícil acesso. Borja e outros (2003) afirmam que a tecnologia adotada pela LIMPURB privilegia o uso do caminhão compactador.

Tabela 3 – Caracterização dos Núcleos de Limpeza

NL*	Região Administrativa	Área (ha)	Setor de Coleta	Resíduos Coletados	
				(t/dia)	%
1	Centro	693,11	12	145	8,66
2	Itapagipe	697,02	10	129	7,71
3	São Caetano	907,41	07	107	6,39
4	Liberdade	674,57	10	117	6,99
5	Brotas	1.112,60	15	134	8,00
6	Barra	530,43	07	63	3,76
7	Rio Vermelho	676,43	11	108	6,45
8	Pituba	815,40	10	84	5,02
9	Boca do Rio	1.324,16	11	82	4,90
10	Itapuã	8.293,53	16	138	8,24
11	Cabula	1.010,72	07	95	5,68
12	Tancredo Neves	1.423,87	07	81	4,84
13	Pau da Lima	2.338,12	10	98	5,85
14	Cajazeira	2.248,47	05	32	1,91
15	Valéria	2.228,32	02	113	6,75
16	Subúrbio ferroviário	4.081,27	10	148	8,84
17	Ilha	2.252,49	9	0	0,00
Total		31.367,92	159	1.674	100

Fonte: Limpurb, 2002.

*Núcleo de Limpeza.

Tabela 4 – Distribuição dos Setores de Coleta Quanto ao Turno e Freqüência em Salvador

NL	Turno		Freqüência		Total
	Diurno	Noturno	Diária	Alternada	
1	01	11	12	0	12
2	07	030	10	0	10
3	07	05	07	0	07
4	05	01	10	0	10
5	14	07	06	09	15
6	0	06	01	06	07
7	05	10	04	07	11
8	0	11	01	09	10
9	0	0	02	09	11
10	16	0	03	13	16
11	07	0	07	0	07
12	07	0	07	0	07
13	10	0	10	0	10
14	05	0	05	0	05
15	02	0	02	0	02
16	10	0	10	0	10
Outros	09	0	09	0	09
Total	105	54	106	53	159

Fonte: LIMPURB – Relatório Anual, 2002

Nota: CSL – Consórcio Cidade Limpa; Não foram computados os dados de resíduos coletados da NL 17

Observa-se que nas Tabelas 3 e 4 não foram computados os dados de coletas das ilhas o que vem a confirmar o Estudo do Sistema de Limpeza Urbana de Salvador, que considera esta insipiente e pouco controlada (SALVADOR, 2000). Tal estudo teve como objetivo coletar todas as informações pertinentes

ao Sistema de Limpeza Urbana de Salvador, visando obter subsídios para a elaboração de novos parâmetros e diretrizes para o serviço, que deveriam integrar a atualização e revisão do Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano de Salvador, que estava em andamento.

Nas ilhas, os resíduos são acondicionados, coletados e transportados duas vezes por semana para a cidade de Madre de Deus e transferidos para o Aterro Metropolitano Centro, e os resíduos da Ilha de Maré são transportados por uma balsa duas vezes por semana até a parte continental do município, em São Tomé de Paripe, transportados e depositados no Aterro Metropolitano Centro (SALVADOR, 2000). A coleta domiciliar nas ilhas é realizada por agentes de limpeza e por carroças.

O serviço de limpeza urbana das ilhas está vinculado à Administração Regional das Ilhas, e abrange os serviços de coleta porta-a-porta, limpeza de praias, capinação, roçagem e varrição de logradouros.

Segundo dados da LIMPURB (1998), dos resíduos coletados por dia em Salvador, 55% é do tipo doméstico e 41,4% entulho.

Conforme a Tabela 5, a proporção da população de Salvador com serviço de coleta domiciliar de resíduos sólidos aumentou de 77,4% para 92,7% entre os anos de 1991 e 2000, segundo dados do IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

Tabela 5 – Proporção da População, segundo Destino dos Resíduos Domésticos. Salvador, 1991 – 2000

Destino dos Resíduos Domésticos	Proporção da População (%)	
	1991	2000
Coletado	77,4	92,7
Queimado	2,4	0,9
Enterrado	0,2	0,06
Jogado em terreno baldio, rio ou mar	18,0	5,4
Outro	2,0	1,0
Total	100,0	100,0

Fonte: Banco de Dados do IBGE (1991, 2000) citado por Borja e outros (2003)

Ao se analisar a abrangência dos serviços de coleta de resíduos na cidade de Salvador, considerando os dados do IBGE, chega-se a conclusão que houve a quase universalização dos serviços, não parecendo haver, portanto, desigualdades na sua distribuição. Borja e outros (2003) notam que, ainda que os dados do IBGE definam Salvador como uma cidade bem atendida pelo serviço de coleta de resíduos, uma simples visita a áreas periféricas da cidade, já demonstraria que tais dados não representam a realidade de atendimento deste serviço. Possivelmente a maneira como este dado foi levantado justifique tal desencontro.

Para o IBGE, um morador que se desloca, muitas vezes por longas distâncias, enfrentando aclives e declives, e dispõe seu resíduo em um ponto onde o caminhão compactador irá coletar, está servido pelo serviço de coleta de resíduos. Entretanto, um melhor indicador para a definição da cobertura deste serviço seria a coleta porta-a-porta, já que todos os cidadãos têm direitos iguais aos serviços públicos, e, ainda, tal modalidade de coleta, se realizada regularmente, evita a formação de pontos de acúmulo de resíduos nos logradouros, sua queima e o descarte dos mesmos em terrenos baldios, e/ou em córregos, rios e no mar, fato que gera ambientes insalubres que propiciam a geração de vetores transmissores de doenças.

2.4.3. Coleta Domiciliar Alternativa

Para a viabilização da coleta em áreas de difícil acesso foram criadas algumas alternativas tecnológicas, as quais já estão implantadas em alguns assentamentos populares onde não é possível a coleta motorizada, pela dificuldade do acesso ao veículo, conforme foi descrito anteriormente. Trata-se

de coletar o resíduo por métodos não convencionais, ou seja, utilizando-se de tecnologias não convencionais, tais como: a coleta com emprego de animais, ciclocar, carrinho de mão, lixoduto, a coleta feita pelos agentes voluntários, entre outras.

A primeira é feita por meio de animais equipados com balaios no lombo ou por meio de carroças. A segunda é feita por uma bicicleta equipada com um reboque. Estes percorrem as vias, conduzidos por um homem, recolhendo os resíduos gerados pela população e levando-o até as caixas estacionárias. Os lixodutos são condutores construídos por calhas pré-moldadas de concreto, por onde os resíduos são levados por gravidade, até as caixas estacionárias, localizadas às margens das vias por onde passam os caminhões coletores.

Entretanto, salvo o programa de agentes voluntários de limpeza, não há um controle maior pela LIMPURB sobre esses serviços em nível da definição da correspondente abrangência destes na cidade.

A coleta feita por agentes comunitários voluntários, assim como, as outras alternativas de coleta, têm o objetivo de promover meios e condições para a execução dos serviços de coleta domiciliar, limpeza dos logradouros e coleta seletiva em locais classificados como de difícil acesso.

Em 2001, foi implementado pela LIMPURB junto ao setor privado e às comunidades o Programa “Coleta Alternativa – Agentes Voluntários de Limpeza”. Este teve início em uma área piloto composta de dez localidades. No ano 2002 foi estendido para mais oito comunidades, perfazendo um total de 18 áreas atendidas por 121 agentes voluntários. As comunidades atendidas são: Calabar, Fazenda Grande do Retiro, Alto das Pombas, Mata Escura, Pernambués, Baixa do Cacau, Barriquinha da Capelinha, Marotinho, Bariri,

Paripe, Nova Divinéia, Dom Lucas, Nova Brasília, Baixa Fria, Tancredo Neves, Av. Peixe, Rocinhas do IAPI e Pirajá Velho (LIMPURB, 2002) (V. Figura 2).



Fonte: LIMPURB

Figura 2 – Distribuição das áreas atendidas pelo programa agentes voluntários de limpeza

O projeto é gerido por três entidades - LIMPURB, Empresas Privadas e Comunidade - as quais assumem compromissos, descritos na seqüência.

É compromisso da comunidade: “Selecionar voluntários; coletar o lixo porta a porta; acondicionar em caixas estacionárias; realizar a varrição das vias;

manter a limpeza das áreas verdes; realizar os serviços de limpeza urbana da 7:00h às 13:00h; agir como multiplicador na seleção de materiais recicláveis; fazer a coleta seletiva dos materiais recicláveis; manter um bom relacionamento com os moradores da área” (LIMPURB, 2001).

É compromisso das Empresas participantes: “disponibilizar contêineres; recolher diariamente o lixo; fornecer aos agentes comunitários bônus de gêneros alimentícios; adquirir semanalmente os materiais recicláveis a preço de mercado; fornecer material básico para a implantação das oficinas de reaproveitamento e reciclagem” (LIMPURB, 2001).

É compromisso da LIMPURB: “fornecer equipamentos de limpeza; fornecer uniformes; capacitar os agentes; fazer parcerias com as associações de bairros; realizar campanhas educativas; formar multiplicadores para as oficinas de reaproveitamento e reciclagem do lixo; acompanhar a execução do serviço” (LIMPURB, 2001).

Pelo serviço realizado cada agente voluntário de limpeza recebe um Bônus Alimentação no valor de R\$180,00 por mês, o qual deve ser trocado por gêneros alimentícios em lojas da Cesta do Povo. Observa-se aqui uma diferenciação, já que estes agentes têm a mesma carga horária de trabalho de um agente de limpeza da coleta tradicional, os quais são contratados com todos os benefícios trabalhistas previstos em lei e recebem um salário mensal que varia entre R\$260,00⁴ e R\$333,00⁵, e ainda são livres para dispor de seus salários da maneira que melhor lhe convier, ao contrário dos primeiros que o recebem, obrigatoriamente, em gêneros alimentícios.

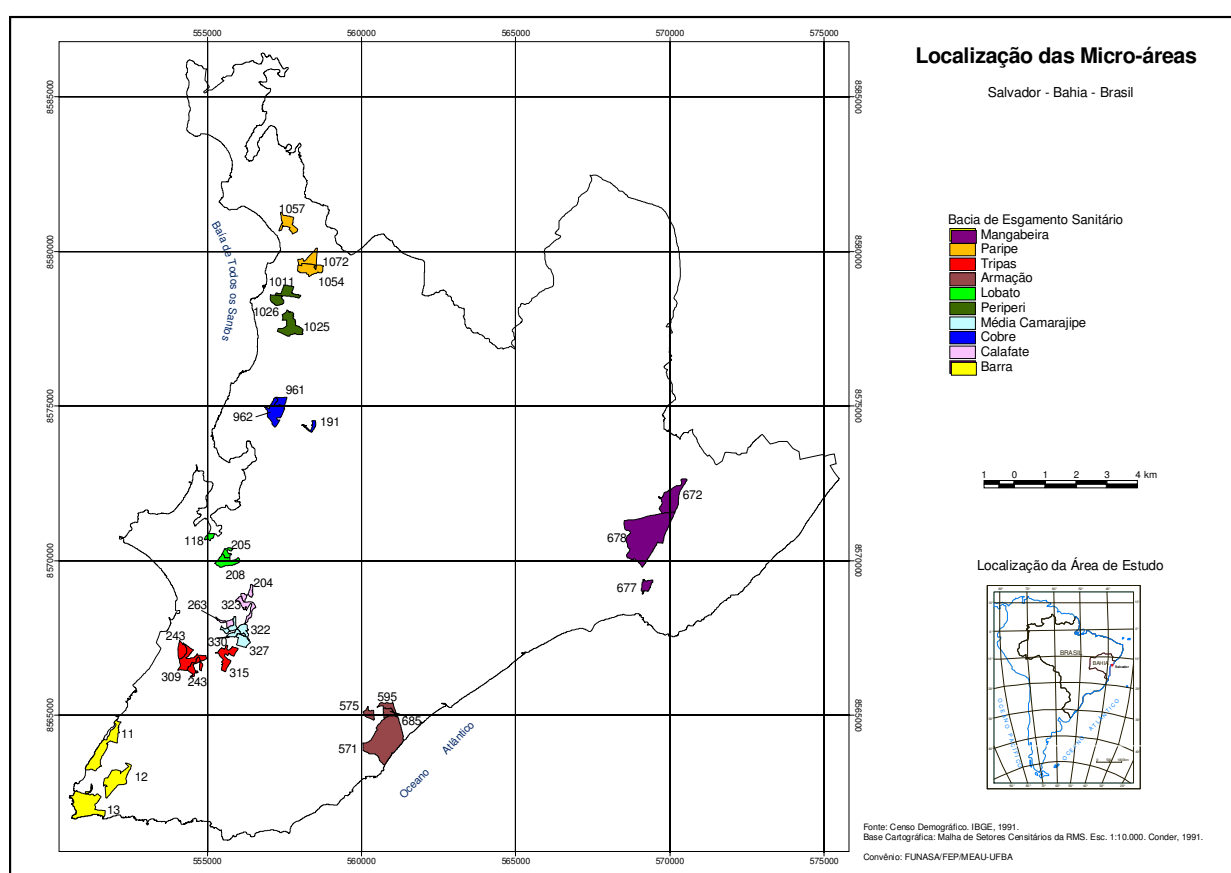
⁴ Média de salário dos agentes de limpeza contratados pela LIMPURB. Valor informado pela mesma em dezembro de 2003.

⁵ Média de salário dos agentes de limpeza contratados pela prestadora de serviço Vega. Valor informado pela mesma em dezembro de 2003.

3. METODOLOGIA

3.1. Área de Estudo

A pesquisa foi realizada em 31 micro-áreas, as quais são agrupamentos de setores censitários do IBGE, localizadas em 10 bacias de esgotamento sanitário de Salvador (V. Anexo D). Na Figura 3 pode-se observar a localização das micro-áreas em Salvador.



Fonte: Boria e Outros. 2003

Figura 3 – Localização das Micro-áreas de Estudo segundo localização nas Bacias de Esgotamento Sanitário, Salvador

Estas micro-áreas foram selecionadas pela equipe do Programa de Avaliação do Impacto Epidemiológico do Programa BAHIA AZUL do Instituto de Saúde Coletiva da UFBA (ISC, 1997), e recentemente o estudo “Avaliação quali-

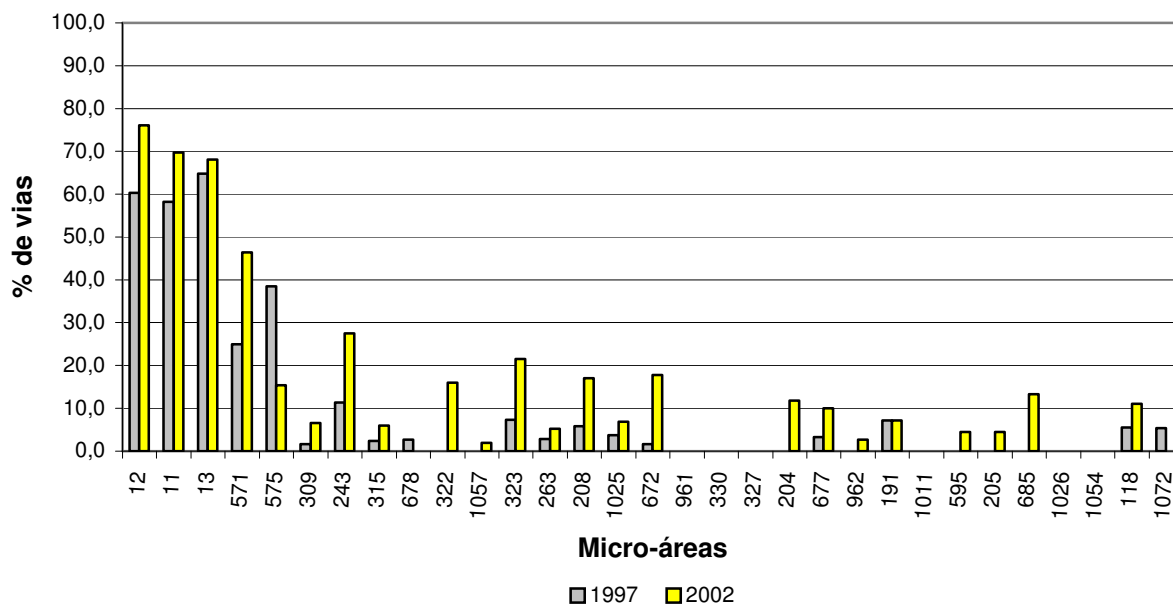
quantitativa dos serviços de saneamento na cidade de Salvador” desenvolvido no âmbito do Mestrado em Engenharia Ambiental Urbana, utilizou estas micro-áreas como base primária do levantamento sobre as condições sanitárias dos logradouros, realizado pelo estudo (BORJA e outros, 2003).

Optou-se por trabalhar com tais micro-áreas uma vez que, em função do tempo disponível e da dificuldade de financiamento, seria inviável levantar os dados necessários à realização desta pesquisa, sendo assim, a utilização dos dados disponíveis para estas micro-áreas, levantados por Borja e outros (2003), permitiu a realização deste estudo.

Nestas micro-áreas reside uma população de 126.685 habitantes e juntas perfazem uma área de 684,4ha, com declividades médias variando entre 4% e 45%, sendo que a declividade máxima encontrada é de 89,7% e a mínima de 0,4% (V. Anexo E).

Borja e outros (2003) observaram que cerca de 43% dos trechos de logradouros das micro-áreas não têm coleta de resíduos sólidos, e que na maioria das áreas a população percorre grandes distâncias ou declives para dispor os resíduos em outra via na qual o caminhão da coleta passa, além de observar que cerca de 30% dos trechos pesquisados não são pavimentados.

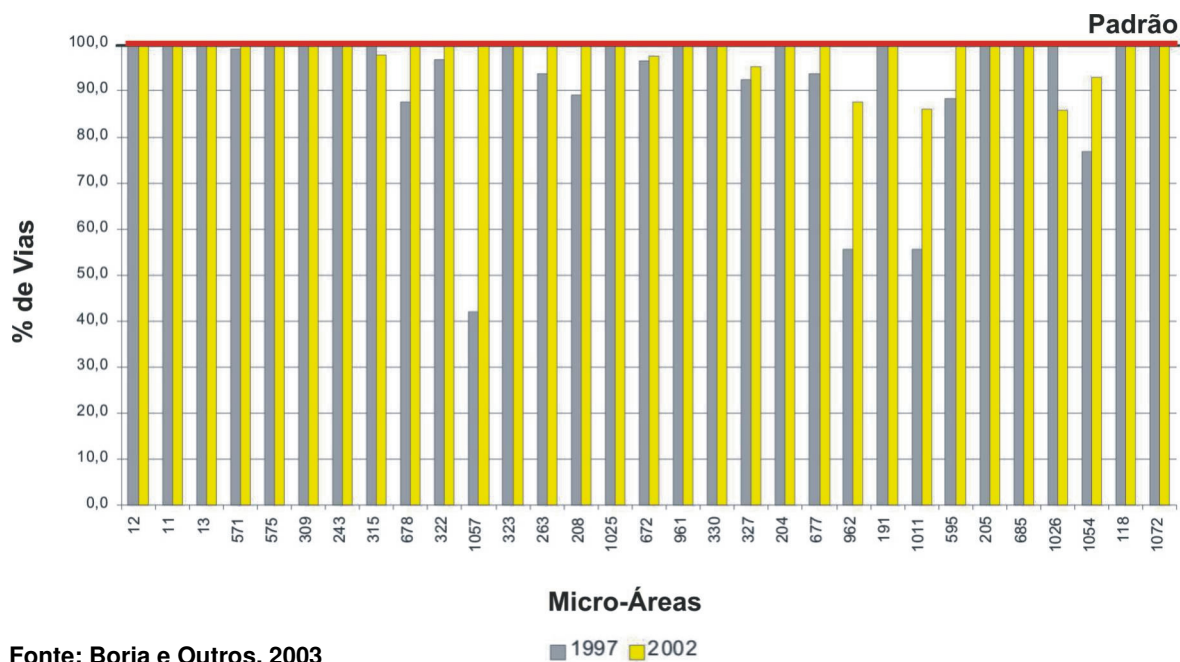
Borja e outros (2003) observaram, ainda, que o serviço de coleta de resíduos sólidos porta-a-porta nas micro-áreas segue um padrão de desigualdade, onde a população de maior renda é melhor atendida em relação a de menor, onde o serviço fica distante do desejado, conforme observa-se na Figura 4.



Fonte: Borja e Outros, 2003

Figura 4 – Percentual de Vias com Coleta de Resíduos Sólidos Porta-a-porta, Frequência Regular, Sem Ponto de Lixo e com Rua Limpa, por Micro-áreas Ordenadas por Nível de Renda da População. Salvador, 1997 e 2002

No que se refere à regularidade da coleta de resíduos sólidos porta-a-porta, Borja e outros (2003) observaram que onde existe coleta a mesma ocorre de forma regular, como mostra a Figura 5.



Fonte: Borja e Outros, 2003

Figura 5 - Percentual de Vias com Coleta de Resíduos Sólidos Regular, por Micro-áreas Ordenadas por Nível de Renda da População. Salvador, 1997 e 2002

3.2. Material e Método

Utilizou-se nesta dissertação como unidade de coleta de dados o trecho de logradouro, a mesma unidade utilizada por Borja e outros (2003). Tal unidade foi utilizada não só para facilitar o uso dos dados do estudo desenvolvido por Borja e Outros (2003), como também para possibilitar uma melhor qualidade da informação.

O trecho de logradouro é definido como sendo o trecho entre dois cruzamentos de vias (V. Figura 6). Os trechos longos (+ de 130 metros)⁶ foram subdivididos para possibilitar uma melhor qualidade da informação (BORJA e outros, 2003). Totalizaram-se nesta pesquisa 1.477 trechos, em 120.792m de vias.

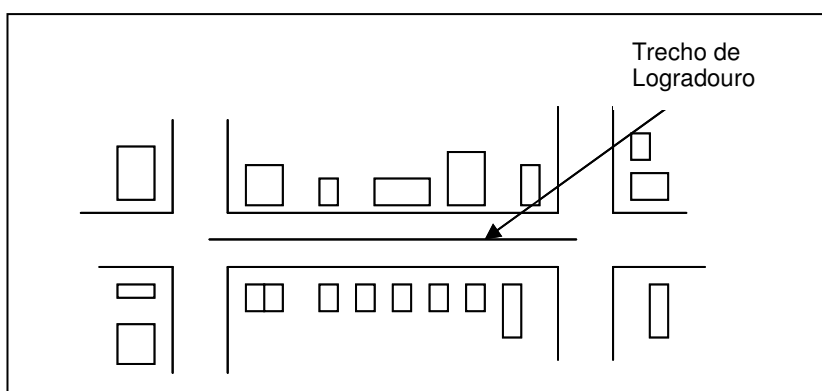


Figura 6 – Trecho de Logradouro

Para cada trecho de logradouro foram levantados os seguintes dados: tipologia ocupacional, tipo e conservação do pavimento, tipo de coleta domiciliar, declividade e largura.

Observa-se que a tipologia ocupacional e a declividade dos trechos referem-se à dados topográficos, e tipo e conservação do pavimento e largura dos trechos referem-se a características do sistema viário.

Parte dos dados que foram utilizados nesta pesquisa tiveram como fonte os dados coletados pelo estudo “Avaliação quali-quantitativa dos serviços de saneamento na cidade de Salvador”, os quais referem-se especificamente aos dados levantados em um de seus procedimentos metodológicos denominado “Levantamento das Condições Sanitárias dos Logradouros”. Os outros dados necessários à realização desta pesquisa, declividade e largura dos trechos e renda, foram obtidos pela autora.

Para coletar as informações sobre às características físicas dos trechos de logradouro o citado estudo utilizou como técnica a *Observação Ambiental*, a qual usa como instrumento a *percepção* do observador sobre o ambiente construído. Esta observação é feita por pesquisadores previamente treinados, que são instruídos para observarem determinados itens da qualidade do ambiente (BORJA e outros, 2003).

O trabalho de campo do Levantamento das Condições Sanitárias dos Logradouros das micro-áreas foi realizado por uma dupla de pesquisadores por trecho, com a finalidade de agilizar a execução das tarefas, permitir a troca de opiniões para a avaliação e dar “movimento” aos contatos com os moradores. Tais pesquisadores munidos do mapa da área, do questionário do trecho (V. Anexo F) e de máquina fotográfica, percorreram as vias anotando os dados, registrando imagens. Os pesquisadores foram instruídos a realizarem perguntas rápidas sobre os serviços de saneamento a pelo menos dois moradores de cada trecho, já que além da observação dos pesquisadores alguns itens do questionário dependiam de informações de moradores (BORJA e outros, 2003).

⁶ Excepcionalmente trabalhou-se com trechos de 200m por considerá-los com características homogêneas.

Foram utilizados por esta pesquisa os seguintes dados coletados pelo “Levantamento das Condições Sanitárias dos Logradouros”: tipologia ocupacional, tipo e conservação do pavimento e tipo de coleta domiciliar.

Os supracitados dados foram tratados – recodificados e recategorizados – de acordo com as necessidades desta pesquisa, conforme observa-se no Apêndice A.

Para efeito deste estudo só foi considerado o modo de coleta domiciliar porta-a-porta, sendo ela motorizada ou por meio de agentes de limpeza, animais etc. Esta foi classificada em três categorias: coleta regular motorizada (diária, alternada ou semanal), coleta regular alternativa (diária, alternada ou semanal) e coleta inexistente.

A tipologia ocupacional foi classificada em: encosta, platô, baixada e cumeada; o tipo do pavimento foi classificado em duas categorias: presente (asfalto, paralelepípedo, placa de concreto, bloquetes, argamassa armada) e ausente (cascalho, terra batida, areia); e o estado de conservação do pavimento foi classificado em três categorias: ótimo/bom, regular e péssimo.

Declividade

Define-se nesta pesquisa, declividade do trecho de logradouro como sendo sua inclinação em relação ao plano horizontal.

A declividade foi calculada por meio da diferença total da elevação dividida pela extensão horizontal (V. Figura 7). A diferença total da elevação é a diferença entre a cota maior e a menor que passa pelo início e pelo final do trecho.

A declividade de cada trecho foi auferida com o auxílio de planta cartográfica analógica (CONDER/SICAR, 1992) contendo os trechos amostrados e as

curvas de nível de metro em metro. Observa-se que o dado sobre a extensão horizontal, ou comprimento dos trechos foi utilizado do banco de dados do estudo “Avaliação quali-quantitativa dos serviços de saneamento na cidade de Salvador”.

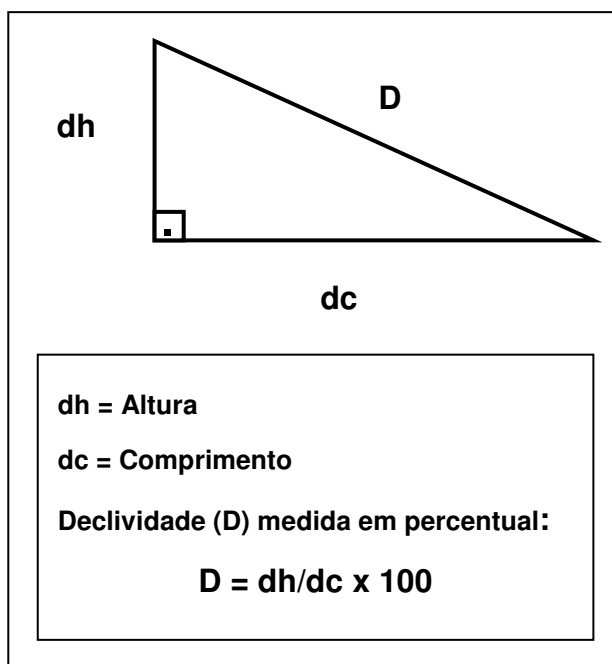


Figura 7 – Cálculo da Declividade

Buscando facilitar a análise, a declividade dos trechos foi agrupada em três intervalos. Definiu-se que tais intervalos deveriam representar a dificuldade de acesso ao domicílio na realização da coleta domiciliar porta-a-porta: fácil, restrito e difícil acesso.

Entende-se como área de fácil acesso aquela onde a coleta pode ser realizada por caminhão compactador com capacidade de 10m³ a 20m³ por viagem (Convencional); área de acesso restrito como aquela onde a coleta porta-a-porta só pode ser realizada com veículos compactadores de menor porte com a capacidade de 6m³ por viagem; e áreas de difícil acesso como aquelas onde não é possível coletar porta-a-porta por meio de veículos de porte igual ao dos caminhões compactadores.

Buscou-se, então, na literatura e na legislação parâmetros que pudessem ser utilizados na definição destes intervalos. Registra-se que houveram muitas dificuldades em localizar tais parâmetros na literatura e na legislação, talvez por estes não serem muito utilizados.

Mascaró (1989), define como declividade máxima de uma via, a fim de não interromper o trânsito, o valor de 12% para as vias de acesso ao domicílio, sendo este valor diminuído conforme aumenta-se a hierarquia da via, chegando ao valor mínimo de 4% para as avenidas.

A Lei de Ordenação, Uso e Ocupação do Solo de Salvador (Lei nº 3.377/84), sua revisão (Lei nº 3.853/88), o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano de Salvador (Lei nº 3.525/85), definem a declividade de 12% como sendo a rampa máxima permitida na implantação de uma via, e, também neste caso, este valor diminui quando aumenta a hierarquia da via, chegando a 4% para via expressa (V. Anexo G).

Observa-se que estes dados não puderam ser utilizados como parâmetro de definição dos intervalos, pois os valores definidos por estes só definem a declividade máxima ideal, e não a declividade máxima que determinado veículo poderia transpor.

Somente no Artigo 201 do Código de Obras e Edificações do Município de São Paulo (Lei n.º 11.228/92), é que se encontrou parâmetros suficientes para a definição dos intervalos de declividade. Esta Lei define o seguinte:

Art. 201- As rampas deverão apresentar:

- I - afastamento não inferior a 2,00m (dois metros) do alinhamento dos logradouros, para seu início;
- II - declividade máxima de 20% (vinte por cento) quando destinada à circulação de automóveis e utilitários;
- III - declividade máxima de 12% (doze por cento) quando destinada à circulação de caminhões e ônibus (Lei n.º 11.228/92)

Assim, utilizou-se como valor máximo do primeiro intervalo, o qual representa o livre acesso ao domicílio, a declividade de 12%, já que a citada Lei define esta como declividade máxima para a circulação de caminhões e ônibus, e como limite máximo do segundo intervalo, o qual representa o acesso restrito, o valor de 20%, mencionado pela citada Lei como limite máximo para a circulação de automóveis e utilitários. Acima de 20% definiu-se o terceiro intervalo, o qual representa o difícil acesso ao domicílio para a coleta porta-a-porta de resíduos sólidos. Tais limites resultaram nos seguintes intervalos de declividade: $\leq 12\%$; $>12\%$ a 20% ; $>20\%$.

Dentre os trechos estudados 9 (nove) são escadarias, e foram considerados no último intervalo de declividade, já que esta condição não permite o acesso a qualquer tipo de veículo motorizado.

Observa-se, aqui, que, apesar da utilização de trechos buscando homogeneizar as informações, pode ocorrer que em determinado trecho hajam aclives e declives. Nestes casos encontra-se uma limitação na metodologia de medição utilizada, que determina a declividade média de cada trecho.

Largura

A largura dos trechos amostrados foram medidas com o auxílio da ferramenta régua do CD - Rom da Lei do Ordenamento do Uso e da Ocupação do Solo de Salvador. Mediu-se a distância entre um meio-fio e outro, entretanto, quando na base cartográfica não constava a caixa de rua, utilizou-se como parâmetro para a medição as edificações, quando possível. Os trechos onde não foi possível aplicar esta metodologia de medição foram excluídos (V. Apêndice B).

Assim como a declividade dos trechos, a largura também foi agrupada em três intervalos para facilitar a análise, e tais intervalos também foram definidos buscando representar a dificuldade do acesso na realização da coleta domiciliar porta-a-porta: fácil, restrito e difícil acesso.

Na definição destes intervalos utilizou-se dois parâmetros: a largura dos caminhões coletores utilizados na realização da coleta domiciliar em Salvador e a distância lateral mínima do meio-fio para a circulação destes veículos na via. Observa-se que não foi utilizado como parâmetro para a definição dos intervalos a largura mínima de uma via definida pela legislação municipal (V. Anexo G), pois esta legisla apenas sobre a implantação de vias, utilizando, portanto, padrões ideais, os quais possivelmente não são encontrados em grande parte da cidade do Salvador, já que cerca de 70% da ocupação desta se deu de maneira espontânea sem obedecer aos parâmetros urbanísticos em vigência (NEVES, 1985).

Gondim (2001), observa que para uma circulação e ultrapassagem com conforto, a distância lateral varia em média de 0,70 a 1,00m. Em vias com velocidade máxima de 30km/h esta distância diminui até 0,25m conforme os critérios de Traffic Calming (1986) citado por Gondim (2001).

Assim, considerando as medidas do compactador tradicional (2,5m), com capacidade que varia entre 13,7m³ e 19,9m³, e a largura do caminhão compactador de menor porte (2,1m) com capacidade para 6m³ (V. Anexo H), acrescidas da distância lateral mínima para circulação de 0,70m⁷ (V. Tabela 6), obtém-se os parâmetros para a definição dos intervalos de largura, apresentados na Tabela 6.

⁷ Utilizou-se esta medida, pois os trechos estudados possuem hierarquias diferenciadas e, portanto, velocidades também variadas, e muitas vezes superior a 30km/h.

Tabela 6 – Medidas médias de veículos compactadores e largura da via

Capacidade do Compactador	Largura Média do Veículo (m)	Largura da Via de Circulação (m)
Entre 13,7m ³ e 19,9m ³	2,5	3,2
6m ³	2,1	2,8

Observa-se que a largura da via de circulação baseada na largura do caminhão de menor porte foi utilizada enquanto limite do primeiro intervalo e o valor da via de circulação baseada na largura do caminhão compactador de maior porte foi utilizada enquanto limite do segundo intervalo, o que resultou nos seguintes intervalos de largura: $\leq 2,50\text{m}$; $>2,50\text{m}$ a $3,00\text{m}$; $>3,00\text{m}$.

Um limite deste método de medição da largura é o fato de, por exemplo, determinado trecho localizar-se no terceiro intervalo de largura ($>3,00\text{m}$) e o trecho que dá acesso a ele localizar-se no primeiro ou no segundo intervalo. Tal fato produziria uma informação equivocada, já que, apesar da largura deste trecho permitir o acesso do caminhão compactador, o trecho que dá acesso a ele não permitiria.

Conforme já foi dito, dentre os trechos estudados 9 (nove) são escadarias, e foram considerados no primeiro intervalo de largura, já que esta condição não permite o acesso a qualquer tipo de veículo motorizado.

Cruzamento dos Dados

Após todos os dados já haverem sido levantados e tratados procedeu-se o cruzamento dos mesmos, cruzando os dados de pavimentação, largura, tipologia ocupacional e declividade dos trechos com os dados de tipo de coleta (V. Figura 8).

	Pavimentação	Largura	T. Ocupacional	Declividade
Coleta Motorizada				
Coleta Alternativa				
Coleta Inexistente				

Figura 8 – Cruzamento dos dados

A princípio tal cruzamento foi feito sem levar em consideração a renda, e posteriormente por faixa de renda mensal: < 5SM; 5SM a 15SM; >15SM.

Utilizou-se 3 faixas de renda, com a finalidade de facilitar a análise, assim como a utilização dos intervalos de declividade e largura. As faixas de renda utilizadas nesta pesquisa são resultantes de uma tentativa de agrupar as faixas de renda definidas pelo IBGE, de maneira que estas viessem a corresponder, da melhor forma possível, a predominância de renda, por micro-área (V. Anexo I).

Uma vez que após o cruzamento dos dados observou-se que a segunda e o terceira faixa de renda possuíam dados similares e com as mesmas tendências, estas foram agrupadas, para facilitar, mais uma vez, a análise.

Em seguida, buscou-se levantar as características gerais dos trechos que não são beneficiados pela coleta domiciliar porta-a-porta, buscando os motivos da ausência da prestação desse serviço nessas áreas.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir são apresentados e discutidos os resultados obtidos nesta pesquisa, com a utilização dos dados e da metodologia descritos anteriormente.

Conforme já foi observado anteriormente, nas micro-áreas estudadas aonde existe coleta domiciliar a mesma ocorre regularmente.

Nas micro-áreas estudadas 51,2% dos trechos amostrados contam com coleta domiciliar porta-a-porta motorizada e regular, 2,8% contam com coleta domiciliar porta-a-porta alternativa regular, o que perfaz um total de apenas 54% de trechos com coleta domiciliar porta-a-porta regular. Nos outros 46% dos trechos a coleta domiciliar é inexistente, totalizando, portanto, 680 trechos em 50.341m de vias sem coleta domiciliar. Observa-se que a maioria dos trechos contemplados pela coleta domiciliar alternativa, 95,1%, encontram-se em áreas com renda mensal menor que 5 salários mínimos.

Considerando, ainda, a variável renda e o tipo de coleta, observa-se que 87,4% dos trechos localizados em áreas com renda mensal igual ou superior a 5 salários mínimos contam com coleta domiciliar porta-a-porta regular. Já, apenas 42,7% dos trechos localizados em áreas com renda inferior a 5 salários mínimos contam com coleta domiciliar porta-a-porta regular, e 57,3% com coleta domiciliar inexistente nesta mesma faixa de renda.

Observa-se que o serviço de coleta porta-a-porta nas micro-áreas estudadas segue um padrão de desigualdade, onde a população de maior renda é melhor servida em relação a de menor renda.

Pavimentação

A Tabela 7 mostra que não só a maioria dos trechos contemplados com a coleta domiciliar motorizada como também a maioria dos trechos onde a coleta é inexistente estão pavimentados.

Já nos trechos contemplados pela coleta alternativa ocorre o inverso, observa-se que a maioria destes trechos não são pavimentados. Ainda sobre os trechos com coleta porta-a-porta alternativa, verifica-se que a maioria destes possuem estado de conservação regular.

Tabela 7 – Coleta domiciliar de resíduos sólidos, segundo a pavimentação dos trechos (n = 1.477)

Coleta de Resíduos Sólidos	N*	Trechos			
		Com Pavimentação		Sem Pavimentação	
		n	%	n	%
Coleta Motorizada	756	642	84,9	114	15,1
Coleta Alternativa	41	15	36,6	26	63,4
Inexistente	680	485	71,3	195	28,7
total	1.477	1.142	77,3	335	22,7

* N: Número total de trechos

Ao observar o estado de conservação dos trechos pavimentados na Tabela 8, nota-se que a maioria dos trechos pavimentados contemplados com coleta domiciliar regular motorizada, ou com coleta inexistente, têm o seu estado de conservação classificado entre bom/ótimo. Entretanto, deve-se observar que um número expressivo de trechos pavimentados onde não ocorre a coleta domiciliar, têm o seu estado de conservação classificado como regular.

Observa-se, ainda, que o atendimento do serviço de coleta domiciliar regular motorizada é reduzido nos trechos pavimentados onde verifica-se o estado de conservação péssimo (1,5%) e regular (24,8%) se comparados ao estado de conservação entre ótimo e bom (73,7%).

Tabela 8 – Coleta domiciliar de resíduos sólidos, segundo o estado de conservação dos trechos com pavimentação (n = 1.142)

Coleta de Resíduos Sólidos	N*	Trechos com Pavimentação					
		Bom/Ótimo		Regular		Péssimo	
		n	%	n	%	n	%
Coleta Motorizada	642	473	73,7	159	24,8	10	1,5
Coleta Alternativa	15	4	26,7	11	73,3	0	0,0
Inexistente	485	258	53,2	199	41,0	28	5,8
Total	1.142	735	64,4	369	32,3	38	3,3

* N: Número total de trechos

Na Tabela 9 nota-se, que os trechos que não estão pavimentados possuem, na sua maioria, estado de conservação regular, independentemente de existir ou não coleta domiciliar, ou ainda, desta ser motorizada ou alternativa.

Tabela 9 – Coleta domiciliar de resíduos sólidos, segundo o estado de conservação dos trechos sem pavimentação (n = 335)

Coleta de Resíduos Sólidos	N*	Trechos sem Pavimentação					
		Bom/Ótimo		Regular		Péssimo	
		n	%	n	%	n	%
Coleta Motorizada	114	25	21,9	57	50,0	32	28,1
Coleta Alternativa	26	6	23,1	20	76,9	0	0,0
Inexistente	195	31	15,9	126	64,6	38	19,5
Total	335	62	18,5	203	60,6	70	20,9

* N: Número total de trechos

Ao acrescentar-se a variável renda aos dados de pavimentação destaca-se que apenas 7 trechos situados em áreas com renda maior ou igual a 5 salários mínimos encontram-se sem pavimentação (V. Tabela 10), o que representa 1,9% do total de trechos situados nesta faixa de renda, e que destes apenas um não é contemplado com coleta domiciliar.

Tabela 10 – Coleta domiciliar de resíduos sólidos, segundo faixa de renda e pavimentação dos trechos (n = 1.477)

Faixas de Renda	Coleta de Resíduos Sólidos	N*	Trechos			
			Com Pavimentação		Sem Pavimentação	
			n	%	n	%
< 5 Salários Mínimos	Coleta Motorizada	433	324	74,8	109	25,2
	Coleta Alternativa	39	14	35,9	25	64,1
	Inexistente	633	439	64,4	194	30,6
≥ 5 Salários Mínimos	Coleta Motorizada	323	318	98,5	5	1,5
	Coleta Alternativa	2	1	50,0	1	50,0
	Inexistente	47	46	97,9	1	2,1

*** N: Número total de trechos**

Conforme observa-se na Tabela 11, os dados de conservação do pavimento seguem as mesmas tendências, independente da faixa de renda, dos dados gerais constantes na Tabela 9, os quais já foram discutidos anteriormente.

Tabela 11 – Coleta domiciliar de resíduos sólidos, segundo faixas de renda e estado de conservação dos trechos com pavimentação (n = 1.142)

Faixas de Renda	Coleta de Resíduos Sólidos	N*	Trechos com Pavimentação					
			Bom/Ótimo		Regular		Péssimo	
			n	%	n	%	n	%
< 5 Salários Mínimos	Coleta Motorizada	324	220	67,9	96	29,6	8	2,5
	Coleta Alternativa	14	3	21,4	11	78,6	0	0,0
	Inexistente	439	230	52,4	181	41,2	28	6,4
≥ 5 Salários Mínimos	Coleta Motorizada	318	253	79,6	63	19,8	2	0,6
	Coleta Alternativa	1	1	100,0	0	0,0	0	0,0
	Inexistente	46	28	60,9	18	39,1	0	0,0

*** N: Número total de trechos**

Ao analisar a Tabela 12, nota-se que a única mudança significativa em relação à Tabela 9 é o fato da maioria dos trechos localizados em áreas com renda mensal igual ou superior a 5 salários mínimos, tanto os com coleta motorizada, quanto os sem coleta, possuem estado entre ótimo/bom.

Tabela 12 – Coleta domiciliar de resíduos sólidos, segundo faixas de renda e estado de conservação dos trechos sem pavimentação (n = 335)

Faixas de Renda	Coleta de Resíduos Sólidos	N*	Trechos sem Pavimentação					
			Bom/Ótimo		Regular		Péssimo	
			n	%	n	%	N	%
< 5 Salários Mínimos	Coleta Motorizada	109	22	20,2	56	51,4	31	28,4
	Coleta Alternativa	25	6	24,0	19	76,0	0	0,0
	Inexistente	194	30	15,5	126	64,9	38	19,6
≥ 5 Salários Mínimos	Coleta Motorizada	5	3	60,0	1	20,0	1	20,0
	Coleta Alternativa	1	0	0,0	1	100,0	0	0,0
	Inexistente	1	1	100,0	0	0,0	0	0,0

* N: Número total de trechos

Os resultados das análises dos dados de pavimentação indicam que a condição do trecho estar ou não pavimentado parece não exercer influência na realização da coleta domiciliar porta-a-porta. O que parece exercer influência sobre a realização da coleta domiciliar porta-a-porta é o estado de conservação da pavimentação, já que nos trechos onde foi observado estado de conservação péssimo e regular os índices de coleta são baixos, 38,8% e 37,8%, respectivamente, se comparados ao atendimento dos trechos com estado de conservação ótimo/bom (62,5%).

Largura

Na Tabela 13 observa-se que a maioria dos trechos que possuem coleta domiciliar motorizada e regular têm largura igual ou superior a 3,20m, e que a maioria dos trechos com coleta alternativa possuem largura inferior a 2,80m. Observa-se, ainda, que, também, a maioria dos trechos não contemplados pela coleta domiciliar possuem largura inferior a 2,80m. Entretanto, nota-se que um número expressivo de trechos com coleta inexistente (41,5%) possuem largura igual ou superior a 3,20m.

Tabela 13 – Coleta domiciliar de resíduos sólidos, segundo largura dos trechos (n = 1.477)

Coleta de Resíduos Sólidos	N*	Trechos					
		Intervalos de Largura (m)					
		<2,80		≥2,80 a <3,20		≥3,20m	
		n	%	n	%	n	%
Coleta Motorizada	756	59	7,8	37	4,9	660	87,3
Coleta Alternativa	41	22	53,7	3	7,3	16	39,0
Inexistente	680	353	51,9	45	6,6	282	41,5
Total	1.477	434	29,4	85	5,7	958	64,9

* N: Número total de trechos

Ao incluir a variável renda, observa-se que a maioria dos trechos localizados em áreas com renda mensal igual ou maior a 5 salários mínimos possuem largura maior ou igual a 3,20m. Entretanto, dos trechos localizados em áreas com renda mensal menor que 5 salários mínimos, apenas os que possuem coleta domiciliar possuem largura igual ou maior que 3,20m, prevalecendo entre os trechos com coleta domiciliar inexistente as larguras iguais ou menores que 2,80m (V. Tabela 14), conforme foi observado na Tabela 14.

Tabela 14 – Coleta domiciliar de resíduos sólidos, segundo faixas de renda e largura dos trechos (n = 1.147)

Faixas de Renda	Coleta de Resíduos Sólidos	N*	Trechos					
			Intervalos de Largura (m)					
			<2,80		≥2,80 a <3,20		≥3,20m	
			n	%	n	%	n	%
< 5 Salários Mínimos	Coleta Motorizada	433	56	12,9	34	7,9	343	79,2
	Coleta Alternativa	39	22	56,4	3	7,7	14	35,9
	Inexistente	633	351	55,4	43	6,8	239	37,8
≥ 5 Salários Mínimos	Coleta Motorizada	323	3	0,9	3	0,9	317	98,2
	Coleta Alternativa	2	0	0,0	0	0,0	2	100,0
	Inexistente	47	2	4,2	2	4,2	43	91,6

* N: Número total de trechos

Observa-se, desta maneira, que a largura dos trechos parece influenciar de alguma maneira na realização da coleta domiciliar porta-a-porta, já que a

maioria dos trechos aonde esta não ocorre possuem largura inferior a 2,80m. Entretanto, não parece ser a largura reduzida dos trechos o único motivo para a não realização da coleta domiciliar, pois, conforme já foi observado, uma percentagem significativa dos trechos não contemplados pela coleta domiciliar possuem largura igual ou maior a 3,20m.

Tipologia Ocupacional

Ao observar a Tabela 15, nota-se que a maioria dos trechos contemplados com coleta domiciliar motorizada, ou sem coleta, estão localizados ou na encosta, ou na baixada, e que a maioria dos trechos contemplados com coleta domiciliar alternativa encontram-se na baixada. Em contrapartida, observa-se que a maioria dos trechos localizados na encosta e que possuem coleta domiciliar motorizada, localizam-se nas áreas de menor declividade, sendo que uma percentagem insignificante destes trechos possuem declividade igual ou superior a 20% (V. Tabela 16). Já 32,2% os trechos sem coleta domiciliar e localizados na encosta, possuem declividade igual ou superior a 20%.

Tabela 15 – Coleta domiciliar de resíduos sólidos, segundo tipologia da ocupação dos trechos (n = 1.477)

Coleta de Resíduos Sólidos	N*	Trechos							
		Encosta		Platô		Baixada		Cumeada	
		n	%	n	%	n	%	n	%
Coleta Motorizada	756	283	37,4	168	22,2	231	30,6	74	9,8
Coleta Alternativa	41	8	19,5	9	21,9	22	31,6	2	5,0
Inexistente	680	422	62,1	83	12,2	143	21,0	32	4,7
Total	1.477	713	48,3	260	17,6	396	26,8	108	7,3

* N: Número total de trechos

Tabela 16 – Coleta domiciliar de resíduos sólidos, segundo declividade dos trechos localizados na encosta (n = 713)

Coleta de Resíduos Sólidos	N*	Trechos na Encosta					
		≤12%		>12% a 20%		>20%	
		n	%	n	%	n	%
Coleta Motorizada	283	229	80,9	43	15,2	11	3,9
Coleta Alternativa	8	5	62,5	1	12,5	2	25
Inexistente	422	173	41	113	26,8	136	32,2
Total	713	407	57,1	157	22,0	149	20,9

* N: Número total de trechos

Ao acrescentar-se a variável renda aos dados de tipologia ocupacional, observa-se que a maioria dos trechos que não são contemplados pelo serviço de coleta domiciliar e que estão situados em áreas com renda mensal menor que 5 salários mínimos, estão localizados na encosta, e que a maioria dos que não são contemplados pelo serviço de coleta domiciliar e que estão situados em áreas com concentração de renda mensal igual ou superior a 5 salários mínimos, estão localizados na baixada (V. Tabela 17).

Tabela 17 – Coleta domiciliar de resíduos sólidos, segundo faixas de renda e tipologia da ocupação dos trechos (n = 1.147)

Faixas de Renda	Coleta de Resíduos Sólidos	N*	Trechos							
			Encosta		Platô		Baixada		Cumeada	
			n	%	n	%	n	%	n	%
< 5 Salários Mínimos	Coleta Motorizada	433	200	46,3	85	19,6	111	25,6	37	8,5
	Coleta Alternativa	39	6	15,4	9	23,1	22	56,4	2	5,1
	Inexistente	633	418	66,0	67	10,6	119	18,8	29	4,6
≥ 5 Salários Mínimos	Coleta Motorizada	323	83	25,8	83	25,8	120	37,1	37	11,4
	Coleta Alternativa	2	2	100,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	Inexistente	47	4	8,5	16	34,0	24	51,1	3	6,4

* N: Número total de trechos

Observa-se que o trecho estar localizado na encosta, na baixada, no platô ou na cumeada não parece interferir na coleta domiciliar, já que os dados se equilibram entre as tipologias da ocupação e a existência ou não da coleta

domiciliar, ou seja, tanto os trechos com coleta domiciliar, quanto os sem coleta domiciliar, apresentam maior concentração de localização na encosta, seguido da baixada, do platô e da cumeada, respectivamente.

Declividade

Na Tabela 18 observa-se que a maioria dos trechos que possuem coleta domiciliar motorizada e regular possuem declividade igual ou inferior a 12%, e que a maioria dos trechos com coleta alternativa também possuem declividade inferior a 12%. Entretanto nota-se que um número razoável de trechos com coleta inexistente possuem declividade maior que 12% até 20% ou maior que 20%, 18,8% e 21,1%, respectivamente.

Tabela 18 – Coleta domiciliar de resíduos sólidos, segundo declividade dos trechos (n = 1.477)

Coleta de Resíduos Sólidos	N*	Trechos					
		≤12%		>12% a 20%		>20%	
		n	%	n	%	n	%
Coleta Motorizada	756	698	92,3	44	5,8	14	1,9
Coleta Alternativa	41	36	87,8	2	4,9	3	7,3
Inexistente	680	409	60,1	128	18,8	143	21,1
Total	1.477	1143	77,4	174	11,8	160	10,8

* N: Número total de trechos

Ao incluir-se a variável renda nos dados de declividade observa-se na Tabela 19 que não existem trechos com declividades maiores que 20% nas áreas com renda mensal igual a maior que 5 salários mínimos, e que a grande maioria dos trechos destas áreas possuem declividade menor ou igual a 12%, independente da realização da coleta domiciliar. Os trechos localizados nas áreas com renda mensal menor que 5 salários mínimos seguem as mesmas tendências discutidas na Tabela 11.

Tabela 19 – Coleta domiciliar de resíduos sólidos, segundo faixas de renda e declividade dos trechos (n = 1.147)

Faixas de Renda	Coleta de Resíduos Sólidos	N*	Trechos					
			≤12%		>12% a 20%		>20%	
			N	%	N	%	N	%
< 5 Salários Mínimos	Coleta Motorizada	433	385	88,9	34	7,8	14	3,3
	Coleta Alternativa	39	34	87,2	2	5,1	3	7,7
	Inexistente	633	362	57,2	128	20,2	143	22,6
≥ 5 Salários Mínimos	Coleta Motorizada	323	313	96,9	10	3,1	0	0
	Coleta Alternativa	2	2	100,0	0	0	0	0
	Inexistente	47	47	100,0	0	0	0	0

* N: Número total de trechos

Observa-se, com alguma evidência, que a declividade influencia na realização da coleta domiciliar porta-a-porta, pois a maioria dos trechos contemplados pela coleta domiciliar possuem declividade inferior ou igual a 12%, e uma percentagem significativa dos trechos sem coleta, se comparada às percentagens dos trechos servidos pela coleta domiciliar, 21,1% e 1,9%, respectivamente, possuem declividade superior a 20%.

Verifica-se, também, que dos trechos contemplados por coleta domiciliar porta-a-porta motorizada 82,4% possuem largura maior ou igual a 3,20m e declividade menor ou igual a 12%. Observa-se que destes trechos, 70,5% possuem estado de conservação do pavimento entre ótimo e bom, 25,5% regular e 4% péssimo.

Dentre os trechos sem coleta domiciliar 31% possuem largura maior ou igual a 3,20m, e declividade menor ou igual a 12%. Destes, 50,7% possuem estado de conservação do pavimento entre ótimo e bom, 42,7% regular e 6,6% péssimo, e que 73,8% deles encontram-se em áreas com renda menor a 5 salários mínimos.

Tais dados demonstram que cerca de 31% dos trechos sem coleta domiciliar têm condições topográficas e viárias para a realização da coleta porta-a-porta

motorizada, e que a maioria desses trechos estão localizados nas áreas com renda mensal menor a 5 salários mínimos.

Foi levantada a seguinte questão quando se discutia a influência da largura sobre a coleta domiciliar: *não parece ser a largura reduzida dos trechos o único motivo para a não realização da coleta domiciliar, pois, conforme já foi observado, uma percentagem significativa dos trechos não contemplados pela coleta domiciliar possuem largura maior ou igual a 3,20m.* Realmente foi observado que não é a largura a única característica do trecho de logradouro com indicação de exercer influência, entretanto, observou-se que a maioria dos trechos com largura superior a 3,20m que não são contemplados por coleta domiciliar porta-a-porta, não possuem nenhuma outra característica, das estudadas por esta pesquisa, que comprometa a realização da coleta domiciliar porta-a-porta.

A maioria dos trechos restantes, que não são contemplados pela coleta domiciliar porta-a-porta, possuem como característica em comum a largura menor que 2,80m, conforme descreve-se a seguir:

- 25,9% possuem largura inferior a 2,80m e declividade menor que 12%, e destes trechos, 65,3% possuem estado de conservação do pavimento entre ótimo e bom, 25,6% regular e 9,1% péssimo;
- 11,2% possuem largura inferior a 2,80m e declividade maior que 12% e menor ou igual a 20%, e destes 35,5% possuem estado de conservação do pavimento entre ótimo e bom, 51,3% regular e 13,2% péssimo;
- 14,8% possuem largura inferior a 2,80m e declividade maior que 20%, e destes 38,6% possuem estado de conservação do pavimento entre ótimo e bom, 48,5% regular e 12,9% péssimo.

Assim, observa-se que a largura parece exercer maior influência sobre a não realização da coleta domiciliar regular porta-a-porta, do que a declividade e o estado de conservação do pavimento.

Observa-se, ainda, que 43,9% dos trechos contemplados pela coleta domiciliar alternativa possuem largura do trecho menor que 2,80m, declividade menor que 12% e estado de conservação do pavimento regular, e que 36,6% dos trechos contemplados pela coleta domiciliar alternativa possuem largura do trecho maior que 3,20m, declividade menor que 12%, 69,2% destes possuem estado de conservação do pavimento regular.

De maneira geral, observa-se que das características dos trechos estudadas, a largura, a declividade e o estado de conservação do pavimento, parecem exercer influência sobre a realização da coleta domiciliar porta-a-porta motorizada.

Observa-se, ainda, que ao acrescentar a variável renda, os trechos localizados em áreas com renda mensal igual ou superior a 5 salários mínimos, destacaram-se por possuir melhores condições de acesso, o que, provavelmente, deve-se a estes se localizarem em áreas de ocupação formal, conforme foi discutido no item 2.2.

5. CONCLUSÃO

Apesar da metodologia utilizada, em termos gerais, ter se mostrado adequada, algumas limitações podem ser identificadas, principalmente, pela escolha das áreas estudadas ter sido feita em função da disponibilidade de dados de outro projeto de pesquisa, pela dificuldade encontrada na definição dos intervalos de largura e de declividade que foram utilizados na análise dos dados, e pela utilização de dados secundários.

Com base nos resultados obtidos é possível observar, com alguma evidência, que determinadas medidas de largura do trecho e de declividade, e determinados estados de conservação do pavimento limitam a realização da coleta porta-a-porta tradicional. Entretanto, observou-se que a limitação oferecida pela largura é mais evidente, pois 51,9% dos trechos sem coleta domiciliar porta-a porta, possui largura inferior a 2,80m.

É reduzido o número de trechos servidos pela coleta domiciliar porta-a-porta alternativa, sobre os quais as limitações citadas não incidiram. Entretanto, observa-se que na coleta domiciliar da cidade de Salvador é dada prioridade à coleta por meio de caminhões compactadores, e a fiscalização e o controle das poucas áreas atendidas pela coleta alternativa está distante do ideal.

Observa-se, assim, que a hipótese considerada - o sistema viário e a topografia funcionam como fatores “dificultadores” e não como fatores limitantes da realização da coleta domiciliar porta-a-porta de resíduos sólidos urbanos, ou seja, tais fatores dificultam a realização da mesma, entretanto, não a impossibilitam - foi confirmada, já que foi observado, que a largura, a declividade e o estado de conservação do pavimento limitam a realização da coleta domiciliar motorizada, mas não impossibilitam a realização da coleta domiciliar, pois existem trechos, ainda que reduzidos, onde a coleta é realizada

com tecnologias não convencionais, de maneira alternativa, sobre os quais tais limitações não incidiram.

Foram destacados trechos com ausência injustificada dos serviços de coleta domiciliar, já que estes possuem boas condições de tráfego, sendo que a maioria destes trechos está localizada em áreas com população com renda mensal inferior a 5 salários mínimos. Assim, observa-se que moradores de áreas com maior renda, em situações normais de tráfego, têm mais chances de ter coleta de resíduos sólidos em suas portas, do que moradores residentes em áreas de baixa renda. Tal fato evidencia a diferença de atendimento dos serviços de coleta em áreas com diferentes padrões de renda, indicando que este é um dos serviços públicos que apresenta na sua prestação desigualdades sociais no espaço urbano.

Intervenções de natureza física, que possibilitem a manutenção do sistema viário, auxiliaria na melhoria do serviço de coleta domiciliar, já que foi observado que os trechos que possuem estado de conservação do pavimento entre regular e péssimo tendem a não serem atendidos por este serviço.

Entretanto, a lógica não pode ser a de que o equipamento de coleta não deve estar adaptado a via e sim a via é que deve estar adaptada ao equipamento, já que seria demasiado dispendioso e racionalmente irreal intervir em áreas, na maioria das vezes já consolidadas, buscando adaptá-las ao tráfego dos equipamentos de coleta, principalmente, no que se relaciona à largura e à declividade.

Enquanto a decisão política da LIMPURB for a de dar prioridade a coleta domiciliar por meio de caminhões compactadores, um número razoável de áreas na cidade de Salvador continuará a não dispor do essencial serviço de coleta domiciliar porta-a-porta. Desta maneira, faz-se necessário à ampliação

da utilização de tecnologias para a coleta domiciliar de resíduos sólidos adequadas às realidades sócio-culturais e características urbano-ambientais existentes na cidade, para que o atendimento do serviço de coleta domiciliar porta-a-porta torne-se universal.

Destaca-se, ainda, que os trabalhadores dos sistemas alternativos de coleta domiciliar de resíduos sólidos urbanos devem ser tratados com igualdade em relação aos trabalhadores do sistema tradicional de coleta domiciliar, o que não ocorre, pelo menos no Programa “Coleta Alternativa – Agentes Voluntários de Limpeza”, implementado pela Limpurb em áreas piloto em Salvador. Estes trabalhadores devem ter direitos iguais, principalmente, no que diz respeito à remuneração, aos direitos trabalhistas e às condições de trabalho, já que têm jornadas de trabalho e funções semelhantes.

Assim, recomenda-se como pesquisa futura a avaliação do serviço de coleta alternativa, analisando as formas de gestão, planejamento e operação, seus custos, sua produtividade e viabilidade, além de outras tecnologias que mais se adaptam à realidade das cidades brasileiras e dos países considerados em desenvolvimento.

Recomenda-se, ainda, que seja revisto o parâmetro utilizado pelo IBGE para obtenção do dado de cobertura do serviço de coleta domiciliar de resíduos sólidos urbanos. Este considera, também, como área coberta pelo serviço de coleta domiciliar, locais onde o morador tem que se deslocar, muitas vezes por longas distâncias, enfrentando aclives e declives, para dispor os resíduos sólidos gerados em pontos de acúmulo, localizados onde o caminhão de coleta tem acesso. Um melhor indicador para a definição da cobertura deste serviço poderia ser a coleta porta-a-porta, já que todos os cidadãos têm direitos iguais aos serviços públicos.

6. REFERÊNCIAS

AGENDA 21. **Conferência das Nações Unidas Sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento**. Brasília: Senado Federal, Subsecretaria de Edições Técnicas, 2000.

ARAÚJO, Heloísa Oliveira de. **Inventário da Legislação Urbanística de Salvador: 1920-1966. As novas regras do jogo para o uso e abuso do solo urbano**. Dissertação de Mestrado. Escola de Arquitetura, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 1992.

AQUINO PORTAL, Rosa et al. **Proyecto Piloto de Recolección de Resíduos Sólidos con Métodos no Convencionales**. In Hojas de Divulgación Técnica. Lima: Instituto de Desarrollo y Medio Ambiente/CEPIS, 1988. Disponível em: www.cepis.opp-oms.org. Acesso em: 18 de Jan. 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10.004: resíduos sólidos**. Rio de Janeiro, 1987.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12.980: coleta, varrição e acondicionamento de resíduos sólidos urbanos**. Rio de Janeiro, 1993.

BIDONE, Francisco (org.). **Metodologias e Técnicas de Minimização, Reciclagem, e Reutilização de Resíduos Sólidos Urbanos**. Rio de Janeiro: ABES, 1999.

BORJA, Patrícia Campos et al. **Avaliação Quali-quantitativa dos Serviços de Saneamento da Cidade de Salvador**. Relatório Final (Convênio FUNASA/FEP 171/2002). Salvador: MEAU/UFBA, 2003.

BRASIL. PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA, SECRETARIA ESPECIAL DE DESENVOLVIMENTO URBANO. **Avaliação de Serviços de Limpeza Urbana no Brasil**. Brasília, 2002. 1 *CD-ROM*.

BRASIL. PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA, MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE/FNMA. **Curso: Modelo de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos**. Brasília, 2000.

BRETAS, Adalberto Leão. **Coleta do lixo regular através de carroça com tração animal pode ser uma boa saída**. *Revista Limpeza Pública*, São Paulo, n. 49, p. 32-33, 1998.

CAMARGO, Maria Vidal de Negreiros. **A Limpeza Pública em Salvador: um velho problema**. *UNIVERSITAS*, Salvador, n. 33, p. 95-108, 1985.

CATAPRETA, C. A. A. **Associação entre coleta de resíduos sólidos domiciliares e indicadores de saúde em vilas e favelas de Belo Horizonte**. 1997. 158f. Dissertação (Mestrado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1997.

CONDER. **Plano Diretor de Limpeza Urbana da Área Central da RMS: Salvador, Lauro de Freitas e Simões Filho.** Salvador: 1992. Não Publicado.

FERREIRA, João Alberto. **Resíduos Sólidos: Perspectivas Atuais.** In: SISINNO, C. L. S.; OLIVEIRA, R. M. *Resíduos Sólidos e Saúde Pública uma Visão Multidisciplinar.* Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2000. p. 19–39.

FONSECA, Edmilson. **Iniciação ao Estudo dos Resíduos Sólidos e da Limpeza Pública.** Rio de Janeiro: A União, 1999.

FROSCH, Robert A. **No Caminho para o Fim dos Resíduos: as reflexões sobre uma nova ecologia das empresas.** *Revista Baiana de Tecnologia – Tecbahia,* Camaçari, v. 12, n. 2, p.42-53, mai/ago, 1997.

GONDIM, Mônica Fiúza. **Transporte não motorizado na legislação urbana no Brasil.** 2001. 185 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes) – COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2001.

GORDILHO SOUZA, Angela. **Limites do habitar: segregação e exclusão na configuração urbana contemporânea de Salvador e perspectivas no final do século XX.** Salvador: EDUFBA, 2000.

GRIMBERG, Elisabeth; BLAUTH, Patrícia. **Coleta Seletiva: Reciclando Materiais, Reciclando Valores.** Pólis: Estudos, Formação e Assessoria em Políticas Sociais. São Paulo, n. 31, 1998.

GÜNTHER, Wanda Maria Risso. **Minimização de Resíduos e Educação Ambiental**. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA PÚBLICA, 7., 2000, São Paulo. *Anais...* São Paulo: ABLP, 2000.

HART, Stuart L. **Atuação Empresarial Além do Verde: Estratégias para Sustentabilidade do Mundo Futuro**. *Revista Baiana de Tecnologia – Tecbahia*, Camaçari, v. 12, n. 3, p. 27-42, set/dez,1997.

HEBER, Florence Cavalcanti. **Gestão do lixo em Salvador : 1970 – 1990**. 1991. 159f. Dissertação (Mestrado em Administração Pública) – Escola de Administração, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 1991.

HELLER, Léo. **Associação entre cenários de saneamento e diarreia em BETIM – MG: o emprego do delineamento epidemiológico caso controle na definição de prioridades de intervenção**. 1995. 294f. Tese (Doutorado em Ciência Animal) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1995.

IBGE. **Censo Demográfico de 2000**. Rio de Janeiro: IBGE, 2000.

JARDIM, N. S. et al. **Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado**. 2. ed. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas: CEMPRE, 2000.

LARDINOIS, I., V., KLUNDERT, A. **Integrated Sustainable Waste Management (ISWM)**. The Netherlands: Waste, 2000. 7p. Não publicado.

LIMPURB. **Relatório de Atividades**. Salvador, 1998. Não Publicado.

LIMPURB. **Alternativas Tecnológicas para Transporte, Tratamento e Destino Final de Resíduos Sólidos.** Relatório Final. Salvador, 1999. Não Publicado.

LIMPURB. **Coleta Alternativa – Agentes Voluntários de Limpeza** . Salvador, 2001. Não Publicado.

LIMPURB. **Setores de Coleta de Resíduos Sólidos Urbanos.** Salvador, 2002. Não Publicado.

LIMPURB. **Relatório Anual - 2002.** Salvador, 2003. Não Publicado.

MANCINI, P. J. P. **Uma avaliação do sistema de coleta informal de resíduos sólidos do município de São Carlos, SP.** 1999. 150 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Hidráulica e Saneamento) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 1999.

MANSUR, Gilson Leite et al. **O que é Presiso saber Sobre a Limpeza Urbana.** Rio de Janeiro: IBAM/CPU, 1993.

MARQUES, Viviane da Silva Caldeira et al. **Considerações Sobre a Coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares e Comerciais na Elaboração de um Plano Diretor Regional em Belo Horizonte: Estudo de Caso** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 20, 1999, Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro: ABES, 1999. 1 CD. 8p.

MASCARÓ, Juan Luís. **Desenho Urbano e Custos de Urbanização**. 2 ed. Porto Alegre: D. C. Luzzato, 1989.

MATTOSO, Kátia M. Q. **Bahia, século XIX: uma província do império**. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira, 1992.

MONTEIRO, José Henrique Penido et al. **Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM, 2001.

MORAES, Luiz Roberto Santos. **Conceitos de Saúde e Saneamento**. Salvador: DHS/UFBA, 1993. 6p. Não Publicado.

MORAES, Luiz Roberto Santos. **Impacto na Saúde do Acondicionamento e Coleta dos Resíduos Sólidos Domiciliares**. In: CONGRESO INTERAMERICANO DE INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL, XXVI., 1998, Lima. *Anais...* Lima, Peru: AIDIS, 1998. 1 CD. 10p

MOTA, S. **Urbanização e Meio Ambiente**. Rio de Janeiro: ABES, 1999.

NEVES, Laert Pedreira. **O crescimento da cidade de Salvador e as demais cidades baianas**. Salvador: Centro Editorial e Didático da UFBA, 1985.

NOGUEIRA, Rita de Cássia. **Saneamento da Cidade de Salvador – de 1850 a 1925**. In: ENCONTRO NACIONAL DA ANPUR, 7., 1997, Recife. *Anais...* Rio de Janeiro: ANPUR, 1997.

PENALOZA, Hector Collazos; MUNOZ, Ramón Duque. **Resíduos Sólidos**. Bogotá: Ecoe Ediciones, 1998.

PEREIRA, Inês Lustosa et al. **Parâmetros para Coleta Porta-a-porta de Resíduos Sólidos Domiciliares em Vilas e Favelas de Belo Horizonte**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 21, 2001, João Pessoa. *Anais...* João Pessoa: ABES, 2001. 1 CD.

PMS/UFBA. **Plano de Saneamento da Cidade do Salvador**. Salvador: PMS/UFBA, 1995. Não Publicado.

PORTO ALEGRE. PREFEITURA MUNICIPAL. **Os Caminhos do Lixo da Origem ao Destino Final: Experiência popular de gerenciamento integrado em Porto Alegre/RS**. Porto Alegre: 1993. Não Publicado.

RÊGO, R. C. F. **Destino de Dejetos, Lixo e Diarréia Infantil em uma Comunidade Periurbana de Salvador, Bahia**. 1996. 99f. Dissertação (Mestrado em Saúde Comunitária) – Instituto de Saúde Coletiva, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 1996.

RUY, Afonso. **História política e administrativa da cidade do Salvador. Evolução histórica da cidade do Salvador**, vol. I. Salvador: Tipografia Beneditina Ltda, 1949.

SALVADOR. PREFEITURA MUNICIPAL/SEPLAM. **Estudo do Sistema de Limpeza Urbana de Salvador**. Salvador: 2000. Não Publicado.

SALVADOR. **Lei nº 3.377, de 23 de Julho de 1984.** Dispõe sobre o Ordenamento do Uso e da Ocupação do Solo no Município da Cidade do Salvador e dá outras providências. Salvador: BIGRAF, 1984.

SALVADOR. **Lei nº 3.525, de 11 de Setembro de 1985.** Dispõe sobre o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano para o período até 1992 e dá outras providências. Salvador: Diário Oficial do Município, 1985. p. 29-31.

SALVADOR. **Lei nº 3.853, de 26 de Janeiro de 1988.** Altera e acrescenta dispositivos à Lei nº 3.377/84 e dá outras providências. Salvador: Diário Oficial do Município, 1988. p. 2-20.

SCHEINOWITZ, A. S. **O macroplanejamento da aglomeração de Salvador.** Salvador: EGBA, 1998.

SISINNO, C. L. S. Resíduos Sólidos e Saúde Pública. In: SISINNO, C. L. S.; OLIVEIRA, R. M. **Resíduos Sólidos e Saúde Pública uma Visão Multidisciplinar.** Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2000. p. 41–57.

TCHOBANOGLIOUS, George et al. **Integrated Solid Waste Management: Engineering Principles and Management Issues.** New York: Mcgraw–Hill, 1977.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA. **Evolução Física de Salvador.** V.I. Salvador: Centro Editorial e Didático da UFBA, 1979.

APÊNDICES

Apêndice A – Tabela

Relação das Micro-áreas de Estudo segundo Bacias de Esgotamento Sanitário, Bairro e Trechos Excluídos

Tabela – Relação das Micro-áreas de Estudo segundo Bacias de Esgotamento Sanitário, Bairro e Trechos Excluídos.

Bacia de Esgotamento Sanitário (EMBASA)	Micr o-Área	Bairro	Trechos (FUNASA/MEAU)	Trechos Excluídos*	Trechos Pesquisados
PARIPE	1054	Coutos/Faz. Coutos	51	17	34
	1057	Paripe	51	2 ^{*1}	49
	1072	Final Feliz/Fazenda Coutos	37	0	37
PERIPERI	1026	Coutos/Periperi	34	6 ^{*1}	28
	1025	Periperi	31	3 ^{*1}	28
	1011	Parque Setubal/Periperi	58	6	52
M. CAMARAJIPE	327	Pau Minudo/IAPI	69	2	67
	322	Pero Vaz/IAPI/Pau Miudo	76	4	72
	330	Pero Vaz/IAPI/Vila Antônio Balbino	69	11	58
CALAFATE	204	Fazenda Grande	52	0	52
	263	Pero Vaz	39	0	39
	323	Jardim Vera Cruz/IAPI	52	4	48
BARRA	117	C. Grande/Gamboá/Aflitos	30	2	28
	426	Vitória	6	0	6
	484	Vitória	20	0	20
	12427	Graça	48	0	48
	428	Graça	40	0	40
	13444	Barra/Chame Chame	85	4	81
	445	Barra/Chame Chame	37	1	36
MANGABEIRA	672	São Cristóvão	63	7 ^{*1}	56
	677	Nova Brasília	39	13 ^{*1}	26
	678	Itapuã/Parque de Exposições	41	3	38
ARMAÇÃO	571	Jardim Armação	101	1	100
	685	Boca do Rio	18	5	13
	595	Boca do Rio	22	2 ^{*1}	20
	575	Boca do Rio/Pq. dos Bancários Vale do Rio	13	0	13
TRIPAS	243	Barbalho/Macaúbas	62	6 ^{*1}	56
	309	Barbalho/Estrada da Rainha	64	5	59
	315	Pau Miudo/Cidade Nova/IAPI	95	8 ^{*1}	87
COBRE	191	Pirajá	28	2	26
	962	Ilha Amarela	44	7 ^{*1}	37
	961	Ilha Amarela	29	2 ^{*1}	27
LOBATO	118	Uruguai	18	2 ^{*1}	16
	205	São Caetano/Alto do Cacau/Sta Luzia	30	4	26
	208	São Caetano/Lg. do Tanque	58	4 ^{*1}	54
Total			1.610	133	1.477

*Trechos excluídos por não ser possível a medição de suas larguras por meio da metodologia utilizada

*1 Micro-áreas que tiveram trechos excluídos de acordo com o Apêndice B

Apêndice B – Tabelas
Tratamento dos Dados
Recategorização e Recodificação

PAVIMENTAÇÃO

Questão 1.1 – Tipo de Pavimentação - TP			
Pesquisa FUNASA/ MEAU		Tratamento dos Dados	
Codificação		Codificação	
1	Asfalto	1 Pavimentado	Asfalto
2	Paralelepípedo		Paralelepípedo
3	Placa de concreto		Placa de concreto
4	Bloquete		Bloquete
5	Cascalho		Argamassa armada
6	Argamassa armada		Escada de concreto
7	Terra batida		3/6
8	Areia		1/6
9	Escada de concreto		1/3
10	3/7		1/2
11	1/7		1/9
12	5/7		1/4
13	6/7		Concreto
14	3/6	2 Não Pavimentado	Cascalho
15	1/6		Terra batida
16	1/3		Areia
17	5/6		3/7
18	1/2		1/7
19	7/9		5/7
20	2/7		6/7
21	1/9		5/6
22	Não observado		7/9
23	1/4		2/7
24	Barro e terra batida		Não observado
25	Mais de um	Barro e terra batida	
26	Não se aplica	Trechos Excluídos*	Mais de um ^{*2}
27	Concreto		Não se aplica ^{*3}

Questão 1.2 - Estado predominante – EV			
Pesquisa FUNASA/ MEAU		Tratamento dos Dados	
Codificação		Codificação	
1	Ótimo	1 Ótimo/Bom	Ótimo
2	Bom		Bom
3	Regular	2 Regular	Regular
4	Péssimo	3 Péssimo	Péssimo
5	Não observado		Precário
6	Em pavimentação	Trechos Excluídos*	Não observado ^{*4}
7	Precário		Em pavimentação ^{*5}

TIPOLOGIA DA OCUPAÇÃO

Questão 1 - Tipologia Ocupacional - TO			
Pesquisa FUNASA/ MEAU		Tratamento dos Dados	
Codificação		Codificação	
1	Na encosta	1 Encosta	Na encosta
2	No "platô"	2 Platô	No "platô"
3	Na baixada	3 Baixada	Na baixada
4	Na cumeada		Platô de baixada
5	Platô de baixada	4 Cumeada	Na cumeada
6	Platô de cumeada		Platô de cumeada
7	1/3	Trechos Excluídos*	1/3 ^{*6}
8	Não observado		Não observado ^{*7}
9	1/2		1/2 ^{*8}

LIMPEZA PÚBLICA

Questão 4.3 - Tipo de coleta – CL			
Pesquisa FUNASA/ MEAU		Tratamento dos Dados	
Codificação		Codificação	
1	Coleta porta a porta com compactador	1 Coleta Regular Motorizada ^{*1}	Coleta porta a porta com compactador
2	Coleta porta a porta c/ caçamba		Coleta porta a porta c/ caçamba
3	Coleta porta a porta alternativa		1/2
4	Coleta de caixa estacionária		1/4
5	Coleta de ponto de lixo		1/5
6	Não existe		2/4/5
7	1/2		2/5
8	Queima	3 Coleta Regular Alternativa ^{*1}	Coleta porta a porta alternativa
9	1/5	5 Coleta Inexistente	Coleta de caixa estacionária
10	Não observado		Coleta de ponto de lixo
11	1/4		Não existe
12	4/5		Queima
13	1/5		1/5
14	2/4/5		Não observado
15	2/5		4/5

*Estes trechos foram excluídos em função de não se encaixarem em nenhuma das novas codificações.

^{*1} Observa-se que segundo Borja e outros (2003), aonde existe coleta a mesma ocorre de forma regular.

^{*2} 18 Trechos Excluídos.

^{*3} 1 Trecho excluído.

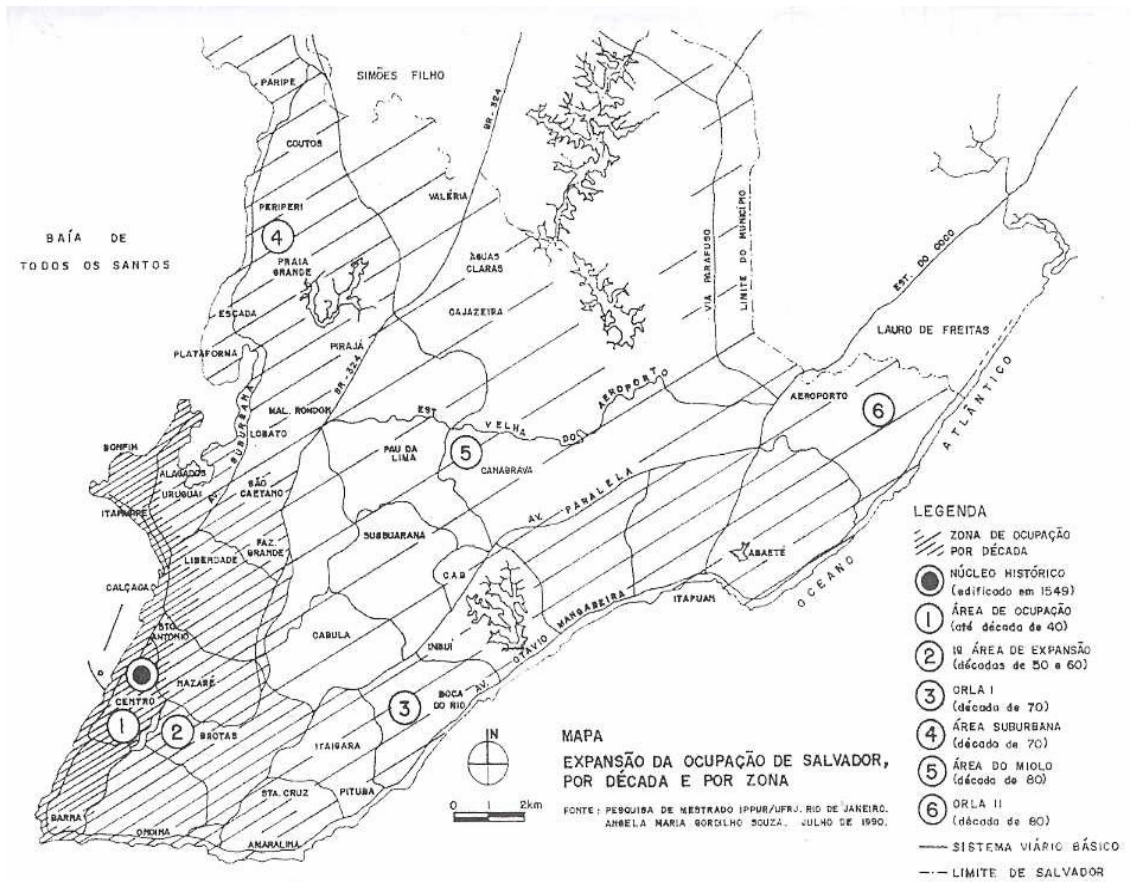
^{*4} ^{*5} ^{*6} ^{*8} Não foi necessária a exclusão, pois após excluir os trechos onde não foi possível medir a largura, estes também foram excluídos.

^{*7} 1 Trecho excluído.

ANEXOS

Anexo A – Mapa
Expansão da Ocupação de Salvador, por Década e por Zona

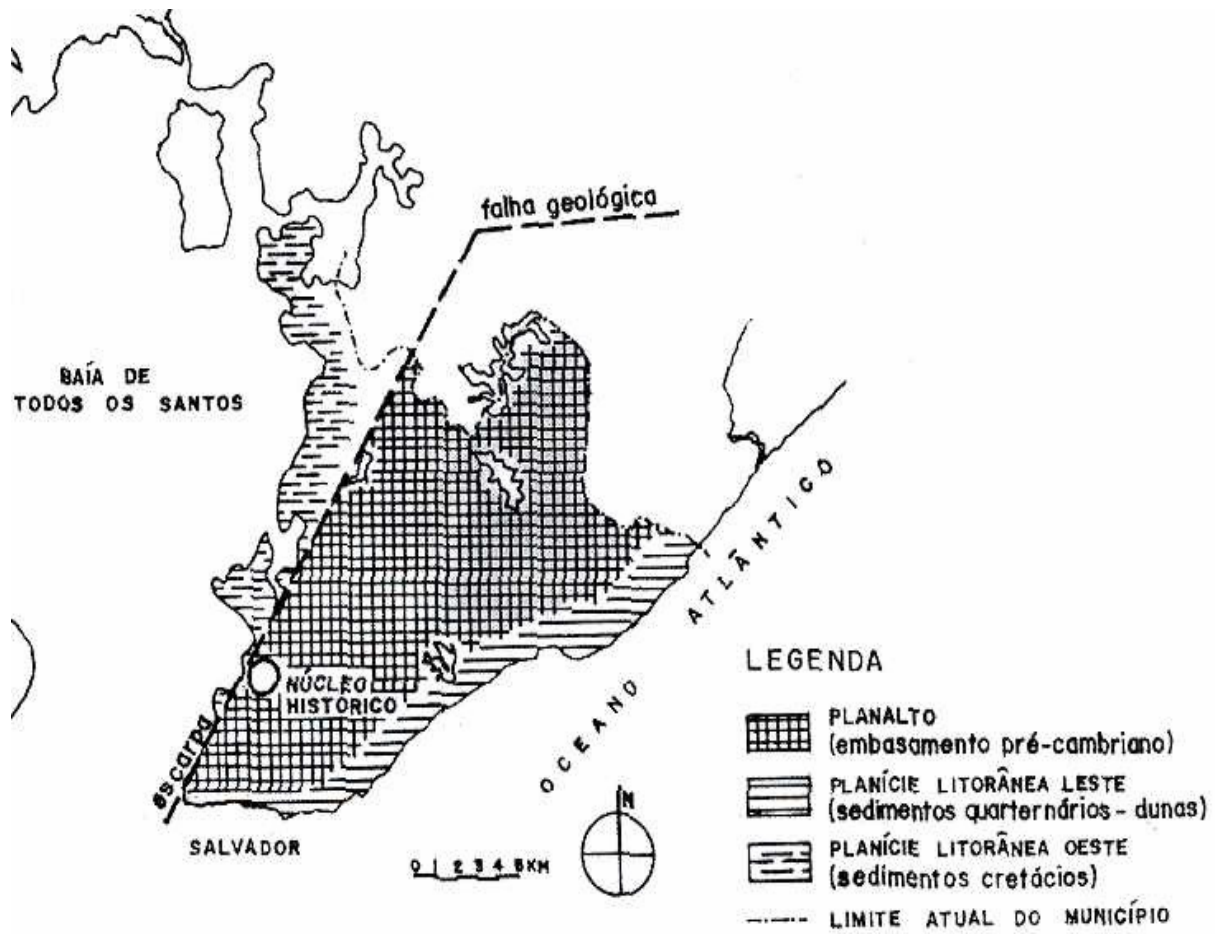
EXPANSÃO DA OCUPAÇÃO DE SALVADOR, POR DÉCADA E POR ZONA



Fonte: Gordilho (1990) citado por Gordilho (2000)

Anexo B – Mapa
Situação Esquemática do Sítio Natural de Salvador

SITUAÇÃO ESQUEMÁTICA DO SÍTIO NATURAL DE SALVADOR



Fonte: Gordilho (2000)

Anexo C – Tabelas
Setores de Coleta de Resíduos Sólidos Urbanos
(LIMPURB, 2002)

SETORES DE COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Junho/2002

GEROP	NL	SETORES	EMPRESA RESPONSÁVEL	TIPO DE EQUIPAMENTO	TURNO DE EXECUÇÃO	FREQUÊNCIA	INÍCIO DA COLETA
I	01	111-Comércio	VEGA	Compactador	Noturno	Diária	19:15
		112-Nazaré		Compactador	Noturno	Diária	17:10
		113-Barris		Compactador	Noturno	Diária	17:40
		114-Sete Portas		Compactador	Noturno	Diária	19:10
		115-Tororó		Compactador	Noturno	Diária	17:40
		116-Dois de Julho		Compactador	Noturno	Diária	17:32
		117-Garcia		Compactador	Noturno	Diária	19:30
		118-Av. Sete de Setembro		SL 100	Noturno	Diária	06:00
		119-Centro Histórico II		Compactador	Noturno	Diária	17:40
		120-Saúde		SL 100	Noturno	Diária	19:15
		121-Pelourinho		Compactador	Diurno	Diária	17:15
		119-Centro Histórico I		SL 100	Noturno	Diária	19:20

GEROP	NL	SETORES	EMPRESA RESPONSÁVEL	TIPO DE EQUIPAMENTO	TURNO DE EXECUÇÃO	FREQUÊNCIA	INÍCIO DA COLETA
V	02	508-Avenidas	VEGA	Compactador	Noturno	Diária	19:15
		510-Calçada		Compactador	Noturno	Diária	07:00
		511-Bate Estaca		Compactador	Diurno	Diária	19:15
		512-Boa Viagem		Compactador	Noturno	Diária	07:00
		513-Caminho de Areia		Compactador	Diurno	Diária	07:05
		514-Jardim Cruzeiro		Compactador	Diurno	Diária	07:30
		515-Massaranduba		Compactador	Diurno	Diária	07:35
		516-Ribeira		Compactador	Diurno	Diária	07:15
		517-Uruguai		Compactador	Diurno	Diária	06:55
		518-Península do Joanes		Compactador	Diurno	Diária	07:00

SETORES DE COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Junho/2002

GEROP	NL	SETORES	EMPRESA RESPONSÁVEL	TIPO DE EQUIPAMENTO	TURNO DE EXECUÇÃO	FREQUÊNCIA	INÍCIO DA COLETA
IV	03	Alto do Peru / Faz.Grande	Torre	Compactador	Diurno	Diária	7:00
		412-Fazenda Grande do Retiro	Torre	Compactador	Diurno	Diária	6:50
		413-Marechal Rondon	Torre	Compactador	Diurno	Diária	7:06
		415-São Caetano	Torre	Compactador	Diurno	Diária	7:15
		411-Boa Vista de São Caetano	Jotagê	Compactador	Diurno	Diária	7:30
		410-Capelinha de São Caetano	Jotagê	Compactador	Diurno	Diária	7:06
		416-Cabrito	Jotagê	Compactador	Diurno	Diária	7:02

GEROP	NL	SETOR	EMPRESA RESPONSÁVEL	TIPO DE EQUIPAMENTO	TURNO DE EXECUÇÃO	FREQUÊNCIA	INÍCIO DA COLETA
IV	04	417-lapi	VEGA	Compactador	Diurno	Diária	07:15
		422-Curuzú		Compactador	Diurno	Diária	07:20
		423-San Martin		Compactador	Diurno	Diária	07:35
		426-Pirineus		Compactador	Diurno	Diária	07:25
		418-Cidade Nova		Compactador	Noturno	Diária	19:00
		419-Caixa D'Água		Compactador	Noturno	Diária	19:30
		420-Bairro Guarani		Compactador	Noturno	Diária	19:20
		421-Japão		SL-100	Noturno	Diária	19:30
		424-Pau Miúdo		Compactador	Noturno	Diária	07:10
		425-Lima e Silva		Compactador	Diurno	Diária	19:15

SETORES DE COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Junho/2002

GEROP	NL	SETORES	EMPRESA RESPONSÁVEL	TIPO DE EQUIPAMENTO	TURNO DE EXECUÇÃO	FREQUÊNCIA	INÍCIO DA COLETA
IV	05	428-Bonocô	VEGA	Compactador	Diurno	Diária	07:00
		430-Cosme de Farias		Compactador	Diurno	Diária	07:20
		437-Engenho Velho de Brotas		Compactador	Diurno	Diária	07:12
		429-Brotas		SL-100	Diurno	Diária	08:30
		427-Dom João VI		Compactador	Noturno	Diária	19:15
		431-Horto		Compactador	Diurno	3ª, 5ª, Sáb.	06:20
		432-Candeal		Compactador	Diurno	3ª, 5ª, Sáb.	07:11
		433-Campinas/Boa Vista		Compactador	Diurno	3ª, 5ª, Sáb.	07:08
		434-Galés		Compactador	Diurno	3ª, 5ª, Sáb.	07:00
		435-Matatu		Compactador	Diurno	3ª, 5ª, Sáb.	07:00
		436-Luis Anselmo		Compactador	Diurno	3ª, 5ª, Sáb.	07:00
		439-Brígida do Vale		Compactador	Diurno	3ª, 5ª, Sáb.	06:05
		440-Acupe de Brotas		Compactador	Diurno	3ª, 5ª, Sáb.	07:06
		441-Daniel Lisboa		Compactador	Diurno	3ª, 5ª, Sáb.	07:05
		409-Avenidas		Compactador	Diurno	Diária	06:30

GEROP	NL	SETORES	EMPRESA RESPONSÁVEL	TIPO DE EQUIPAMENTO	TURNO DE EXECUÇÃO	FREQUÊNCIA	INÍCIO DA COLETA
I	06	123-Ondina	VEGA	Compactador	Noturno	2ª, 4ª e 6ª	19:00
		124-Barra		Compactador	Noturno	2ª, 4ª e 6ª	19:15
		125-Graça		Compactador	Noturno	2ª, 4ª e 6ª	19:15
		126-Jardim Apipema		Compactador	Noturno	2ª, 4ª e 6ª	19:18
		127-Vitória		Compactador	Noturno	2ª, 4ª e 6ª	19:10
		128-Jardim Brasil		Compactador	Noturno	2ª, 4ª e 6ª	19:00
		619-Orla I (NL 06 e 07)		Compactador	Diurno	Diária	07:19

SETORES DE COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Junho/2002

GEROP	NL	SETORES	EMPRESA RESPONSÁVEL	TIPO DE EQUIPAMENTO	TURNO DE EXECUÇÃO	FREQUÊNCIA	INÍCIO DA COLETA
I	07	131-Amaralina I	VEGA	Compactador	Noturno	3ª, 5ª e Sáb	19:10
		139-Federação I		Compactador	Noturno	3ª, 5ª e Sáb	19:15
		124-Rio Vermelho		Compactador	Noturno	3ª, 5ª e Sáb	19:20
		135-Garibaldi		Compactador	Noturno	3ª, 5ª e Sáb	19:07
		130-Nordeste		Compactador	Diurno	Diária	07:10
		132-Vale das Pedrinhas		Compactador	Diurno	Diária	07:19
		129-Eng. Velho Federação		Compactador	Diurno	Diária	07:10
		127-Parque São Braz		Compactador	Diurno	Diária	07:20
		136-Travessa Silvana		Compactador	Diurno	2ª, 4ª, 6ª	10:12
		138-Amaralina II		Compactador	Noturno	3ª, 5ª e Sáb	19:10
		133-Federação II		Compactador	Noturno	3ª, 5ª e Sáb	19:10

GEROP	NL	SETOR	EMPRESA RESPONSÁVEL	TIPO DE EQUIPAMENTO	TURNO DE EXECUÇÃO	FREQUÊNCIA	INÍCIO DA COLETA
II	08	210-Avenidas	VEGA	Compactador	Noturno	Diária	19:11
		213-Itaigara		Compactador	Noturno	2ª, 4ª, 6ª	19:10
		212-Parque Júlio César		Compactador	Noturno	2ª, 4ª, 6ª	19:30
		218-Parque São Vicente		Compactador	Noturno	2ª, 4ª, 6ª	19:10
		215-Parque da Cidade		Compactador	Noturno	2ª, 4ª, 6ª	19:15
		221-Pituba		Compactador	Noturno	2ª, 4ª, 6ª	19:16
		216-Paulo VI		Compactador	Noturno	2ª, 4ª, 6ª	19:00
		217-Caminho das Árvores		Compactador	Noturno	2ª, 4ª, 6ª	19:12
		214-Cidade da Luz		Compactador	Noturno	2ª, 4ª, 6ª	19:00
		242-Vela Branca		Compactador	Noturno	2ª, 4ª, 6ª	19:10

SETORES DE COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Junho/2002

GEROP	NL	SETOR	EMPRESA RESPONSÁVEL	TIPO DE EQUIPAMENTO	TURNO DE EXECUÇÃO	FREQUÊNCIA	INÍCIO DA COLETA
II	09	220-Boca do Rio I	VEGA	Compactador	Noturno	Diária	19:00
		220-Boca do Rio II		Compactador	Noturno	Diária	19:15
		221-Bolandeira I		Compactador	Noturno	3ª, 5ª, Sáb.	19:23
		222-Costa Azul		Compactador	Noturno	3ª, 5ª, Sáb.	19:16
		223-Armação		Compactador	Noturno	3ª, 5ª, Sáb.	19:00
		224-Stiep		Compactador	Noturno	3ª, 5ª, Sáb.	19:30
		225-Pituaçu		Compactador	Noturno	3ª, 5ª, Sáb.	19:19
		226-Marback		Compactador	Noturno	3ª, 5ª, Sáb.	20:16
		227-Imbuí I		Compactador	Noturno	3ª, 5ª, Sáb.	19:28
		227-Imbuí II		Compactador	Noturno	3ª, 5ª, Sáb.	19:20
		221-Bolandeira II		Compactador	Noturno	3ª, 5ª, Sáb.	19:05

GEROP	NL	SETORES	EMPRESA RESPONSÁVEL	TIPO DE EQUIPAMENTO	TURNO DE EXECUÇÃO	FREQUÊNCIA	INÍCIO DA COLETA
II	10	232-Stella Maris	VEGA	Compactador	Diurno	2ª, 4ª, 6ª	07:40
		237-Piatã		Compactador	Diurno	2ª, 4ª, 6ª	07:30
		239-Patamares		Compactador	Diurno	2ª, 4ª, 6ª	19:10
		231-Placafor		Compactador	Diurno	2ª, 4ª, 6ª	07:31
		240-Paralela		Compactador	Diurno	2ª, 4ª, 6ª	07:14
		235-Mussurunga		Compactador	Diurno	2ª, 4ª, 6ª	07:15
		230-Itapoã		Compactador	Diurno	2ª, 4ª, 6ª	07:12
		236-São Cristóvão		Compactador	Diurno	2ª, 4ª, 6ª	07:26
		233-Nova Brasília		Compactador	Diurno	2ª, 4ª, 6ª	07:18
		238-União Bandeirante		Compactador	Diurno	2ª, 4ª, 6ª	07:22
		234-Jaguaribe		Compactador	Diurno	2ª, 4ª, 6ª	19:10
		229-Aeroporto		Compactador	Diurno	Diária	07:08
		620-Orla II		Compactador	Diurno	Diária	07:10
		243-Praias do Flamengo		Compactador	Diurno	Diária	07:00
		241-Cascalheira		Compactador	Diurno	3ª, 5ª e	
		228-Pedra do Sal		Compactador	Diurno		

SETORES DE COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Junho/2002

GEROP	NL	SETORES	EMPRESA RESPONSÁVEL	TIPO DE EQUIPAMENTO	TURNO DE EXECUÇÃO	FREQUÊNCIA	INÍCIO DA COLETA
III	11	311-Pernambués /Saramandaia	VEGA	Compactador	Diurno	Diária	06:55
		310-Pernambués I		Compactador	Diurno	Diária	06:55
		310-Pernambués II		Compactador	Diurno	Diária	06:55
		381-São Gonçalo		Compactador	Diurno	Diária	07:15
		314-Saboeiro/Doron		Compactador	Diurno	Diária	07:05
		312-Ventosa		Compactador	Diurno	Diária	07:00
		313-Cabula		SL 100	Diurno	Diária	07:05

GEROP	NL	SETORES	EMPRESA RESPONSÁVEL	TIPO DE EQUIPAMENTO	TURNO DE EXECUÇÃO	FREQUÊNCIA	INÍCIO DA COLETA
III	12	315-Mata Escura	VEGA	Compactador	Diurno	Diária	07:15
		316-ancredo Neves		Compactador	Diurno	Diária	07:00
		318-Engomadeira		Compactador	Diurno	Diária	07:15
		321-Cabula VII		Compactador	Diurno	Diária	07:05
		320-Cabula VI		Compactador	Diurno	Diária	07:00
		322-Barreiras		SL 100	Diurno	Diária	07:15
		317-Sussuarana Nova e Velha		Compactador	Diurno	Diária	07:15

SETORES DE COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Junho/2002

GEROP	NL	SETORES	EMPRESA RESPONSÁVEL	TIPO DE EQUIPAMENTO	TURNO DE EXECUÇÃO	FREQUÊNCIA	INÍCIO DA COLETA
III	13	330-Sete de Abril/Canabrava	LIMPURB	Compactador	Diurno	Diária	7:10
		325-Pau da lima		SL-1000	Diurno	Diária	7:10
		324-Castelo Branco		Compactador	Diurno	Diária	7:15
		325-Pau da Lima		Compactador	Diurno	Diária	7:00
		331-Vale dos Lagos		Compactador	Diurno	Diária	7:00
		326-Paralela/Conjuntos		Compactador	Diurno	Diária	7:10
		327-S. Rafael /Pituaçu		Compactador	Diurno	Diária	7:15
		328-Jaguaribe		Compactador	Diurno	Diária	7:10
		São Marcos		Compactador	Diurno	Diária	7:10
		329-Vila Canária		Compactador	Diurno	Diária	7:00

GEROP	NL	SETORES	EMPRESA RESPONSÁVEL	TIPO DE EQUIPAMENTO	TURNO DE EXECUÇÃO	FREQUÊNCIA	INÍCIO DA COLETA
III	14	333-Fazenda Grande II	JOTAGÊ	Compactador	Diurno	Diária	06:45
		334-Boca da Mata		Compactador	Diurno	Diária	06:40
		332-Águas Claras – difícil acesso		Caçamba	Diurno	Diária	06:55
		337-Caixas II		Compactador	Diurno	Diária	07:10
		336-Palestina/Inv. Bico Doce		Caçamba	Diurno	Diária	07:18

SETORES DE COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Junho/2002

GEROP	NL	SETORES	EMPRESA RESPONSÁVEL	TIPO DE EQUIPAMENTO	TURNO DE EXECUÇÃO	FREQUÊNCIA	INÍCIO DA COLETA
V	15	Pirajá	JOTAGÉ	Compactador	Diurno	Diária	06:50
		Valéria	JOTAGÉ	Compactador	Diurno	Diária	06:50

GEROP	NL	SETORES	EMPRESA RESPONSÁVEL	TIPO DE EQUIPAMENTO	TURNO DE EXECUÇÃO	FREQUÊNCIA	INÍCIO DA COLETA
V	16	523-Periperi	TORRE	Compactador	Diurno	Diária	07:25
		529-Rio Sena / Terezinha	TORRE	Compactador	Diurno	Diária	07:20
		522-Plataforma	TORRE	Compactador	Diurno	Diária	07:14
		521-Jardim Lobato/ Itacaranha	TORRE	Compactador	Diurno	Diária	07:25
		528-Praia Grande	TORRE	Compactador	Diurno	Diária	08:12
		530-Ilha Amarela	TORRE	Compactador	Diurno	Diária	19:00
		527-Faz. Coutos/ Vista Alegre	TORRE	Compactador	Diurno	Diária	19:00
		524-Paripe	TORRE	Compactador	Diurno	Diária	06:51
		526-Reta da Suburbana/ A.de Coutos	TORRE	Compactador	Diurno	Diária	07:20
525-Paripe / São Tomé	TORRE	Compactador	Diurno	Diária			

Anexo D – Tabela
Micro-áreas, segundo Bacias de Esgotamento Sanitário, Setor
Censitário e Bairro

Tabela – Micro-áreas, segundo bacias de esgotamento sanitário, setor censitário e bairro

Bacia de Esgotamento Sanitário (EMBASA)	Micro-área (ISC)	Setores Censitários (IBGE)	Bairro
PARIPE	1054	21	Coutos/Faz. Coutos
	1057	41, 42	Paripe
	1072	22	Final Feliz/Fazenda Coutos
PERIPERI	1026	4	Coutos/Periperi
	1025	30	Periperi
	1011	8	Parque Setubal/Periperi
COBRE	191	56	Pirajá
	962	15,16	Ilha Amarela
	961	14	Ilha Amarela
LOBATO	118	48	Uruguai
	205	82, 119	São Caetano/Alto do Cacau/Sta Luzia
	208	88,118,120,122	São Caetano/Lg. do Tanque
CALAFATE	204	131,133	Fazenda Grande
	263	32,33	Pero Vaz
	323	110,111,112	Jardim Vera Cruz/IAPI
M. CAMARAJIPE	327	75,76,77,122	Pau Minudo/IAPI
	322	34,71,72,74	Pero Vaz/IAPI/Pau Miudo
	330	16,17,36,73	Pero Vaz/IAPI/Vila Antônio Balbino
TRIPAS	243	46,83,85,86,88,89	Barbalho/Macaúbas
	309	45,47,50, 87	Barbalho/Estrada da Rainha
	315	41,42,79,80,82	Pau Miudo/Cidade Nova/IAPI
MANGABEIRA	672	18, 20	São Cristóvão
	677	67	Nova Brasília
	678		Itapuã/Parque de Exposições
ARMAÇÃO	571	138,139,140	Jardim Armação
	685	148	Boca do Rio
	595	147	Boca do Rio
	575	150, 151, 152, 153, 154	Boca do Rio/Pq. dos Bancários Vale do Rio
BARRA	7	11	92,155
	426		153
	484		151,152,154
	427	12	7,8,9,10,13,33
	428		34,35,36
	444	13	132,133,134,135,136,137
	445		138,139,140,141,142,143,145

Fonte: Borja e outros (2003)

Anexo E – Tabela
Micro-áreas, segundo Bacias de Esgotamento Sanitário,
População, Área, Densidade Populacional e Declividade

Tabela - Micro-Áreas, segundo Bacias de Esgotamento Sanitário, População, Área, Densidade Populacional e Declividade

Bacia de Esgotamento Sanitário	MA	População (IBGE, 2000)	Área (Há)	Densidade	Declividade (%)		
					Mínima	Máxima	Média
PARIPE	1054	6814	28,7	237,4	5	46	25
	1057	3264	20,7	157,9	0,4	6,6	3,5
	1072	4123	11,2	368,1	2,5	50	27
PERIPERI	1026	1504	10,6	141,9	2	37,5	18
	1025	2246	24,8	90,6	1,25	37,5	17
	1011	2156	10,6	203,4	0,9	62,5	36
M. CAMARAJIPE	327	1391	4,8	289,8	2,3	50	26
	322	1471	8,4	175,1	1,4	63	32
	330	2120	28,6	74,1	1,4	22	12
CALAFATE	204	2229	3,4	655,6	2,2	42	22
	263	1458	6,6	216,4	0,6	48	24,3
	323	4714	17,8	264,8	1,4	53,3	42,3
BARRA	11	2301	7,5	306,8	1,6	89,7	45
	12	3103	6,4	484,8	1,1	86	43
	13	4154	13,6	305,4	0,7	9,1	4,7
MANGABEIRA	672	5955	16,1	369,9	1,2	50	26
	677	4682	12,1	386,9	1,0	50	26
	678	5109	9,2	555,3	1,4	82	62,5
ARMAÇÃO	571	4394	22,5	195,3	0,8	66,2	28
	685	5185	25,8	200,9	0,0	66	34
	595	6058	23,2	261,1	0,52	38,8	19
	575	3851	47,4	81,2	12	40	27
TRIPAS	243	2951	11,4	258,9	1	83	42
	309	5360	16,3	328,8	0,6	39	23
	315	4865	116,5	41,8	1,4	52	31
COBRE	191	2344	10,3	227,6	2,6	50	28
	962	3683	8,6	428,3	1,4	50	26
	961	4236	10,4	407,3	10	21	17
LOBATO	118	7683	46,9	163,8	3,3	5	4
	205	8671	40	216,8	2,7	50	26,3
	208	8613	64	134,6	3,2	50	26,6
Total		126685	684,4	185,1			

Fonte: Borja e outros (2003)

Anexo F – Questionário
Levantamento das Condições Sanitárias dos Logradouros
FUNASA/MEAU

MESTRADO EM ENGENHARIA AMBIENTAL URBANA
Pesquisa Sobre as Condições Sanitárias de Micro-áreas
Levantamento das Condições Sanitárias dos Logradouros

NQ | _ | _ | _ | _ | _ |

Micro área: _____	Bacia: _____
Setor Censitário: _____	Sub-setor: _____
Trecho : _____	Rua: _____
Data: _____	Técnico: _____

C= m

I. INFRA-ESTRUTURA CT|_|_|_|

1. Vias

1.1 Tipo de pavimentação TP|_|

- | | | |
|----------------------|---------------------|----------------|
| 1 asfalto | 5 cascalho | |
| 2 paralelepípedo | 6 argamassa armada | |
| 3 placa de concreto | 7 terra batida | |
| 4 bloquetes | 8 areia | 9 outro _____ |

1.2 Estado predominante EV|_|

- | | | | |
|----------|--------|------------|------------|
| 1 ótimo | 2 bom | 3 regular | 4 péssimo |
|----------|--------|------------|------------|

2. Calçada

2.1 Tipo TC|_|

- | | | |
|----------------------|-----------------|----------------|
| 1 placa de concreto | 4 cascalho | 7 não tem |
| 2 pedra portuguesa | 5 terra batida | 8 outro _____ |
| 3 lajota | 6 areia | |

2.2 Estado predominante EC|_|

- | | | | | |
|----------|--------|------------|------------|------------------|
| 1 ótimo | 2 bom | 3 regular | 4 péssimo | 5 não se aplica |
|----------|--------|------------|------------|------------------|

II. SANEAMENTO

1. Abastecimento de água

1.1 Tipo AA|_|

- | | | |
|-----------------|---------------------|-----------|
| 1 rede pública | 3 torneira pública | 5 "gato" |
| 2 poço | 4 não tem | 6 outro |

1.2 Estado predominante de conservação da rede CA|_|

- | | |
|--------------------------------|-------------------------------------|
| 1 presença de vazamento | 4 rede em contato com esgoto |
| 2 rede aflorando no pavimento | 5 hidrômetro em contato com esgoto |
| 3 rede destruída | 6 em aparente bom estado |
| | 7 outro _____ |

1.3 Regularidade do serviço RA|_|

- | | | |
|-----------------------|--------------------|--|
| 1 24 h/dia | 4 3 a 4 vezes/mês | |
| 2 Todo dia | 5 outro _____ | |
| 3 3 a 4 vezes/semana | | |

2. Esgotamento Sanitário

2.1 Disposição dos esgotos ES|_|

- | | |
|-----------------------------------|--|
| 1 "Balão" | 9 rede de drenagem |
| 2 a céu aberto na rua | 10 escadaria drenante |
| 3 a céu aberto (canal ou riacho) | 11 rede de esgoto feita pelos moradores |
| 4 fossa rudimentar | 12 rede de esgoto (EMBASA) |
| 5 fossa/a céu aberto | 13 rede de esgoto (Prefeitura) |
| 6 fossa/sumidouro | 14 rede de esgoto (Bahia Azul) |
| 7 fossa/rede de drenagem | 15 ramal condominial (Bahia Azul) |
| 8 fossa/rede de esgoto | 16 outro |

2.2 Localização da rede de esgoto LE|_|

- | | | |
|---------------|----------------------|----------|
| 1 na rua | 3 no fundo do lote | |
| 2 na calçada | 4 na frente do lote | 5 outro |

- 2.3 Estado de conservação da rede de esgoto CE|_
 |1| presença de vazamentos |5| rede parcialmente obstruída
 |2| rede aflorando na rua/pavimento |6| rede obstruída
 |3| rede parcialmente destruída |7| em aparente bom estado
 |4| rede destruída |8| outro
- 2.4 Estado de conservação dos poços de visitas PV|_
 |1| em bom estado |2| parcialmente danificados
 |4| parcialmente obstruídos |3| danificados
 |5| obstruídos |6| outro
- 2.5 Condições de funcionamento FE|_
 |1| em operação |4| fora de operação por falta de ligação
 |2| fora de operação por dano |5| outro
 |3| fora de operação por problemas técnicos
- 2.6 Estado geral de conservação da rede de esgoto (aparente) EE|_
 |1| ótimo |2| bom |3| regular |4| péssimo

3. Drenagem

- 3.1 Situação do escoamento das águas pluviais quando chove DN|_
 |1| alaga toda a rua e parte das casas |5| empoça água na rua
 |2| alaga toda a rua e todas as casas |6| abre buracos na rua
 |3| alaga parte da rua e das casas |7| não acontece nada
 |4| alaga todas as casas |8| outro
- 3.2 Tipo da rede RD|_
 |1| canaleta |5| galeria
 |2| canal |6| não tem
 |3| escadaria drenante |7| outro _____
 |4| escadaria c/ dreno
- 3.3 Estado de conservação da rede de drenagem CD|_
 |1| rede destruída |5| rede aflorando na rua/pavimento
 |2| rede parcialmente obstruída |6| em aparente bom estado
 |3| rede obstruída |7| outro
 |4| rede parcialmente destruída
- 3.4 Estado de conservação dos poços de visitas PD|_
 |1| em bom estado |2| parcialmente danificados
 |4| parcialmente obstruídos |3| danificadas
 |5| obstruídos |6| outro
- 3.5 Estado de conservação das bocas de lobo BL|_
 |1| em bom estado |2| parcialmente danificadas
 |4| parcialmente obstruídas |3| danificadas
 |5| obstruídas |6| outro
- 3.6 Condições de funcionamento FD|_
 |1| em operação |4| outro
 |2| fora de operação por dano
 |3| fora de operação por falta de manutenção
- 3.7 Estado geral de conservação da rede de drenagem ED|_
 |1| ótimo |3| regular |5| não se aplica
 |2| bom |4| péssimo

4. Limpeza Pública

- 4.1 Estado de limpeza da rua LX|_
 |1| rua suja com lixo doméstico/comercial |4| rua sem varrição
 |2| presença de entulho |5| rua com mato
 |3| ponto de lixo |6| rua limpa
 |7| outro _____
- 4.2 Ponto de Lixo PL|_
 |1| > 20 m³ |3| < 12 m³
 |2| 20 - 12 m³ |4| não tem

4.3 Tipo da coleta CL
|1| coleta porta a porta c/ compactador
|2| coleta porta a porta c/ caçamba
|3| coleta porta a porta alternativa
|4| coleta de caixa estacionária
|5| coleta de ponto de lixo
|6| não existe

4.4 Frequência da coleta FC
|1| diária
|2| alternada
|3| uma vez por semana
|4| uma vez por mês
|5| esporádica
|6| não se aplica

III. USO DO SOLO

1. Ocupação predominante OPL
|1| residencial
|2| comercial
|3| serviço
|4| equipamento
|5| baldio
|6| agrícola/pecuária
|7| outro _____

IV. TIPOLOGIA DA HABITAÇÃO

1. Tipologia ocupacional predominante TO
|1| na encosta
|2| no "platô"
|3| na baixada
|4| na cumeada
|5| outro _____

2. Tipologia habitacional predominante TH
|1| horizontal (um pavimento)
|2| horizontal (dois pavimentos)
|3| vertical de baixo gabarito
|4| vertical de alto gabarito
|5| outro _____

3. Tipologia construtiva predominante TC
|1| alvenaria c/ revestimento
|2| alvenaria s/ revestimento
|3| taipa
|4| pré-fabricado
|5| outro _____

4. Paredes externas

4.1 Materiais de construção PE
|1| blocos de concreto
|2| blocos cerâmicos/tijolinho
|3| placas pré-moldadas de concreto
|4| madeira
|5| barro
|6| palha
|7| outro _____

4.2 Estado predominante paredes externas PC
|1| ótimo |2| bom |3| regular |4| péssimo

5. Cobertura

5.1 Materiais de construção predominantes MC
|1| telha cerâmica
|2| telha de cimento amianto
|3| laje de concreto
|4| palha
|5| plástico
|6| outro _____

5.2 Estado predominante cobertura CC
|1| ótimo |2| bom |3| regular |4| péssimo

V. RISCOS E INCÔMODOS PREDOMINANTES

|1| sujeito a deslizamento
|2| sujeito a alagamento
|3| próximo a lixo e esgoto
|4| poluição das águas
|5| mau cheiro
|6| próximo a ponto de lixo
|8| esgoto a céu aberto
|9| processos erosivos na via
|10| outro _____
|11| não existe RP

VI. PAISAGEM URBANA (pontos positivos e negativos)

VII. USO DA RUA

VII. OBSERVAÇÕES

Anexo G – Tabela
Sistema de Classificação Viária / Características Técnicas para
Implantação

Sistema de Classificação Viária / Características Técnicas para Implantação

Características	Unidade	Categoria das Vias						
		Expressa	Arterial I	Arterial II	Coletora I	Coletora II	Marginal	Local
Numero de faixas	un	2 x 3	2 x 3	2 x 2	2	2	2	2
Largura mínima da faixa	m	3,6	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3
Largura mínima do acostamento	m	3	3	3	3	2,25	1,5	1,25
Largura mínima do canteiro central	m	4	3	3	-	-	-	-
Largura mínima do canteiro lateral	m	8	9	4,5	-	-	-	-
Largura total da pista de rolamento	m	27,6	27	20	13	11,5	10/8,5	8,5
Rampa máxima	%	4	4	6	8	10	12	12

Fonte: Lei 3.225/85 – PDDU; Lei 3.377/84 LOUOS

Sistema de Classificação Viária / Características Técnicas para Implantação

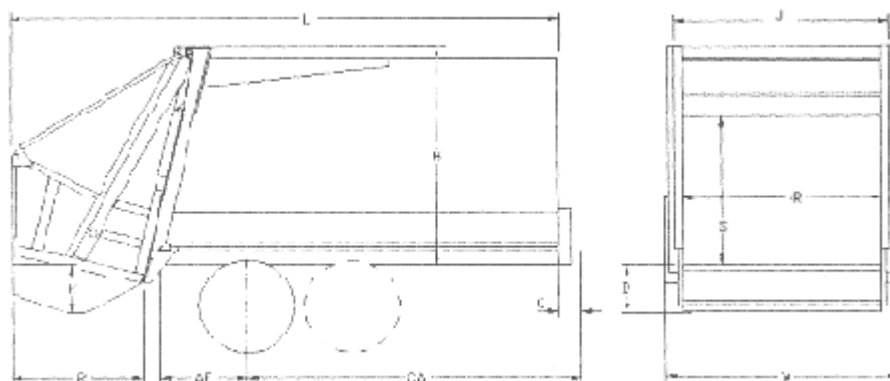
Características	Unidade	Categoria das Vias						
		Expressa	Arterial I	Arterial II	Coletora I	Coletora II	Marginal	Local
Numero de faixas	un	2 x 2	2 x 2	2 x 2	2	2	2	-
Largura mínima da faixa	m	3,75	3,6	3,5	3,5	3,5	3,5	-
Acostamento Externo	m	3,0	0,50	0,50	-	-	-	-
Acostamento Interno	m	0,50	0,50	0,50	-	-	-	-
Largura mínima do canteiro central	m	16,0*	16,0*	-	-	-	-	-
Largura mínima do canteiro lateral	m	10,75	10,75	-	-	-	-	-
Rampa máxima	%	3	4	6	8	10	8	12

Fonte: Lei 3.853/88 – Revisão da LOUOS; PDDU/2003

* Largura prevista para implantação da canaleta de transporte público de passageiros

Anexo H – Tabela
Dimensões de Caminhões Compactadores

Coletor Compactador EZC - 200 RB



Dimensões, pesos e volumes :

DIMENSÕES	CHASSIS "TOCO"				CHASSIS "TRUCADO"	
	EZC 200RB - 18		EZC 200RB - 20		EZC 200RB - 25	
Capacidade da Caixa	18,0 jd ³	13,7 m ³	20,0 jd ³	15,3 m ³	26,0 jd ³	19,9 m ³
Capacidade do Depósito Traseiro	2,4 jd ³	1,85 m ³	2,4 jd ³	1,85 m ³	2,4 jd ³	1,85 m ³
Capacidade Total	20,4 jd ³	15,55 m ³	22,4 jd ³	17,15 m ³	28,4 jd ³	21,75 m ³
AF Balanço Traseiro	37"	940 mm	37"	940 mm	33"	840 mm
L Comprimento Total	200"	5,09 m	208"	5,29 m	252"	6,41 m
CA Dist.Cabine Centro Eixo Tras. (1)	106"	2,70 m	114"	2,90 m	162"	4,12 m
H Altura acima do Quadro do Chassis	95"	2,42 m	95"	2,42 m	95"	2,42 m
W Largura Total	96"	2,44 m	96"	2,44 m	96"	2,44 m
J Largura Interna	90"	2,28 m	90"	2,28 m	90"	2,28 m
K Profundidade do Depósito Traseiro	20,1/2"	520 mm	20,1/2"	520 mm	20,1/2"	520 mm
C Vão Livre Caixa / Cabine	4"	100 mm	4"	100 mm	4"	100 mm
D Distância Fundo Depósito ao Chassis	21,5/8"	550 mm	21,5/8"	550 mm	21,5/8"	550 mm
T Abertura Praça de Carga - Largura	82"	2,08 m	82"	2,08 m	82"	2,08 m
S Abertura Praça de Carga - Altura	59"	1,50 m	59"	1,50 m	59"	1,50 m
R Comprimento da Traseira	59"	1,50 m	59"	1,50 m	59"	1,50 m
Altura com a Porta Traseira Aberta	150"	3,82 m	150"	3,82 m	150"	3,82 m
Peso Aproximado (versão STD)	11.260 lbs	5.110 kg	11.650 lbs	5.290 kg	13.170 lbs	5.980 kg
PBT mínimo recomendado (2)	35.000 lbs	16,0 t	35.000 lbs	16,0 t	50.650 lbs	23,0 t

Fonte: USIMECA. Disponível em < www.usimeca.com.br > Acessado em 17 de janeiro de 2004

Notas :

- (1) CA deverá ser totalmente livre acima do quadro do chassis
 (2) O PBT do chassis selecionado deverá ser compatível com a carga a ser transportada

Coletor Lateral - Tatuí



Dimensões, pesos e volumes :

DIMENSÕES	Chassis "toco" 4 x 2	
Capacidade da Caixa	8,0 jd ³	6,0 m ³
Capacidade do Depósito Traseiro	1,6 jd ³	1,2 m ³
Comprimento Total	157.1/2"	4,0 m
Altura acima do Quadro do Chassis	70.7/8"	1,8 m
Largura Total	82.5/8"	2,1 m
Peso Aproximado	4.850 lbs	2.200 kg
PBT mínimo recomendado	17.600 lbs	8,0 ton

Fonte: USIMECA. Disponível em < www.usimeca.com.br > Acessado em 17 de janeiro de 2004

Anexo I – Tabelas

Tabela 1 - Rendimento nominal mensal das Pessoas responsáveis pelos domicílios particulares permanentes, segundo bacias de esgotamento sanitário e micro- área

Tabela 2 – Rendimento nominal mensal das Pessoas responsáveis pelos domicílios particulares permanentes - agrupamento das faixas de renda do IBGE, segundo bacias de esgotamento sanitário e micro-área

Tabela 1 - Pessoas responsáveis pelos domicílios particulares permanentes - rendimento nominal mensal, segundo bacias de esgotamento sanitário e micro-área

BACIA	MA*	Rendimento Mensal										Total
		Até 1/2 Salários Mínimos	Mais de 1/2 até 1 Salário Mínimo	Mais de 1 até 2 Salários Mínimos	Mais de 2 até 3 Salários Mínimos	Mais de 3 até 5 Salários Mínimos	Mais de 5 até 10 Salários Mínimos	Mais de 10 até 15 Salários Mínimos	Mais de 15 até 20 Salários Mínimos	Mais de 20 Salários Mínimos	Sem Rendimento	
PARIPE	1054	55	525	387	139	104	36	7	3	1	196	2347
	1057	14	130	174	98	150	106	15	7	3	76	2563
	1072	19	331	236	101	47	15	3	1	0	110	2985
PERIPERI	1011	7	98	97	61	48	14	4	1	1	17	530
	1025	6	97	111	73	96	64	9	1	2	68	338
	1026	15	119	140	65	31	18	1	1	1	76	527
M. CAMARAGIPE	322	28	298	366	227	225	215	30	17	11	67	322
	327	14	337	289	149	166	87	12	6	4	85	1184
	330	26	326	371	181	161	100	15	4	5	90	1033
CALAFATE	204	8	144	142	57	76	45	1	2	2	50	774
	263	20	158	199	116	120	101	17	6	3	34	1320
	323	25	234	227	106	122	90	33	11	8	87	1523
BARRA	11	3	50	71	53	167	494	334	369	767	39	1484
	12	1	30	49	48	158	482	416	401	943	35	943
	13	1	53	108	103	278	801	442	442	694	63	1149
MANGABEIRA	672	43	223	278	116	101	75	18	5	4	35	1279
	677	13	181	197	91	78	36	10	5	4	93	1367
	678	11	271	308	177	213	193	51	30	29	90	667
ARMAÇÃO	571	12	112	111	43	78	254	203	194	280	80	862
	575	0	17	32	36	107	268	92	76	31	8	898
	595	12	232	246	99	102	39	6	1	4	121	708
	685	22	247	436	139	98	50	5	1	0	73	1373
TRIPAS	243	42	186	211	118	130	210	48	22	27	39	1071
	309	25	181	252	154	236	283	75	38	26	50	357
	315	18	291	313	203	280	257	45	22	26	68	510
COBRE	191	2	81	86	54	34	21	1	1	1	57	348
	961	9	88	85	47	61	29	4	2	1	31	527
	962	2	118	125	79	70	33	3	1	0	79	467
LOBATO	118	50	209	136	36	31	12	0	1	1	54	1453
	205	14	111	92	38	28	20	2	0	0	17	773
	208	20	248	276	204	206	139	18	11	5	57	863

Fonte: IBGE, Censo 2000

*Micro-Área

Tabela 2 – Pessoas responsáveis pelos domicílios particulares permanentes - rendimento nominal mensal - agrupamento das faixas de renda do IBGE, segundo bacias de esgotamento sanitário e micro-área

BACIA	MA	Rendimento Mensal						
		Até 5 Salários Mínimos	Mais de 5 até 15 Salários Mínimos	Mais de 20 Salários Mínimos	Total	Até 5 Salários Mínimos %	Mais de 5 até 15 Salários Mínimos %	Mais de 20 Salários Mínimos %
Paripe	1054	383	828	1136	2347	16,32	35,28	48,40
	1057	321	898	1344	2563	12,52	35,04	52,44
	1072	606	1243	1136	2985	20,30	41,64	38,06
Periperi	1011	516	12	2	530	97,36	2,26	0,38
	1025	314	22	2	338	92,90	6,51	0,59
	1026	477	46	4	527	90,51	8,73	0,76
M. Camarajipe	322	300	22	0	322	93,17	6,83	0,00
	327	1011	157	16	1184	85,39	13,26	1,35
	330	726	258	49	1033	70,28	24,98	4,74
Calafate	204	647	118	9	774	83,59	15,25	1,16
	263	898	358	64	1320	68,03	27,12	4,85
	323	1173	302	48	1523	77,02	19,83	3,15
Barra	11	1211	245	28	1484	81,60	16,51	1,89
	12	801	123	19	943	84,94	13,04	2,01
	13	1040	99	10	1149	90,51	8,62	0,87
Mangabeira	672	1155	115	9	1279	90,30	8,99	0,70
	677	436	457	474	1367	31,89	33,43	34,67
	678	200	360	107	667	29,99	53,97	16,04
Aramação	571	812	45	5	862	94,20	5,22	0,58
	575	796	93	9	898	88,64	10,36	1,00
	595	653	46	9	708	92,23	6,50	1,27
	685	1070	244	59	1373	77,93	17,77	4,30
Tripas	243	1015	55	1	1071	94,77	5,14	0,09
	309	321	33	3	357	89,92	9,24	0,84
	315	473	36	1	510	92,75	7,06	0,20
Cobre	191	328	18	2	348	94,25	5,17	0,57
	961	451	73	3	527	85,58	13,85	0,57
	962	446	19	2	467	95,50	4,07	0,43
Lobato	118	1406	43	4	1453	96,77	2,96	0,28
	205	642	121	10	773	83,05	15,65	1,29
	208	844	18	1	863	97,80	2,09	0,12

Fonte: IBGE, Censo 2000