



**Universidade do Estado do Rio de Janeiro**

Luiz Fernando Flores Cerqueira

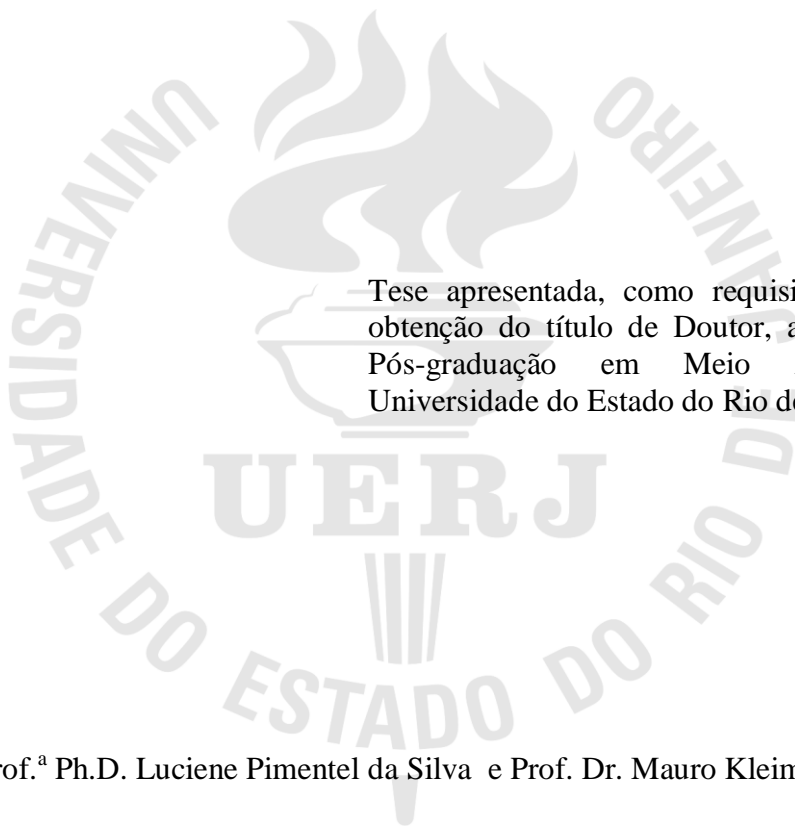
**Redesenho urbanístico de assentamentos informais com vistas à  
conservação da água e sustentabilidade ambiental.**

Rio de Janeiro

2012

Luiz Fernando Flores Cerqueira

**Redesenho urbanístico de assentamentos informais com vistas à conservação da água e sustentabilidade ambiental.**



Tese apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor, ao Programa de Pós-graduação em Meio Ambiente, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Orientadores: Prof.<sup>a</sup> Ph.D. Luciene Pimentel da Silva e Prof. Dr. Mauro Kleiman

Rio de Janeiro

2012

CATALOGAÇÃO NA FONTE  
UERJ/REDE SIRIUS/CTC-A

C417 Cerqueira, Luiz Fernando Flores.  
Redesenho urbanístico de assentamentos informais com  
vistas à conservação da água e sustentabilidade ambiental  
/Luiz Fernando Flores Cerqueira.– 2012.  
252f.  
Orientadora: Luciene Pimentel da Silva  
Orientador: Mauro Kleiman  
Tese (Doutorado) – Universidade do Estado do Rio de  
Janeiro.  
1. Assentamentos urbanos -Baixada de Jacarepaguá -  
Rio de Janeiro (RJ) - Teses. 2. Planejamento urbano -  
Aspectos ambientais - Teses. I. Silva, Luciene Pimentel da.  
II. Kleiman, Mauro. III. Universidade do Estado do Rio de  
Janeiro. IV. Título.

CDU 711.4(815.3)

Autorizo, apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta tese.

---

Assinatura

---

Data

Luiz Fernando Flores Cerqueira

**Redesenho urbanístico de assentamentos informais com vistas à conservação da água e sustentabilidade ambiental.**

Tese apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor, ao Programa de Pós-graduação em Meio Ambiente, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Aprovada em 28 de Setembro de 2012.

Banca Examinadora:

---

Prof.<sup>a</sup> Ph.D. Luciene Pimentel da Silva (orientadora)  
Faculdade de Engenharia - UERJ

---

Prof. Dr. Mauro Kleiman (orientador)  
Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano e Regional - UFRJ

---

Prof. Dr. Antonio Carlos Zuffo  
Faculdade de Engenharia - UNICAMP

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Regina Bienenstein  
Escola de Arquitetura e Urbanismo - UFF

---

Prof. Dr. Wellington Mary  
Faculdade de Engenharia - UFRRJ

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Elza Maria Neffa Vieira de Castro  
Faculdade de Educação - UERJ

Rio de Janeiro

2012

## **DEDICATÓRIA**

Aos meus pais, familiares e amigos.

## **AGRADECIMENTOS**

Ao grupo de alunos, pesquisadores e participantes do Projeto HIDROCIDADES pela cooperação, sobretudo na pesquisa de campo.

À Comunidade Vila Cascatinha pela grande contribuição para realização deste trabalho, em especial o Sr. Guimarães por ter gentilmente repassado todo o conhecimento adquirido sobre o assentamento.

À Secretaria Municipal de Educação pelo apoio ao Projeto HIDROCIDADES.

Aos Diretores, Professores e Alunos da Escola Municipal Professor Teófilo Moreira da Costa pelas contribuições, sobretudo na aplicação dos questionários de percepção ambiental.

Ao CNPq, FAPERJ e FINEP pelo apoio financeiro ao Projeto HIDROCIDADES.

À minha orientadora Professora Luciene Pimentel da Silva, pelo trabalho criterioso e dedicação.

Ao meu orientador Professor Mauro Kleiman.

À Professora Regina Bienenstein, da Universidade Federal Fluminense.

Ao Professor Antonio Carlos Zuffo da UNICAMP.

Ao Professor Wellington Mary da UFRRJ.

À Professora Elza Neffa pela parceria na publicação de artigos relativos a esta Tese.

Aos colegas do Doutorado em Meio Ambiente da UERJ, pela rica convivência e troca de experiências.

À Coordenação e Secretaria do Programa de Pós Graduação em Meio Ambiente da UERJ.

Ao Ministério da Saúde pelo apoio à minha atuação acadêmica.

A alegria é a coisa mais séria da vida.

*Almada Negreiros*

## RESUMO

CERQUEIRA, L. F. F. **Redesenho urbanístico de assentamentos informais com vistas à conservação da água e sustentabilidade ambiental**. 2012. 252f. Tese (Doutorado em Meio Ambiente) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012.

Essa Tese apresenta um *framework* para implementação de redesenho urbanístico de assentamentos informais no contexto da corrente atual do planejamento urbano integrado aos recursos hídricos, focado na conservação da água e na sustentabilidade ambiental. Entre outros, sugere-se a implantação do desenho urbanístico de forma participativa e colaborativa. Apresenta-se, de forma ilustrativa proposta de redesenho para a comunidade da Vila Cascatinha localizada na Baixada de Jacarepaguá, Rio de Janeiro, região de expansão da cidade, que serviu como objeto de estudo. A área do assentamento é de indefinição fundiária e atualmente é ocupada por aproximadamente 900 famílias. O *framework* baseia-se na corrente do urbanismo de baixo impacto, sobretudo do “*Low Impact Urban Design and Development*” (LIUDD). Os dispositivos são implantados na escala local, de forma descentralizada para a conservação e manejo das águas pluviais no meio urbano. A pesquisa está inserida no Projeto HIDROCIDADES, desenvolvido dentro dos princípios da metodologia de pesquisa-ação proposta por Thiollent. Foi realizado trabalho de campo e entrevistas guiadas, tendo sido identificado um percentual expressivo de moradores descendentes de antigos pequenos produtores agrícolas. Na pesquisa, moradores elencaram os principais problemas do assentamento. Além disso, foram diagnosticadas potencialidades dos moradores, dentro do conceito de Tecnologia Social. A prospecção entre os moradores também procurou verificar, em um contexto de colaboração, o conhecimento e a aderência dos moradores às estruturas urbanísticas praticadas no contexto da corrente Desenho Urbano de Baixo Impacto. Ao final deste processo foi gerada proposta de reurbanização sustentável do assentamento estudado, bem como proposta de moradias coletivas sustentáveis. Guardando as devidas especificidades, espera-se que a proposta apresentada possa ser aplicada a outros assentamentos de paisagem similar.

Palavras-chave: Redesenho Urbanístico. Assentamentos Informais. Conservação da Água. Urbanismo de Baixo Impacto Ambiental. LIUDD.



## ABSTRACT

This thesis, associated to HIDROCIDADES Project, is also part of the FINEP Maplu-2 network research. It presents a *framework* for the implementation of the urban redesign of informal settlements, in accordance with present day urban planning tendency that integrates water resources into urban planning, focusing on water conservation, environmental sustainability and environmental education. This framework is based on the principles of “*Low Impact Urban Design and Development*” (LIUDD – New Zealand), *Low Impact Design* (LID – EUA), *Water Sustainable Urban Design* (WSUD- Australia) and *Sustainable Urban Drainage System* (SUDS – UK). The LIUDD puts forward the application of local and decentralized devices for urban drainage and superficial outflow, such as harvesting and profiting from rainwater, green roofs, park implantations and rainwater beds infiltration, adoption of permeable areas in the public sidewalks and roads, among others. The Community of Vila Cascatinha, situated in the lowland grounds of Jacarepaguá, in Rio de Janeiro, was adopted as a case study. In 2006 the Community had 900 inhabitants, who through field work and guided interviews were identified as descendants of small agricultural producers. Nowadays, the area, which is part of the expansion of the city, will be developed to locate important sports infrastructure for the 2016 Olympic Games, (therefore the relevance of this urban redesign proposal). During the interviews several problems were mentioned by the locals and among the most serious ones were the presence of rats and the occurrence of recurring floods. It was also possible to identify how familiar and sensitive the dwellers were to the some of the practices presented in the LIUDD context. The ultimate aim of the interviews was to elaborate an action plan, as described by Thiollent, for the sustainable urban redesign of the settlement under study, as well as a proposal for sustainable community dwellings, so as to minimize the effects of floods derived from the excessive waterproofed soil. Despite the specificities of the proposal, it is believed that it can be applied to other settlements in similar conditions.

Keywords: Informal settlements. Low Impact Urban Design and Development – LIUDD. Water Conservation. Integrated Resources Planning.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Retificação de rios. ....	76
Figura 2 - Esquema de telhado verde – Projeto HIDROCIDADES. ....	93
Figura 3 - Estruturas utilizadas em projetos de urbanização baseados em metodologias de urbanismo de baixo impacto. ....	98
Figura 4 - Plano para o parque residencial Regis, Manukau (cidade), Nova Zelândia (DJ Scott Associates Ltd.). ....	99
Figura 5 - Urbanização baseada em metodologias de urbanismo de baixo impacto. ....	99
Figura 6 - Implantação de praça utilizando estruturas associadas ao urbanismo de baixo impacto. ....	100
Figura 7 - Áreas de planejamento da Cidade do Rio de Janeiro. ....	112
Figura 8 - Localização da comunidade da Vila Cascatinha– Vargem Grande/Jacarepaguá-RJ. ....	118
Figura 9 - Reprodução de levantamento dos lotes da Vila Cascatinha. ....	119
Figura 10 - Mapa do assentamento. ....	120
Figura 11 - Mapa de usos. ....	123
Figura 12 - Número de pavimentos das edificações. ....	125
Figura 13 - Materiais utilizados para cobertura das residências. ....	126
Figura 14 - Rede de abastecimento de água e esgoto da Vila Cascatinha. ....	127
Figura 15 - Demarcação da mancha urbana do assentamento em Julho/2006. ....	130
Figura 16 - Demarcação da mancha urbana do assentamento em Abril/2012. ....	130
Figura 17 - Vista panorâmica da Vila Cascatinha. ....	131
Figura 18 - Vistas gerais da comunidade Vila Cascatinha. ....	131
Figura 19 - Gráfico sobre competição e violência entre vizinhos dentro da comunidade. ....	139
Figura 20 - Gráfico sobre aderência da população ao trabalho em cooperativa de reciclagem de resíduos. ....	141
Figura 21 - Gráfico sobre disponibilidade da população para aquisição e utilização de produtos oriundos da reciclagem de resíduos. ....	141
Figura 22 - Gráfico sobre posicionamento dos entrevistados (grupo de entrevistas realizado dentro dos limites da comunidade) sobre dispositivos sustentáveis a serem utilizados no tratamento de áreas públicas e infraestrutura urbana. ....	143
Figura 23 - Problemas associados aos recursos hídricos. ....	144
Figura 24 - Consequências dos problemas ambientais na comunidade. ....	144
Figura 25 - Soluções para os problemas ambientais. ....	145
Figura 26 - Adesão ao uso de águas pluviais. ....	146
Figura 27 - Práticas danosas ao meio ambiente. ....	147
Figura 28 - Gráfico sobre posicionamento dos entrevistados (grupo de entrevistas realizado dentro dos limites da comunidade) sobre dispositivos sustentáveis a serem utilizados no tratamento de áreas públicas e infraestrutura urbana. ....	149
Figura 29 - Apresentação de diagnóstico ambiental na Comunidade Vila Cascatinha, em 2007. ....	153
Figura 30 - Dias de Campo na Comunidade Vila Cascatinha, em 2008. ....	153
Figura 31 - Síntese dos problemas do assentamento. ....	159
Figura 32 - Mapa de localização dos remanejamentos. ....	163
Figura 33 - Projeto de alinhamento. ....	165
Figura 34 - Projeto de alinhamento – visualização esquemática. ....	166
Figura 35 - Visualização esquemática da divisão de quadras. ....	167
Figura 36 - Redes de distribuição de água para abastecimento. ....	170

Figura 37 - Proposta de distribuição de água nº 01. ....	171
Figura 38 - Proposta de distribuição de água nº 02. ....	172
Figura 39 - Proposta de distribuição de água nº 03. ....	175
Figura 40 - Proposta de distribuição de água nº 04. ....	176
Figura 41 - Proposta de rede de esgoto sanitário nº 01. ....	178
Figura 42 - Proposta de rede de esgoto sanitário nº 02. ....	180
Figura 43 - Corte esquemático de sistema de drenagem convencional. ....	181
Figura 44 - Relevo da Vila Cascatinha. ....	182
Figura 45 - Estudo para intervenção no assentamento. ....	183
Figura 46 - Retrofit de via. ....	184
Figura 47 - Tratamento de áreas públicas nº 01. ....	185
Figura 48 - Tratamento de áreas públicas nº 02. ....	186
Figura 49 - Proposta de drenagem com menor grau de intervenção. ....	187
Figura 50 - Declividade dentro do assentamento. ....	188
Figura 51 - Proposta de Arborização de Vias do Assentamento. ....	190
Figura 52 - Detalhe esquemático – reservatório de retenção. ....	192
Figura 53 - Detalhe esquemático – reservatório de detenção. ....	193
Figura 54 - Detalhe esquemático – via com trincheira de infiltração. ....	194
Figura 55 - Vala de infiltração. ....	194
Figura 56 - Vala de infiltração combinada com trincheira de infiltração. ....	195
Figura 57 - Detalhe esquemático – reservatório de detenção. ....	196
Figura 58 - Detalhe esquemático – pavimento permeável. ....	197
Figura 59 - Ilustração esquemática – pavimento permeável. ....	197
Figura 60 - Detalhe esquemático – jardineira - gola de árvore com permeabilidade para água. .....	198
Figura 61 - Detalhe esquemático – reservatório de detenção em centro de quadra com pavimentação em vegetação gramínea, utilizado como área esportiva. ....	199
Figura 62 - Reservatório de detenção com pavimentação em vegetação gramínea utilizado como parque urbano. ....	200
Figura 63 - reservatório de detenção com pavimentação permeável, utilizado como quadra de esportes. ....	200
Figura 64 - Comunidade Rio Morto – Vargem Grande, Rio de Janeiro. ....	202
Figura 65 - Comunidade Beira do Canal – Vargem Grande, Rio de Janeiro. ....	202
Figura 66 - Comunidade Fontela – Vargem Pequena, Rio de Janeiro. ....	204
Figura 67 - Planta baixa – pavimento térreo das moradias multifamiliares e quadros de esquadrias. ....	206
Figura 68 - Planta baixa – segundo pavimento das moradias multifamiliares e quadros de esquadrias. ....	207
Figura 69 - Planta de cobertura das moradias multifamiliares. ....	208
Figura 70 - Corte longitudinal das moradias multifamiliares. ....	209
Figura 71 – Detalhe 01 – sistema de captação e reuso de água da chuva das moradias multifamiliares. ....	210
Figura 72 – Conjunto de perspectivas esquemáticas - moradias multifamiliares. ....	211
Figura 73 - Fluxograma das etapas de desenvolvimento de proposta colaborativa e sustentável de reurbanização de assentamento informal de baixa renda. ....	224

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Marcos na trajetória do Ministério das Cidades. ....	42
Quadro 2 - Breve histórico da drenagem urbana. ....	73
Quadro 3 - Conceitos associados à drenagem urbana. ....	74
Quadro 4 - Exemplos de legislações associadas à conservação da água no meio urbano. ....	79
Quadro 5 - Consolidação de conceitos presentes na literatura científica referentes às metodologias de urbanismo de baixo impacto: LIUDD, LID, WSUD e SUDS. ....	89
Quadro 6 - Consolidação das estruturas utilizadas nas metodologias de urbanismo de baixo impacto: LIUDD, LID, WSUD, e SUDS – português – inglês. ....	96
Quadro 7 - Consolidação das estruturas utilizadas nas metodologias de urbanismo de baixo impacto: LIUDD, LID, WSUD, e SUDS – inglês – português. ....	97
Quadro 8 - Consolidação dos materiais utilizados nas estruturas de urbanismo de baixo impacto: LIUDD, LID, WSUD, e SUDS. ....	102
Quadro 9 - Composição da amostra das entrevistas realizadas na pesquisa de campo. ....	138
Quadro 10 - Consolidação das etapas do Resenho urbanístico comprometido com a sustentabilidade e com a conservação da água na cidade, elaborado para a Vila Cascatinha, bairro de Vargem Grande - bacia da Baixada de Jacarepaguá - Rio de Janeiro -RJ. ....	216

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BID –	Banco Interamericano de Desenvolvimento
BNH –	Banco Nacional da Habitação
CREA	Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia
LIUDD –	<i>Low Impact Urban Design and Development</i>
LID –	<i>Low Impact Design</i>
PMRJ	Prefeitura Municipal do Rio de Janeiro
SFH –	Sistema Financeiro da Habitação
WSUD –	<i>Water Sustainable Urban Design</i>
SUDS –	<i>Sustainable Urban Drainage System</i>

## SUMÁRIO

	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>16</b>
1	<b>UMA VISÃO HOLÍSTICA DA HABITAÇÃO SOCIAL.....</b>	<b>30</b>
1.1	<b>A Preocupação com os Assentamentos Humanos no Mundo e as Articulações Internacionais para Melhoria da Qualidade de Vida.....</b>	<b>30</b>
1.2	<b>Dicotomia Consolidada entre Cidade Oficial e Cidade Informal.....</b>	<b>33</b>
1.3	<b>Breve Trajetória da Gestão da Moradia Popular no Brasil.....</b>	<b>36</b>
1.4	<b>Notas sobre a Recente Política Habitacional Brasileira.....</b>	<b>44</b>
1.5	<b>Avaliação do Projeto Favela Bairro.....</b>	<b>45</b>
1.5.1	<b><u>Lacunas do Programa Favela Bairro.....</u></b>	<b>48</b>
1.5.2	<b><u>A Regularização Fundiária – Uma Questão Estrutural e Estruturante.....</u></b>	<b>53</b>
1.6	<b>Reurbanização de Favelas, Integração e Transdisciplinaridade.....</b>	<b>55</b>
2	<b>SUSTENTABILIDADE E SAÚDE AMBIENTAL.....</b>	<b>57</b>
2.1	<b>Urbanização e os Limites da Sustentabilidade.....</b>	<b>57</b>
2.2	<b>Saneamento Ambiental.....</b>	<b>59</b>
2.3	<b>Degradação Ambiental e Saúde Coletiva em Assentamentos Informais.....</b>	<b>65</b>
2.4	<b>Instrumentos Legais Integrados ao Planejamento Urbano.....</b>	<b>67</b>
3	<b>DESENHO E DESENVOLVIMENTO URBANO DE BAIXO IMPACTO NOS RECURSOS HÍDRICOS.....</b>	<b>71</b>
3.1	<b>Introdução ao Desenho Urbano de Baixo Impacto.....</b>	<b>71</b>
3.2	<b>Contextualização do Tema, Drenagem Urbana e Planejamento Urbano.....</b>	<b>72</b>
3.2.1	<b><u>Marcos Legais do Urbanismo de Baixo Impacto e Manejo Sustentável das Águas Pluviais.....</u></b>	<b>79</b>
3.3	<b>As Metodologias Internacionais de Urbanismo de Baixo Impacto.....</b>	<b>82</b>
3.3.1	<b><u>Low Impacto Urban Design and Development (LIUUD – Nova</u></b>	

	<u>Zelândia)</u>	83
3.3.2	<u>Low Impact Design (LID – Estados Unidos)</u> .....	84
3.3.3	<u>Water Sustainable Urban Design (WSUD – Austrália)</u> .....	87
3.3.4	<u>Sustainable Urban Drainage Design (SUDS – Reino Unido)</u> .....	88
3.3.5	<u>Sistematização de Conceitos e Estruturas Associados às Metodologias de Urbanismo de Baixo Impacto</u> .....	89
3.4	<b>Operacionalização, Materiais e Normatização</b> .....	100
3.4.1	<u>Barreiras e Dificuldades na Implementação do Urbanismo de Baixo Impacto</u> .....	103
3.5	<b>A Aplicação das Metodologias de Urbanismo de Baixo Impacto em Países em Desenvolvimento</b> .....	105
4	<b>PESQUISA DE CAMPO E PROPOSTA DE PROJETO URBANÍSTICO</b> .....	111
4.1	<b>Caracterização do Objeto de Estudo - Região Hidrográfica da Baixada de Jacarepaguá, RJ</b> .....	111
4.1.1	<u>Apresentação da Bacia Hidrográfica da Baixada de Jacarepaguá</u> .....	111
4.1.2	<u>Histórico da Ocupação</u> .....	113
4.1.3	<u>Assentamentos Informais na Bacia da Baixada de Jacarepaguá</u> .....	116
4.2	<b>História do Assentamento Vila Cascatinha</b> .....	117
4.3	<b>Caracterização Física do Assentamento</b> .....	121
4.3.1	<u>Quanto à Implantação do Solo</u> .....	121
4.3.2	<u>Quanto ao Processo de Impermeabilização do Solo</u> .....	122
4.3.3	<u>Tipologia e Arquitetura das Edificações</u> .....	123
4.3.4	<u>Numero de Pavimentos, Fechamento e Telhados</u> .....	124
4.4	<b>Avaliação da Infraestrutura de Saneamento Básico na Vila Cascatinha e Arredores</b> .....	125
4.4.1	<u>Quanto ao atendimento de Água e Esgoto na Comunidade</u> .....	125

4.4.2	<u>Quanto à Coleta de Resíduos Sólidos</u> .....	128
4.4.3	<u>Quanto à Drenagem Urbana</u> .....	129
4.5	<b>Evolução Urbana do Assentamento, de 2006 a 2012</b> .....	129
4.6	<b>Alternativas Jurídicas Para Questão da Propriedade da Terra: Possíveis Impactos e Análises Necessárias</b> .....	132
4.7	<b>Avaliação da Saúde Ambiental Dentro dos Limites do Assentamento</b> .....	133
4.8	<b>Dados Oriundos da Aplicação de Entrevistas com Roteiros Estruturados na Vila Cascatinha</b> .....	136
4.8.1	<u>Primeira Etapa de Entrevistas – Realizada em 2006</u> .....	136
4.8.2	<u>Segunda Etapa de Entrevistas – Realizada em 2008</u> .....	138
4.8.2.1	Entrevistas aplicadas dentro dos limites da Vila Cascatinha.....	138
4.8.2.2	Entrevistas com alunos do ensino médio da escola Teófilo e moradores da comunidade da Vila Cascatinha.....	143
4.9	<b>Discussão Analítica da Pesquisa de Campo</b> .....	149
4.10	<b>Aderência da População às Propostas e Conceitos de Urbanismo Sustentável</b> .....	152
4.11	<b>Rebatimentos da Pesquisa de Campo na Adoção de Soluções Urbanísticas e Arquitetônicas</b> .....	153
5	<b>“VILA CASCATINHA” - PROJETO URBANÍSTICO SUSTENTÁVEL PARA ASSENTAMENTO INFORMAL DE BAIXA RENDA, LOCALIZADO EM ÁREA PERI-URBANA</b> .....	155
5.1	<b>Intervenções</b> .....	161
5.2	<b>Projeto de Alinhamento</b> .....	164
5.3	<b>Distribuição de Água no Assentamento</b> .....	167
5.3.1	<u>Proposta de Distribuição de Água nº 01</u> .....	168
5.3.2	<u>Proposta de Distribuição de Água nº 02</u> .....	169
5.3.3	<u>Proposta de Distribuição de Água nº 03</u> .....	173
5.3.4	<u>Proposta de Distribuição de Água nº 04</u> .....	174
5.4	<b>Propostas de Novo Sistema de Coleta e Destinação Final de</b>	



	<b>Efluentes</b>	<b>para</b>	<b>o</b>
	<b>Assentamento</b> .....		177
5.4.1	<u>Proposta de Rede de Esgoto nº 01</u> .....		177
5.4.2	<u>Proposta de Rede de Esgoto nº 02</u> .....		179
5.5	<b>Projeto de Tratamento de Áreas Públicas</b> .....		181
5.6	<b>Projeto de Drenagem com Menor Grau de Intervenção</b> .....		187
5.7	<b>Proposta de Iluminação Pública com Maior Eficiência Energética</b> .....		188
5.8	<b>Medidas Não Estruturais</b> .....		189
5.8.1	<u>Bicicletários</u> .....		190
5.8.2	<u>Distribuição de Lixeiras e Coleta Seletiva</u> .....		191
5.9	<b>Detalhamento das Estruturas Propostas para Tratamento de Áreas Públicas e Drenagem Urbana</b> .....		191
5.9.1	<u>Reservatórios de Detenção e Retenção</u> .....		192
5.9.2	<u>Trincheiras, Valas e Jardins de Infiltração</u> .....		193
5.9.3	<u>Pavimento Permeável e Golas de Arborização</u> .....		198
5.9.4	<u>Áreas de Lazer Coletivo Utilizadas na Drenagem Urbana</u> .....		198
5.10	<b>Avaliação da Aplicabilidade das Propostas Formuladas em outras Comunidades nos Arredores da Vila Cascatinha</b> .....		201
5.11	<b>Projeto de Arquitetura de Novas Moradias Multifamiliares</b> .....		204
5.12	<b>Análise Crítica do Processo de Intervenção Sustentável em Assentamentos Informais, a partir da Experiência na Vila Cascatinha</b> .....		212
6	<b>CONCLUSÃO</b> .....		226
6.1	<b>Principais Contribuições da Tese</b> .....		228
6.2	<b>Apresentação das Principais Dificuldades Encontradas</b> .....		230
6.3	<b>Indicativos para Estudos Futuros</b> .....		231
6.4	<b>Em Busca de Convergências</b> .....		231
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....		233
	<b>ANEXO I</b> – Entrevistas Aplicadas em 2006.....		248
	<b>ANEXO II</b> – Entrevistas Aplicadas em 2008.....		249

## INTRODUÇÃO.

Esta tese enfoca a questão do crescimento sem planejamento das cidades, problema que preocupa gestores e cientistas de todo o mundo (UN, 2006). No Brasil e, particularmente, no Rio de Janeiro, o cenário de colapso na cidade não é diferente. Por isso, a preocupação a respeito da forma como vêm sendo ocupadas as áreas peri-urbanas<sup>1</sup> da cidade, que costumam representar vetores do crescimento da malha urbana. Esta situação torna-se mais grave nos assentamentos informais de baixa renda, os quais surgem sem investimentos em infraestrutura urbana, em áreas geralmente frágeis e que, num passado próximo, estavam num contexto rural<sup>2</sup> (CERQUEIRA E PIMENTEL DA SILVA, 2007a).

São diversas as questões associadas aos grandes contingentes populacionais sem acesso à terra urbana legalizada e dotada de condições básicas de habitabilidade. Tais questões perpassam por problemas socioeconômicos, ambientais e de saúde pública. A falta de acesso à moradia na cidade remete-nos ao princípio sistêmico ou organizacional, integrante dos princípios básicos do pensamento da complexidade (MORIN E LE MOIGNE, 2000). Segundo a ótica deste conceito, pode-se apontar que a cidade é formada por um conjunto de partes diferentes, que se encontram unidas e sujeitas a uma lógica própria de organização com trajetória histórica associada a processos de reprodução do capital e a políticas públicas que estimulam a sócio-exclusão.

A proliferação de assentamentos informais de baixa renda<sup>3</sup>, somada a políticas públicas de habitação popular insuficientes, e ao padrão de sócio-exclusão vigente nas grandes cidades, permite a existência de grandes áreas, densamente habitadas, descapitalizadas e carentes de redes de infraestrutura urbana (BIENENSTEIN, 2001). Este contexto dá origem a múltiplos impactos nos recursos hídricos e na saúde coletiva, ressaltando que mesmo aqueles que desfrutam dos espaços formais da cidade compartilham, em parte, os baixos níveis de qualidade de vida resultantes da utilização não sustentável do espaço urbano, conforme abordado de maneira aprofundada em Cerqueira (2006) e Cerqueira et al (2007). Esses impactos são sentidos, de forma contundente, nos recursos hídricos e na disponibilidade qualitativa e quantitativa da água, o que interfere em questões de saúde

---

<sup>1</sup> Áreas que possuem características rurais e urbanas.

<sup>2</sup> Detalhes em (<http://portal.geographie.uni-freiburg.de/forschungsprojekte/indigenoveg/Background1PeriurbanTypology.pdf>; <http://www.acervodigital.unesp.br/handle/123456789/30104> ou [http://www.ncsu.edu/project/amazonia/brazil\\_proj/Result/Identidade\\_Regiao\\_PeriUrbana\\_Lewis.pdf](http://www.ncsu.edu/project/amazonia/brazil_proj/Result/Identidade_Regiao_PeriUrbana_Lewis.pdf))

<sup>3</sup> A informalidade se prolifera a partir da omissão do poder e é associada aos interesses do capital imobiliário.

pública e alterações climáticas, dentre outras, o que suscita a busca por mecanismos capazes de promover a conservação da água no meio urbano, conforme abordado em Cerqueira et al. (2011).

Dentro deste contexto, Pimentel da Silva e Marques (2010) apontam que o crescimento das cidades costuma ser marcado pela pressão de ocupação de novas áreas, muitas vezes beneficiado por frágeis questões fundiárias, aumentando os impactos ambientais associados à urbanização e à pressão sobre os recursos naturais. Historicamente, em termos de infraestrutura o modelo de urbanização estabelecido é baseado na centralização, gerando conjuntos de instalações complexos, caros e vulneráveis.

Assim, na década de 1990 surgiram novas metodologias internacionais de urbanismo de baixo impacto ambiental, cujo foco recai na conservação e na proteção da água no meio urbano. Estas metodologias são: *Low Impact Urban Design and Development* (LIUDD - Nova Zelândia), *Low Impact Design* (LID - Estados Unidos), *Water Sustainable Urban Design* (WSUD - Austrália), *Sustainable Urban Drainage System* (SUDS - Reino Unido). Tais estruturas, conforme aprofundado no Capítulo 03, são reconhecidas na literatura científica como soluções que representam possibilidades concretas de melhoria da qualidade de vida nos centros urbanos.

Alinhada com este pensamento, esta tese desenvolve uma proposta de reformulação urbanística para áreas peri-urbanas de ocupação informal, a ser realizada de forma colaborativa, associada à educação ambiental, conforme descrito em Neffa et al. (2011), e às metodologias de urbanismo de baixo impacto, tais como *Development and Low Impact Urban Developed Design* (LIUDD), (VAN ROON, 2006, 2005). O LIUDD, entre outras metodologias, propõe a aplicação de dispositivos locais e descentralizados para a conservação e manejo das águas pluviais, telhados verdes, e adoção de áreas permeáveis nas vias públicas (PIMENTEL DA SILVA E MARQUES, 2010).

Com vistas ao desenvolvimento de redesenho urbanístico para assentamentos informais envolvendo os preceitos da gestão participativa, o estudo foi orientado pelo aprendizado de características comuns intrínsecas aos assentamentos, envolvendo experimentos com a participação da comunidade, objeto do estudo de caso, objetivando a inclusão social por meio de ações de racionalização do uso dos recursos hídricos e de geração de renda

Este trabalho está associado ao Projeto HIDROCIDADES - **CIDADES, QUALIDADE DE VIDA E RECURSOS HÍDRICOS: GESTÃO INTEGRADA DOS RECURSOS HÍDRICOS E PLANEJAMENTO URBANO DA REGIÃO DA BAIXADA DE JACAREPAGUÁ** (PIMENTEL DA

SILVA et al., 2008<sup>a</sup>, 2008B), que tem equipe interdisciplinar<sup>4</sup> com inserção também na Pesquisa em Rede FINEP Maplu-2<sup>5</sup>.

O Projeto HIDROCIDADES contempla pesquisa e diversas ações envolvendo a temática da conservação da água em meios peri-urbanos. Destacam-se: monitoramento da quantidade e qualidade da água e de efluentes, com a participação dos agentes comunitários; atividades de educação ambiental e saúde coletiva, que se materializam por meio de palestras, produção de material didático e trabalho de campo com envolvimento da comunidade; experimentos de telhado verde e jardins urbanos, com vistas à melhoria do conforto ambiental, aspectos estéticos, conservação e retenção das águas pluviais, e geração de renda; experimentos com biodigestores e compostagem. A pesquisa visa, como um todo, a melhoria do planejamento e da gestão dos recursos hídricos, integrados ao planejamento urbano. Assim como o HIDROCIDADES, esta tese tem como objeto de estudo a Comunidade da Vila Cascatinha, localizada no bairro de Vargem Grande, região hidrográfica da baixada de Jacarepaguá, cidade do Rio de Janeiro, nas proximidades onde será concentrada a maior parte dos equipamentos esportivos dos Jogos Olímpicos de 2016. Ressalta-se ainda que tal comunidade foi objeto de estudo de caso da dissertação do pesquisador, no Curso de Mestrado em Engenharia Ambiental da UERJ, havendo, portanto, vínculo estruturado entre pesquisador e moradores.

Desta forma, anteriormente a construção desta tese, já estavam disponíveis dados que envolvem a descrição físico-geográfica das características do assentamento, características de saneamento ambiental e de infraestrutura, saúde coletiva, características referentes à origem da população, educação e hábitos de higiene pessoal. Tais dados foram expandidos por meio do desenvolvimento de pesquisa de campo, realizada no âmbito das ações do

---

<sup>4</sup> Projeto de Pesquisa financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq, com recursos dos fundos setoriais de Recursos Hídricos e de Agro- negócios, foi aprovado no âmbito do Edital 05/2006 e implementado pelo Departamento de Engenharia Sanitária e do Meio Ambiente da Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ, sob a coordenação da Prof<sup>a</sup>. Dra. Luciene Pimentel da Silva, a partir de março de 2007, com duração de dois anos. Para execução, o projeto contou com a participação da Faculdade de Educação da UERJ, do Instituto de Biologia da UFRJ, do Departamento de Arquitetura e Urbanismo da UFRRJ, que atuaram com sub-grupos de trabalho de Recursos Hídricos, Telhados Verdes e jardins urbanos, Gestão de Resíduos e Educação Ambiental, de forma integrada. Ressalte-se que, em seu bojo, são desenvolvidos Projetos de Iniciação Científica, de Graduação, dissertações de mestrado e teses de doutorado.

<sup>5</sup> Projeto aprovado pela FINEP no âmbito da Chamada Pública Saneamento Ambiental e Habitação - 07/2009: Rede Cooperativa de Pesquisa Área 1 - Saneamento Ambiental, Tema Prioritário 1.4: desenvolvimento de soluções urbanísticas e ambientalmente adequadas de manejo de águas pluviais, visando à redução do impacto sobre o hidrograma de enchente, com especial atenção para a qualidade da água, o controle de vetores e a gestão de resíduos sólidos em bacias experimentais urbanas. A Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa-FUNDEP/MG atua como Conevente e participam da Rede 16 executores: UFMG (Prof. Nilo Nascimento como Coordenador Geral da Rede), UFRJ, UFRGS, UFPE, UFC, UFSCAR, UNB, USP-EESC, UERJ, UFSM, EPUSP, FAUUSP, UFRN-CT, UFSC, UFAL, UFG. No âmbito da executora UERJ, dois sub-projetos serão executados: (1) Telhado verde e captação e uso de águas pluviais como técnicas compensatórias na gestão de águas pluviais em áreas de interesse social e ambiental do Estado do RJ DEURBI-TC; (2) Integração de tecnologias estruturais e de medidas não estruturais no modelo de desenvolvimento e desenho urbano de baixo impacto LIUDD.

projeto HIDROCIDADES, bem como em trabalho de campo. A investigação foi expandida a outras comunidades peri-urbanas de baixa renda, de forma mais focada, com vistas a validar as hipóteses do redesenho urbanístico propostas.

### **Problemática e Justificativa.**

Em várias cidades do mundo e da América Latina, o crescimento sem planejamento é motivo de preocupação para a sociedade civil e para a comunidade científica (UN, 2006). Entre outras questões, as classes populares, que não possuem recursos para pagar os altos preços da terra legalizada, encontram nos assentamentos informais uma alternativa para solução do problema da moradia (BIENENSTEIN, 2001).

A ocupação acelerada do solo urbano, na forma de assentamentos informais de baixa renda, somada a políticas públicas isoladas e pouco incisivas, proporciona uma morfologia que tende a dificultar a implantação de redes de infraestrutura urbana, conforme Kleiman (2010). Tal situação dificulta o acesso ao fornecimento de água potável, a coleta e a destinação final de efluentes líquidos, a drenagem urbana e a coleta de lixo domiciliar. A carência dessas redes de infraestrutura gera impactos aos recursos hídricos, ao bem estar social e, conseqüentemente, à qualidade de vida (CERQUEIRA et al., 2011). No Brasil, segundo dados do IBGE (2000), 90% dos brasileiros são atendidos com água potável, 60% com rede coletora de esgoto. O déficit de atendimento desses dois serviços está localizado basicamente nos bolsões de pobreza, ou seja, nas favelas e nas periferias das cidades. Segundo dados coletados em Brasil (2007) e IBGE (2000), são 1.086.150 habitantes que vivem em setores censitários subnormais (favelas), na cidade do Rio de Janeiro, descontados os 303.925 habitantes que vivem em loteamentos irregulares ou clandestinos.

No caso específico da cidade do Rio de Janeiro, a ocupação acelerada das terras relegadas pelo capital imobiliário, tais como encostas e áreas alagadiças são historicamente marcadas na paisagem urbana da cidade (BIENENTEIN, 2001; CERQUEIRA, 2006). A ocupação desses terrenos frágeis promove o desmatamento das encostas desestabilizando-as e acirrando o processo erosivo que leva a impactos diretos nos recursos hídricos. A impermeabilização excessiva do solo, representada pela construção de moradias, também contribui para o agravamento das grandes enchentes urbanas<sup>6</sup>. As conseqüências dessas

---

<sup>6</sup> Essa tipologia de ocupação é a forma como as classes carentes de recursos financeiros encontram para solucionar seu problema de moradia. Ressalta-se ainda, que ocupação formal promovida pelo mercado imobiliário, de forma predatória, também representa uma fonte de impactos ambientais e diminuição da qualidade de vida nas cidades.

atividades antrópicas são potencializadas quando se considera a limitada rede de infraestrutura urbana, sobretudo nas periferias e favelas. Diante deste cenário, o problema passa a afetar não só o meio ambiente local, mas também, o bem estar social de toda a coletividade. O adensamento de áreas providas de pouca ou nenhuma infraestrutura inicia o processo de degradação do curso d'água mais próximo, fazendo com que haja diminuição quantitativa e qualitativa da água. As enchentes urbanas, agravadas neste quadro de degradação do ambiente, cujas águas acabam servindo como meio de disseminação de doenças e constituem elemento de risco para a saúde coletiva (CERQUEIRA et al., 2011; PIMENTEL DA SILVA E MARQUES, 2010).

Somam-se às questões mencionadas, a dificuldade e resistência do poder público em inserir-se nos espaços informais da cidade, bem como os desdobramentos sociais da ausência estatal, tais como, o aumento dos índices de violência urbana e o recrudescimento das relações entre classes sociais.

A partir de meados da década de 1990 a Prefeitura do Rio de Janeiro implantou em diversas comunidades da cidade, os programas de reurbanização de favelas chamados, “Favela Bairro” e “Bairrinho”. Estes programas receberam críticas por tratar superficialmente as carências de infraestrutura das comunidades atendidas, não abordar de forma incisiva a questão ambiental, não se atentar às condições sanitárias das moradias, além de implantar predominantemente tecnologias tradicionais e de difícil adaptação à morfologia urbana específica das favelas (CERQUEIRA, 2006). Além disso, esses programas, embora sejam contemporâneos ao surgimento das metodologias *Low Impact Urban Design and Development* (LIUDD - Nova Zelândia), *Low Impact Design* (LID – Estados Unidos), *Water Sustainable Urban Design* (WSUD - Austrália), *Sustainable Urban Drainage System* (SUDS – Reino Unido), no cenário internacional, contribuíram para o pensamento da cidade nos moldes convencionais, ou seja, foram calcados na centralização de equipamentos de infraestrutura urbana, utilização de materiais e metodologias construtivas convencionais, sem vislumbrar a sustentabilidade da cidade.

Desta forma, defende-se o estudo de um novo redesenho dos espaços urbanos, sobretudo, das áreas de ocupação informal e peri-urbanas, considerando-se os múltiplos níveis de realidade existentes nesta questão.

As questões socioeconômicas suscitadas pelo tema proposto representam uma problemática que envolve áreas do conhecimento científico, que parecem estanques num primeiro olhar. Entretanto, há uma intrincada relação em teia entre os diversos atores existentes sobre o solo urbano. A utilização de instrumentos associados à complexidade e à

transdisciplinaridade, presentes em Almeida, Carvalho e Castro (1997), contribui para a análise holística do crescimento urbano sem planejamento, da proliferação de assentamentos informais de baixa renda, bem como, dos impactos socioambientais oriundos da degradação do espaço urbano verificada nos grandes aglomerados urbanos. Entretanto, problemas que são de fácil percepção possuem como pano de fundo, uma teia de fatores constitutivos, que se inter-relacionam e se retro-alimentam. Por esse motivo, ressalta-se a relevância de um olhar diferenciado no momento da formalização de proposta de requalificação da ocupação informal presente nas áreas peri-urbanas da cidade, locais que até meados do século XX eram utilizados predominantemente por atividades rurais para abastecimentos do centro da cidade.

Assim como na sociedade contemporânea, no meio ambiente, os sistemas de idéias interagem entre si, segundo relações não lineares ou puramente cartesianas. Em ambas as situações, estão presentes sistemas abertos, ou seja, situações com amplas possibilidades de trocas internas e externas. Além disso, a diminuição da qualidade da saúde-ambiental nos centros urbanos é reflexo do encadeamento de circunstâncias que não possuem relações simplificadas entre causas e efeitos, ou seja, existe uma causalidade circular, onde os efeitos voltam à causa.

### **Objetivos Gerais e Específicos.**

O objetivo geral do trabalho é a proposição de metodologia de redesenho urbanístico de áreas peri-urbanas, ocupadas informalmente, no contexto da sustentabilidade ambiental, visando à conservação da água no meio urbano e considerando a dimensão complexa que envolve o tema.

Especificamente, pretende-se, a partir dos estudos realizados no Projeto HIDROCIDADES, que têm como enfoque a Comunidade da Vila Cascatinha em Jacarepaguá, região peri-urbana da cidade do Rio de Janeiro, construir uma proposta de redesenho urbanístico alternativo, focado na conservação da água, para assentamentos informais em áreas peri-urbanas, sobretudo àquelas de baixadas. O tratamento das áreas peri-urbanas do Rio de Janeiro aqui proposto, utiliza metodologias contemporâneas de tratamento urbanístico comprometido com a sustentabilidade<sup>7</sup> e pretende diferenciar-se das ações verticais promovidas pelo poder público, impostas sobre a população de baixa renda. Dessa forma pretende-se contribuir entre outros, na consolidação de proposta de utilização, em área

---

<sup>7</sup> A discussão sobre os aspectos práticos de adoção das metodologias citadas está disponível no Capítulo 3 desta tese.

informal e de baixa renda, das metodologias urbanísticas internacionais contemporâneas, com foco na conservação da água; no estímulo à utilização de tecnologias alternativas, utilizando mecanismos como telhados verdes<sup>8</sup>, levando em consideração a morfologia urbana peculiar desses espaços, com desenvolvimento de ações de educação ambiental e busca por mecanismos que aglutinem sustentabilidade e geração de renda a partir da identificação das vocações específicas da região que possui passado baseado na atividade agrícola, vocações as quais foram levantadas em pesquisa de campo com dados já consolidados.

No que tange ao redesenho urbanístico, pretende-se gerar indicativos para subsidiar a atuação do poder público nos assentamentos informais de baixa renda, estendendo trabalho já realizado no mestrado de análise da atuação do poder local neste segmento, especificamente para os espaços informais da cidade.

Ressalta-se ainda como contribuição deste trabalho, a utilização de metodologia de tratamento da questão, que envolve o aprendizado de características comuns e intrínsecas a esses assentamentos, bem como, o intercâmbio de conhecimentos entre pesquisadores e população estudada, a fim de materializar um espaço público com melhor apropriação por parte dos indivíduos ali residentes.

## **Metodologia.**

Diante da natureza complexa (MORIN, 2004) da problemática do objeto de estudo deste projeto, verifica-se a necessidade de se adotar uma abordagem transdisciplinaridade com vistas a buscar soluções para os problemas que envolvem o tema. O “pensamento” do planejamento urbano, refletido na legislação específica vigente e nas ações do poder público, reflete política uni-disciplinar no tratamento das questões associadas à urbanização (PIMENTEL DA SILVA E MARQUES, 2010).

A busca pela transdisciplinaridade para propor soluções para problemas de natureza complexa é baseada em Basarab (1999, p. 22), que em seu Manifesto da Transdisciplinaridade, aponta que o prefixo “trans” indica, tudo aquilo que está ao mesmo tempo entre as disciplinas, através das diferentes disciplinas e além de qualquer disciplina.

---

<sup>8</sup> são todas as coberturas ou telhados, que agregam em sua composição, uma camada de solo ou substrato agrícola e outra de vegetação. Têm função de aumento da área verde, retenção de águas pluviais e contribuição para minimização de escoamento superficial, climatização do ambiente interno da moradia, efeitos estéticos e psicológicos, além da possibilidade da geração de renda a partir do cultivo de espécies com valor comercial.



Para esta metodologia a realidade é multidimensional o que demanda diversos níveis de percepção e uma atitude de tolerância em relação às diferentes áreas do conhecimento. Assim, não se busca o domínio sobre várias disciplinas, mas a abertura delas ao que as atravessa e as ultrapassa. Basarab (1999) aponta que o objetivo é a compreensão do mundo presente e seus múltiplos níveis de realidade.

Latour (1994), segundo o qual, há uma má construção na trajetória histórica dos cientistas, em que as ciências sociais, a epistemologia e as ciências dos textos possuem uma reputação desde que estas permaneçam distintas entre si. Se houver algum elemento atravessando as três, o conteúdo não teria mais valor científico. Tal dificuldade é visualizada pelo autor sempre que um determinado pensamento envolve atravessar e misturar matérias científicas, tais como a naturalização e a sociologia. Entretanto, é proposta uma desconstrução desta idéia e a busca da transdisciplinaridade, como forma de construir um novo patamar científico.

Por este motivo, tentando ultrapassar tais barreiras, este trabalho científico incorpora o entendimento de que a questão dos assentamentos informais de baixa renda envolve a sinergia entre diferentes campos científicos. A viabilização do desenvolvimento de redesenho urbanístico alternativo para tais áreas envolve a integração transversal da gestão pública e do planejamento urbano, da engenharia sanitária e ambiental no que tange às soluções relacionadas à infraestrutura e ao saneamento, à arquitetura e ao urbanismo, no que tange às moradias e aos espaços públicos, à geografia no que tange aos estudos da territorialidade, dentre outras áreas afins. A busca pela abordagem transdisciplinar, desta tese foi potencializada pelo fato dela estar dentro do escopo do objeto dos projetos de pesquisa HIDROCIDADES e MAPLU-2 rede, os quais possuem equipe multidisciplinar, atuando de forma integrada, procurando respostas a uma problemática complexa.

A condução do trabalho teve como referencial a cidade do Rio de Janeiro, entretanto entende-se que as questões suscitadas são análogas às situações encontradas em outras grandes cidades localizadas em países em desenvolvimento. Conforme já exposto, foi tomada como objeto de estudo a Região da Bacia Hidrográfica da Baixada de Jacarepaguá. Dentro deste local, foi selecionada a sub-bacia do Rio Morto, entre os bairros de Vargem Grande e Vargem Pequena, região de expansão da cidade do Rio de Janeiro, que possui áreas de características peri-urbanas. Dentro dos limites da respectiva área, foi abordada a comunidade Vila Cascatinha, que é representativa, do ponto de vista da morfologia urbana, das comunidades encontradas naquela região da cidade. Esta comunidade já foi estudada

pelo autor em seu curso de Mestrado, e também serve como estudo de campo para os projetos HIDROCIDADES e MAPLU-2 rede.

A revisão de literatura foi feita com vistas a contextualizar as questões associadas à moradia popular como forma de fornecer embasamento histórico e científico para o diagnóstico dos problemas associados ao acesso à moradia nos grandes centros urbanos.

Foram revisados e selecionados da literatura textos que ampliaram a base de dados pré-existent sobre os impactos desse tipo de ocupação no meio ambiente, em especial nos recursos hídricos, bem como textos referentes aos processos deletérios ao meio ambiente associados à urbanização, disponível em Cerqueira e Pimentel da Silva (2007b). Foram ainda aprofundados os desdobramentos desses impactos na saúde da população de baixa renda residente e na saúde coletiva.

Kleiman (2010) defende a realização de estudos que enxerguem os locais de ocupação informal sob uma escala mais local, deixando de lado o planejamento feito numa macro-escala, [Esta situação apresenta consonância com a alteração da escala do planejamento urbano proposta por Kauffmann (2003)]. Segundo o autor, que se embasa em Lefebvre (1972), é necessária a realização de pesquisa de campo e de entrevistas, a fim de conhecer intimamente o panorama de infraestrutura implantada nestes locais, as soluções encontradas pela população e os hábitos cotidianos desta comunidade e como ela se relaciona com o contexto no qual está inserida.

Por isso, por meio de pesquisa de campo<sup>9</sup>, foram aprofundadas as questões relacionadas com a bacia da baixada de Jacarepaguá, abordando o histórico, situação fundiária atual e os mecanismos intrínsecos ao aparecimento de terras ocupadas informalmente, surgimento das favelas, consolidação e crescimento das mesmas neste vetor de expansão da cidade do Rio de Janeiro. A revisão bibliográfica incluiu também o histórico da ocupação. Os dados gerais para ampliação da base de dados foram complementados a partir da análise de documentos, observação direta desenvolvida em trabalho de campo e também aplicação de entrevistas com roteiro pré-definido.

As entrevistas foram realizadas com objetivo de caracterizar o perfil dos moradores, a morfologia e gênese do assentamento, suas características fundiárias e de infraestrutura urbana, aspectos associados às condições internas das moradias, problemas enfrentados pelos moradores, presença de doenças associadas ao estágio de saneamento ambiental do

---

<sup>9</sup> A pesquisa teve subsídio dos dados inéditos consolidados em dissertação de mestrado, concluído pelo autor, no Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental da UERJ. No capítulo 04 desta Tese será descrito de forma minuciosa todas as etapas da pesquisa de campo, incluindo detalhes da aplicação entrevistas com roteiros pré-estabelecidos.

assentamento. Além disso, buscou-se verificar o grau de solidariedade e da presença ou não de violência entre os moradores, grau de sensibilização às questões socioambientais e o grau de conhecimento e adesão aos princípios das metodologias internacionais de urbanismo de baixo impacto *Low Impact Urban Design and Development* (LIUDD), *Low Impact Design* (LID), *Water Sustainable Urban Design* (WSUD), *Sustainable Urban Drainage System* (SUDS), associadas à conservação da água.

Além disso, na pesquisa de campo procurou-se estabelecer uma inter-compreensão entre pesquisados e pesquisador, possibilitando a existência de trocas entre o saber formal e o saber informal, bem como foi associada, quando possível, uma atividade educativa<sup>10</sup>. Este processo compõe a utilização da metodologia da Pesquisa – Ação (THIOLLENT, 2008), uma vez que o objetivo final é concepção de uma proposta de tratamento urbanístico diferenciado do assentamento informal, associado a ideal de sustentabilidade e articulado à mecanismos de geração de renda e melhoria da qualidade de vida. Essa concepção parte da percepção de que o indivíduo quando modifica a natureza por meio do trabalho e da técnica modifica não só mundo, mas também a si mesmo, conforme descrito em Neffa e Ritto (2009 apud NEFFA et al., 2011).

A utilização da metodologia Pesquisa- Ação envolveu a realização de um diagnóstico participativo a partir de uma realidade concreta, a sensibilização e mobilização da comunidade quanto à formulação dos problemas e construção de um plano de ação.

A produção de conhecimento por meio do princípio da reintegração do conhecimento, integração do observador à sua observação bem como do conhecedor ao seu conhecimento é parte do tratamento da questão urbana de maneira não linear, envolvendo suas redes de conhecimento (as quais não são poucas) para interpretação contemporânea da realidade, conforme apontado por Almeida, Carvalho e Castro (1997). Por meio desta ótica destaca-se a importância do levantamento de dados sobre a comunidade objeto de estudo calcado também no intercâmbio de experiências entre pesquisador e comunidade. Destaca-se ainda a importância da realização de observação de campo na forma de visitas sistemáticas, a fim a captar as múltiplas visões de uma mesma comunidade para entendimento de uma situação que possui múltiplas faces. Tais faces derivam de inúmeras relações de interdependência e causalidades, sendo necessário analisar aspectos que podem ser indissociáveis entre si e ao

---

<sup>10</sup> Este processo é descrito detalhadamente em Neffa et al. (2011).

mesmo tempo antagônicos, utilizando para a isso o princípio dialógico da complexidade enunciado por Morin e Le Moigne (2000).

Além da sinergia do conhecimento científico, salienta-se a necessidade de diálogo com os saberes intrínsecos à realidade de uma dada comunidade, lembrando a importância destes saberes mesmo quando o próprio grupo social estudado não tenha consciência deste conhecimento. Ressalta-se ainda, a diversidade de olhares existentes na sociedade moderna. E destaca-se a possibilidade de se ter um estranhamento dentro da realidade, não sendo necessário deparar-se com o exótico para observar diferenças (AUGE, 1999).

Após a complementação do diagnóstico do assentamento, contextualização da habitação popular, descrição dos impactos ambientais desta forma de ocupação nos recursos hídricos e na saúde coletiva, desenvolvimento da pesquisa de campo com a devida mensuração da aderência da população aos dispositivos preconizados nas metodologias urbanísticas sustentáveis contemporâneas, foi elaborada a proposta de redesenho urbanístico para a Vila Cascatinha, a qual será apresentada no Capítulo 05 desta Tese e que representa o Plano de Ação produzido.

Para verificação da viabilidade de implantação de propostas para re-adequação dos assentamentos de baixa renda de Jacarepaguá, além da comunidade Vila Cascatinha foram estudados outros assentamentos na região de estudo que serão utilizados como elementos de comparação, utilizando dentre outras técnicas a consulta às bases cartográficas existentes. Os assentamentos precários utilizados para validação das propostas foram selecionados mediante a identificação de características de morfologia urbana, dimensões e perfil socioeconômico semelhante ao da Vila Cascatinha. Foi produzida também, uma proposta de moradia multi-familiar, dotada de mecanismos de captação e reuso de água da chuva e telhado verde para cultivo de gêneros alimentícios. Foi realizada uma consolidação de etapas da confecção de um Plano de Ação (THIOLLENT, 2008), com os comentários e apontamentos pertinentes a cada etapa do processo, pretendendo-se com isso, contribuir para a atuação de outros profissionais e/ou pesquisadores na condução de processos semelhantes.

Diante da complexidade que envolve o tema, propõe-se aqui a introdução de pensamento trans-disciplinar e contemporâneo no assunto, de forma a combater as soluções lineares e estanques. O pensamento transdisciplinar não é exatamente algo novo, este já estava presente de maneira marcante na ciência clássica, onde haviam princípios compartilhados por todas as áreas do conhecimento (CARVALHO E MENDONÇA, 2003).

## **Estrutura da Tese.**

No Capítulo 01, é apresentada revisão bibliográfica referente à gestão da habitação social no Brasil e sua relação com planejamento urbano. As informações são conduzidas de forma não linear na busca por uma interpretação diferenciada desse tema. Além disso, é feito o paralelo entre a gestão da moradia popular e os marcos legais que influenciam o tema.

No Capítulo 02, é abordado o saneamento ambiental, sendo demonstrada a relação entre o crescimento das cidades e os rebatimentos na qualidade de vida da população. Nesta parte da Tese é apresentada também a relação entre meio ambiente e saúde coletiva, apontando como a sociedade compartilha os ônus da existência de um quantitativo tão grande de cidadãos vivendo em condições de habitação precárias.

Em seguida é apresentada, no Capítulo 03, a revisão bibliográfica referente às metodologias de tratamento urbanístico de baixo impacto que vem sendo desenvolvidas em várias partes do mundo como resposta às situações complexas que são caracterizadas nos capítulos anteriores. Dessa forma, foram revisadas experiências internacionais de aplicação das metodologias LIUDD, SUDS, LID, WSUD. Por fim são consolidadas as estruturas físicas freqüentemente utilizadas dentro deste universo, para posterior aplicação no projeto de urbanização que representa um dos produtos desta Tese.

No Capítulo 04 há a apresentação da síntese da pesquisa de campo realizada na Comunidade Vila Cascatinha, na qual são demonstradas as características da área, seu histórico e evolução urbana, bem como a leitura de pesquisadores e moradores sobre a forma de habitar deste local da cidade.

No capítulo 05 é apresentada a proposta de urbanização alternativa da comunidade estudada, a qual foi realizada a partir dos desejos e anseios dos moradores, com vistas a construção de uma realidade melhor e que potencialize as vocações identificadas a partir da pesquisa de campo. Neste capítulo também consta avaliação da aderência da proposta formulada a outras comunidades informais existentes nos bairros de Vargem Grande e Vargem Pequena. Neste mesmo capítulo consta proposta de solução arquitetônica, dotada de dispositivos de conservação e reuso de água, bem como dispositivos associados às atividades de geração de renda, a qual foi elaborada em consonância com a pesquisa de campo. Como finalização deste capítulo há a consolidação das etapas do processo desenvolvido, disposta na forma de um fluxograma.

Por fim, o Capítulo 06 apresenta a consolidação dos resultados da Tese, bem como aponta indicativos para estudos futuros.

## **Resultados Alcançados.**

Entre os resultados, os quais serão demonstrados nos capítulos seguintes deste trabalho, destacam-se o avanço científico, por meio de expansão de revisão bibliográfica das questões relacionadas à ocupação acelerada e sem planejamento das áreas urbanas com foco sobre os assentamentos precários, bem como a inerente degradação ambiental associada. Ressalta-se também a ampliação da base de dados relativa a caracterização das articulações internacionais para combate à proliferação de assentamentos informais e a pobreza urbana, incluindo a atuação de organizações internacionais que atuam sobre o tema dos grandes assentamentos humanos.

Foi traçada uma contextualização sobre a Política Habitacional Brasileira, incluindo as questões associadas à moradia popular no Brasil e a sustentabilidade ambiental na ocupação e das moradias nas metrópoles trazendo um breve histórico do tema e consolidando os marcos referenciais da atuação do Ministério das Cidades, órgão que em 2012, completa 09 anos de existência.

Foi traçado um panorama sobre a urbanização de favelas no Rio de Janeiro, no qual foi abordado o programa “Favela-Bairro”, revelando seus antecedentes, características, identificando suas lacunas e lançando indicativos de tratamento das áreas precárias da cidade de maneira integrada e abarcando sua dimensão complexa.

Ressalta-se ainda o avanço na geração de dados específicos relacionados às questões de infraestrutura, saneamento ambiental, saúde, educação, origens e hábitos cotidianos dos assentamentos de baixa renda de características peri-urbanas da Região da Bacia Hidrográfica da Baixada de Jacarepaguá por meio de pesquisa de campo, que contou com aplicação de roteiros de entrevistas, realização de visitas “in loco” e experimentos e ações associados com as atividades comuns desta pesquisa com o projeto HIDROCIDADES.

Foram consolidados dados científicos sobre as metodologias de urbanismo de baixo impacto internacionais, desenvolvidas a partir da década de 1990, em países como Nova Zelândia, Estados Unidos, Austrália e Reino Unido. Foram consolidados os dispositivos preconizados por estas metodologias, e suas potencialidades dentro da realidade de países em desenvolvimento.

Por fim, foi gerada proposta de tratamento urbanístico da Vila Cascatinha, utilizando os conceitos e estruturas de LIUDD, LID, WSUD e SUDS, metodologias internacionais

comprometidas com a sustentabilidade do meio urbano. A proposta aqui realizada é calcada em pensamento não linear, preconizando processos participativo, com mecanismos de inclusão social<sup>11</sup> e baseado nos preceitos da sustentabilidade ambiental, para assentamentos de baixa renda em regiões peri-urbanas.

Foi realizada análise crítica após a realização da proposta colaborativa de reurbanização da Vila Cascatinha, em que também foram consolidadas as etapas de desenvolvimento deste trabalho, para fins de subsidiar a atuação de outros profissionais.

Foi gerada proposta de edificações multifamiliares dotadas de dispositivos de captação e reuso de água das chuvas, bem como dotadas de lajes voltadas para o cultivo de gêneros alimentícios, para fins de geração de renda para os moradores.

Esse Projeto pretende contribuir para a introdução de pensamento transdisciplinar e contemporâneo no assunto, além de contribuir para viabilização da integração do planejamento do uso do solo à gestão de recursos hídricos, objetivando melhores índices de saúde ambiental e qualidade de vida. Espera-se ainda, contribuir com subsídios que possam nortear políticas públicas de investimento na recuperação de áreas degradadas nas cidades, sobretudo os vetores de expansão destas.

---

<sup>11</sup> Esta proposta se limita ao alcance possível dentro de uma intervenção urbanística.

## **01 UMA VISÃO HOLÍSTICA DA HABITAÇÃO SOCIAL.**

### **1.1 A Preocupação com os Assentamentos Humanos no Mundo e as Articulações Internacionais para Melhoria da Qualidade de Vida.**

Uma gama de associações e organismos internacionais está envolvida em programas de cooperação no setor da habitação popular em todo o mundo. Em 1996, na Conferência das Nações Unidas sobre assentamentos humanos, realizada em Istambul, Turquia, foi adotada a Agenda Habitat, que consiste em um importante documento de cunho internacional que estabelece princípios, objetivos e um planejamento mundial de tratamento das melhorias nos assentamentos humanos nas primeiras duas décadas deste século. O documento se apresenta como um compromisso internacional de investimentos na melhoria de vida de grandes contingentes humanos que vivem num ambiente inóspito e insalubre, bem como a gestão do espaço urbano de forma sustentável<sup>12</sup>. Conforme Un-Habitat (2001), os princípios elementares da Agenda Habitat são:

a) Redução da pobreza urbana e do número de famílias vivendo em assentamentos irregulares, focando as capacidades das comunidades e a associação de todos os atores públicos e privados.

b) Melhorar a qualidade de vida em áreas urbanas promovendo processos de inclusão de todos os cidadãos por meio do fomento do debate normativo, fortalecimento de capacidades de gestão, assim como a difusão do conhecimento e experiências.

No sentido de acompanhar os esforços para o cumprimento dos objetivos e metas da Agenda Habitat, as Nações Unidas, por meio de seu Escritório de Altos Comissários para Direitos Humanos, desenvolveram o Programa de Direitos Habitacionais. Esse programa preza garantir o progresso e a aplicabilidade da Agenda Habitat em todo o mundo.

Em 1999, foi criada, com o apoio do Banco Mundial e das Nações Unidas, uma articulação mundial chamada “Cities Alliance”. Nesta aliança, todos os componentes estão empenhados com a melhoria das condições de habitação em assentamentos humanos. Os instrumentos utilizados pela Cities Alliance passam pela reunião de melhores práticas, troca de experiências e expansão de conhecimentos. Os objetivos de tal organização vão além da orientação de investimentos em assentamentos informais, vislumbrando mecanismos de diminuição da pobreza urbana, geração de renda e desenvolvimento social. Dentre as

---

<sup>12</sup> Ressalva-se a possibilidade de haver interesses, do mundo desenvolvido, na existência de grandes contingentes vivendo na pobreza.



orientações da Cities Alliance está a ênfase na participação popular nos processos de gestão das cidades e como prioridade a urbanização de assentamentos informais de baixa renda. O plano de ação para urbanização de favelas da Cities Alliance foi lançado no Encontro Inaugural do Cities Alliance em Berlim em 1999 e foi endossado por 150 chefes de Estado e Governo e, incorporado na Declaração do Milênio das Nações Unidas em 2000.

O Banco Mundial, agência que vem atuando há várias décadas na área da gestão urbana, tem suas atividades atuais orientadas para a sustentabilidade ambiental, social e econômica das cidades. Convém ressaltar que a atuação do Banco Mundial é convergente com os princípios formulados na Agenda Habitat, bem como com as orientações da “Cities Alliance”.

Ressalta-se a instituição do Programa “Best Practices and Local Leadership” (BLP) pela Agenda Habitat. Tal programa tem o intuito de documentar as ações de combate à pobreza e ao caos urbano, cujos resultados podem orientar e servir de exemplos para outras sociedades.

A preocupação em documentar as intervenções em assentamentos informais de baixa renda demonstra preocupação mundial com o crescente contingente humano que vive sob condições sanitárias extremamente adversas. Entretanto a busca por documentar e compartilhar experiências não representa, necessariamente, um busca pela transformação da realidade. Uma das principais contribuições baseada na experiência brasileira no tratamento da questão aqui abordada foi o Projeto Favela – Bairro da Prefeitura do Rio de Janeiro. Tal projeto, que será abordado adiante nesta Tese, apesar de todas as críticas que recebeu se configurou como um importante<sup>13</sup> posicionamento por parte do poder público em prol da requalificação dos espaços informais da cidade. O fato deste projeto ter sido realizado na cidade do Rio de Janeiro, local onde na década de 1960 foi desenvolvida política incisiva<sup>14</sup> de remoção de favelas, torna esta experiência ainda mais relevante, ressaltando contudo, a isenção de juízo de valor quanto aos resultados do referido programa.

Na América Latina, a situação de miséria não é muito diferente da situação encontrada em outras partes do mundo. A miséria costuma apresentar as mesmas feições nas populações

---

<sup>13</sup> Há críticas no que tange o volume de recursos empregados no Programa Favela Bairro e o volume de recursos do Projeto Rio Cidade, desenvolvido pela Prefeitura do Rio de Janeiro no mesmo período e que era voltado para as áreas formais da cidade.

<sup>14</sup> Na década de 1960 algumas comunidade informais situadas na zona sul da cidade do Rio de Janeiro foram removidas para locais que à época eram distantes do centro urbano tais como a Cidade de Deus em Jacarepaguá e a Vila Kennedy. Hoje com a expansão tais locais que outrora eram longínquos estão inseridos no tecido urbano e representam territórios de difícil acesso por parte do poder público.

dos países latinos, onde principalmente negros e indígenas são atingidos pelas péssimas condições de vida nas cidades e com difícil acesso à moradia formal e de qualidade. São inúmeros bolsões de pobreza situados nas metrópoles, fazendo com que dentro de um mesmo cenário urbano coexistam índices de desenvolvimento humano, extremamente elevados e índices comparáveis às piores situações de pobreza do mundo. Argentina, Chile e Uruguai possuem elevado índice desenvolvimento humano, enquanto El Salvador possui este índice em níveis semelhantes aos da Argélia. A situação de populações vivendo na clandestinidade apresenta altas taxas de crescimento. Além dos grupos sociais tradicionalmente segregados sócio-espacialmente, existem os grupos que possuíam educação, inserção na cidade formal e acesso à moradia e à renda, e que, diante de processos políticos e econômicos como a globalização<sup>15</sup> são levados à informalidade, conforme entrevista de Yves Cabannes, diretor para a América Latina e o Caribe do Programa de Gerenciamento Urbano das Nações Unidas (HELENA, 2002). Na mesma publicação é abordada ainda que a instabilidade política historicamente potencializa os efeitos da miséria e da segregação, a descontinuidade de políticas públicas, que continuam a ser políticas de governo, assolam praticamente todos os países da América Latina. Para minimizar os efeitos desta questão vem aumentando a participação de representantes da sociedade civil, principalmente aqueles pertencentes aos grupos populares e seus movimentos organizados. A atuação e cobrança da sociedade consistem num dos maiores instrumentos para nortear os rumos do enfrentamento das questões urbanas.

As políticas públicas têm voltado seu foco para o reconhecimento do direito de moradia das camadas pobres da população. Os governos vêm ampliando seus programas de acesso à moradia de qualidade e saneamento básico. Convém ressaltar que o déficit de moradias é tão alto que somente atuações de cunho corretivo não são suficientes para trazer alívio ao problema da habitação. Concomitantemente, é necessária a atuação preventiva com políticas intensas de planejamento urbano e mecanismos de geração de renda.

A experiência na América Latina indica a necessidade de se facilitar o processo de regularização urbanística e fundiária das áreas de ocupação informal, adotando parâmetros especiais da legislação urbanística no que tange ao uso e ocupação do solo, a fim de que tais regras se tornem passíveis de aplicação nestes locais cujas especificidades não são compatíveis com os padrões adotados nos locais de ocupação formal das cidades. Tal flexibilização visa trazer para formalidade o grande contingente de pessoas que vivem à

---

<sup>15</sup> Para aprofundamento e reflexão sobre os tempos mais recentes, sob a égide da globalização, ler Harvey (1992).

margem da legislação urbanística e ao mesmo tempo assegurar melhores condições de habitação popular. Esse processo de flexibilização dos padrões estabelecidos é fundamental para a realização de regularização fundiária em favelas. Da mesma forma que no Brasil a Constituição de 1988 e o Estatuto das Cidades, que serão discutidos adiante, trouxeram uma maior autonomia aos municípios no sentido de flexibilizar a legislação urbanística e gerir seus problemas urbanos, na América Latina, esse direcionamento de legislação também vem sendo adotado e apontado como importante instrumento para o enfrentamento dos problemas urbanos, tais como habitação popular, saneamento e infraestrutura. Dessa forma, é apontada também a carência de recursos como sendo um elemento limitador de soluções para os déficits de habitação existentes em toda a América Latina. Entretanto, essa questão vem sendo driblada por meio do estabelecimento de parcerias entre setor público e privado<sup>16</sup> ou mesmo entre diferentes esferas do poder público, além da realização de empréstimos e de linhas de financiamento.

## **1.2 A Dicotomia Consolidada entre Cidade Oficial e Cidade Informal.**

Em todo o mundo em desenvolvimento, bem como na América Latina, as grandes cidades vem sofrendo processo de favelização criando, no solo urbano, uma dicotomia entre espaços formais e informais. As classes menos favorecidas, que não possuem recursos para pagar os altos preços da terra urbana legalizada, encontram na favela uma alternativa para solução do problema da moradia. Conforme abordado por Viana (2001), a propriedade privada é consolidada no Brasil como bem superior, acima dos recursos naturais e do interesse do coletivo. Sobre estas bases foi estruturado o capitalismo brasileiro no qual há o poder sobre a exploração dos recursos naturais nas mãos de poucos.

Para Smolka (2003), a informalidade na América Latina é frequentemente atribuída à pobreza urbana. Entretanto, é necessário avançar esse entendimento para a noção de que a regulação do uso do solo faz com que as condições de ocupação oriundas de uma legislação excludente, associada à política urbana que torna a terra legalizada inatingível para uma parcela da população, torne a informalidade o único caminho possível. Para o autor o processo de invasão ou ocupação de terras, seguido pela consolidação e a respectiva regularização representa um ciclo mais exitoso que qualquer programa habitacional oficial.

---

<sup>16</sup> As parcerias público-privadas devem ser avaliadas com cautela, pois seria necessário que o investimento em habitação também fosse interessante para a iniciativa privada. Além disso, os interesses da iniciativa privada devem estar em consonância com os interesses da coletividade.

Denunciando assim, uma distorção do sistema habitacional brasileiro. Desta forma, o desafio que se impõe é como regularizar essas áreas de ocupação informal, sem alimentar a informalidade e os mecanismos inerentes a ela.

O Brasil, até a implantação do Ministério das Cidades, não possuía uma política suficiente e efetiva de habitação popular. Os últimos esforços sistematizados do Governo Federal nesse sentido tinham sido o Sistema Financeiro da Habitação e o Banco Nacional da Habitação. Entretanto, essas instituições não eram de atendimento restrito à classe baixa, atendendo também à classe média. Esse sistema foi desmantelado em 1986 e, desde então, a função de financiar a aquisição da casa própria foi atribuída à Caixa Econômica Federal (CERQUEIRA, 2006). Conforme abordado em Maricato (2005), desde 1986 a política urbana seguiu um rumo errático no âmbito do governo federal, ocorrendo diversas formulações e tentativas de implementação, sem resultados significativos até que em 2003 foi criado o Ministério das Cidades, fato que veio alterar esse panorama. Quanto ao financiamento da moradia voltada para a população de baixa renda, o Ministério das Cidades propôs a estruturação de um novo Sistema Nacional de Habitação, visando ações integradas entre diferentes esferas de governo, e empresas privadas, bem como movimentos de representação social para fazer frente ao déficit habitacional brasileiro.

No Rio de Janeiro, após a reavaliação de acertos e lacunas do projeto Favela Bairro, projeto de reurbanização das favelas implantado na cidade a partir de 1994, iniciam-se na segunda gestão do presidente Lula (2007-2010), os trabalhos de reurbanização de favelas que compõem o PAC (Programa de Aceleração do Crescimento). Tais projetos, para as comunidades da Rocinha, Manguinhos, Complexo do Alemão e Pavão-pavãozinho, dentre outras, pretendem alcançar cerca de 500 mil habitantes e terão elementos até então não utilizados em programas de reurbanização de favelas no Brasil. Foram selecionadas algumas iniciativas utilizadas em outros países da América do Sul. Dentre essas soluções está a utilização de teleféricos para transporte de moradores em áreas com muita declividade. Além disso, as obras vêm propiciando o aproveitamento da mão de obra local e se concentraram, sobretudo, no saneamento básico, acessibilidade, propostas de moradias padrão e equipamento públicos.

A ocupação acelerada do solo urbano, na forma de assentamentos informais de baixa renda (favelas), somada a políticas públicas não eficazes, proporciona uma morfologia que tende a dificultar a implantação de redes de infraestrutura urbana, dificultando o acesso ao fornecimento de água potável, coleta e destinação final de efluentes líquidos, à drenagem

urbana e à coleta de lixo domiciliar. A carência dessas redes de infraestrutura gera impactos ao meio ambiente urbano, ao bem estar social e, conseqüentemente à qualidade de vida. Conforme descrito por Benedito et al. (2002), de um modo ou de outro, com a implantação de políticas ambientais, a sociedade e os indivíduos passam a ter à sua disposição um ambiente potencialmente capaz de proporcionar a satisfação de uma série de demandas antes impossíveis de serem atendidas.

O problema das ocupações irregulares de terrenos urbanos para moradia da população de baixa renda se repete na maioria das grandes cidades brasileiras e nos países em desenvolvimento. O resultado é o crescimento sem estratégia sustentável e o inchaço das cidades com falta de infraestrutura para garantir as necessidades básicas do cidadão, reconhecidas na Constituição (no caso do Brasil), como o saneamento básico, abastecimento de água, assistência médica, transporte, educação e moradia.

Segundo Cerqueira et al. (2007), nos países em desenvolvimento, as grandes cidades apresentam altos índices de crescimento, superando inclusive o crescimento da população. Os núcleos urbanos não ocupam uma área tão grande da paisagem terrestre – apenas cerca de 1% a 5% no mundo inteiro. Entretanto, as cidades dão origem a grandes transformações, tais como as retificações de rios, remoção de florestas, sem contar as alterações indesejáveis promovidas nos oceanos e na atmosfera.

A segregação espacial das classes mais desfavorecidas economicamente no espaço urbano relega a mesma às áreas de precárias condições de habitação. Uma das características mais perigosas ao bem estar social da moradia em loteamentos irregulares em periferias e lotes em favelas, é a falta de saneamento básico. São áreas sem sistemas de abastecimento de água, esgoto e drenagem. Além disso, os problemas habitacionais levam à ocupação de terrenos frágeis, áreas ribeirinhas e de encostas. Esses lugares costumam estar sujeitos a inundações e a processos de erosão intensa, com elevada produção de sedimentos, resíduos sólidos lançados de maneira inadequada no ambiente. São muitos os reflexos ambientais desta forma de ocupação e moradia, e são muitos os riscos aos quais, a população de baixa renda e a sociedade em geral está exposta.

Todos os dias, os moradores desses locais estão expostos aos riscos de enchentes, escorregamentos de encostas, contaminação do solo e das águas pela disposição clandestina dos efluentes e esgotos, dos resíduos tóxicos industriais, acidentes com cargas perigosas, vazamentos em postos de gasolina, convivência perigosa com minerações, dentre outras

situações indesejáveis. Esta situação remete ao conceito de injustiça ambiental proposto por Acselrad (2010).

Atualmente, é necessária a discussão do modelo de expansão urbana brasileiro e os rebatimentos deste sobre os recursos naturais e toda a sociedade. A intervenção neste processo se configura como um fator de singular importância para a sustentabilidade do meio urbano.

Fernandes (2003) aponta que a favelização no Brasil é estrutural e estruturante dos processos de produção da cidade, e sendo assim, precisa ser enfrentado por meio da formulação de diretrizes e estratégias mais amplas que perpassem o planejamento e a gestão urbana e não somente por meio de políticas sociais e de intervenções urbanísticas isoladas. Neste sentido é salientado que os programas de regularização de favelas desenvolvidos a partir dos anos de 1980 e intensificados no anos de 1990 no Brasil, representam uma intervenção de remediação do problema, devendo ser consideradas políticas de investimentos em moradias para as classes mais pobres a serem conjugadas com tais programas, atuando portanto, também de forma preventiva.

No caso específico da cidade do Rio de Janeiro, a ocupação acelerada das terras relegadas pelo capital imobiliário, tais como encostas e áreas alagadiças, são historicamente marcadas na paisagem urbana da cidade.

Os desdobramentos desta forma de ocupação na saúde ambiental serão debatidos de forma mais profunda no Capítulo 03 desta Tese.

Segundo Brasil (2007), 1.390.075 pessoas vivem em assentamentos precários na cidade do Rio de Janeiro, número que representa 23,95% da população da cidade. Essa população sofre os efeitos diretos provenientes desta forma de ocupação do solo urbano, entretanto, mesmo as pessoas que residem no espaço formal da cidade compartilham com a baixa qualidade de vida resultante da degradação dos recursos naturais. Ainda, moradores destas áreas, sobretudo as crianças, tendem a apresentar baixa alta estima, tendendo a perpetuar as condições precárias de moradia e intensificar a ocupação destas áreas.

### **1.3 Breve Trajetória da Gestão da Moradia Popular no Brasil.**

A moradia popular, enquanto mercadoria, consiste num processo complexo envolvendo a disponibilidade de terras, implantação de infraestrutura, serviços públicos e planejamento

urbano. Neste contexto atuam diversos agentes, tais como, o órgão financiador, o incorporador, o construtor, os proprietários de terras urbanas, a classe consumidora, a força de trabalho e o Estado. Historicamente o setor privado não costuma se interessar pela produção de moradias populares. O interesse do capital privado tem se voltado para os extratos altos e médios da sociedade. Durante toda a história do Brasil, o capital imobiliário somente demonstrou interesse no mercado de produção de moradia popular nas ocasiões em que houve subsídios do poder público e oferta de linhas de créditos com juros sub-remunerados, garantindo assim o lucro do setor. Existem ainda as ocasiões em que os agentes imobiliários, objetivando uma maior margem de lucro, reduzem os custos da produção de moradia popular por meio da adoção de uma arquitetura de baixa qualidade baseada em materiais e técnicas construtivas inferiores (BIENENSTEIN, 2001).

O processo de favelização brasileiro tem sua origem na década de 1930, quando o congelamento de aluguéis definido em lei federal na década de 1930 desestimulou o investimento privado no setor. A autoconstrução em loteamentos ilegais nas periferias urbanas e os domicílios em favelas tornaram-se a forma da classe econômica mais desfavorecida resolver seu problema de moradia. Esse fato coincidiu com o período do início da industrialização brasileira. O censo do IBGE fornece uma visão distorcida do número de casas próprias no Brasil, uma vez que a maior parte dessa produção que pode ser classificada como “doméstica” ou de subsistência é registrada como “própria”, de acordo com a manifestação do morador ao pesquisador do IBGE, mesmo quando o terreno não é de propriedade do morador. A situação da moradia social encontrada no Brasil é semelhante à situação existente em toda a América Latina, onde a questão da moradia da classe de baixa renda se identifica com a questão da moradia em geral, pois as classes populares são a maior parte da população. O acesso ao mercado formal é extremamente restrito e as políticas sociais irrelevantes, fazendo com que a maioria da população procure soluções alternativas ilegais ou informais (MARICATO, 2001).

No Rio de Janeiro, segundo Abreu (1997), a expansão da cidade se desenvolveu acompanhando os trilhos do trem em direção à Zona Norte, local onde se concentravam os subúrbios proletários. Em direção à Zona Sul e à região nobre da Zona Norte (Tijuca e adjacências), a urbanização acompanhou os trilhos dos bondes e a ocupação majoritariamente residencial e de classe média.

Segundo Bienenstein (2001), a partir de 1937 o Estado interferiu de forma incisiva no mercado habitacional, por meio da criação das Carteiras Prediais dos Institutos de

Aposentadorias e Pensões – IAPs. Tais Institutos representaram a primeira política habitacional brasileira, financiando a construção de imóveis individuais ou em conjunto. Embora existisse o estímulo estatal, tal política não pode ser considerada rigorosamente pública.

Bonduki (2004) ressalta que os conjuntos habitacionais tiveram grande impacto nas cidades brasileiras nas décadas de 1940 e 1950, tendo em vista a característica inovadora dos projetos, que por meio da associação de moradia e de equipamentos de uso coletivo proveram um novo modo de viver para as classes baixas. Dessa forma, aponta-se que a habitação social estava articulada com o embrião de um projeto de nação.

Em 1964, com a criação do sistema SFH/BNH, foi consolidada a moradia em apartamentos em edifícios multifamiliares como padrão de moradia da classe média nas metrópoles brasileiras. Exemplo disso é o bairro de Copacabana no Rio de Janeiro. Nesta mesma década a prática de remoção de favelas das regiões nobres da cidade foi um traço marcante da atuação do poder público.

Segundo Maricato (1997), a pobreza urbana brasileira está concentrada nas Regiões Metropolitanas. Nas "ricas" metrópoles do sudeste concentram-se 80% da população moradora das favelas. Os grandes bolsões brasileiros de miséria são representados pelas regiões metropolitanas do Rio de Janeiro e São Paulo.

De acordo com Cerqueira (2005), o Estado, ao longo de décadas, não foi capaz, de atuar ativamente diante do problema da moradia popular. Sem ter acesso à moradia no mercado formal devido aos altos custos e sem respaldo do Estado que pudesse lhe garantir moradia digna, a alternativa da população mais pobre foi ocupar terras relegadas pelo mercado imobiliário.

A Constituição Federal de 1988, (BRASIL, 1988), criou mecanismos e instrumentos que deram uma maior autonomia aos poderes locais, desta forma possibilitou que as prefeituras conseguissem realizar seus próprios instrumentos de gestão da questão urbana. Em Carvalho (2005), a Constituição Federal é referenciada como um avanço democrático, adotando uma abertura para descentralização do poder, democratizando o acesso às decisões. O Plano Diretor surge como um importante avanço no planejamento das cidades com mais de 20.000 habitantes. Assim, a gestão das cidades passou a ser feita com base em instrumentos que levam em consideração todas as suas peculiaridades.



O Plano Diretor é um conjunto de regras básicas, que norteiam os agentes públicos e privados que atuam no solo urbano. A seguir, já no governo Fernando Henrique Cardoso, segundo Bienenstein (2001), foi proposto um trabalho que aliasse a questão da habitação, do projeto urbano e da questão ambiental. Desta forma, vários programas foram lançados no sentido de recuperar conjuntos habitacionais, atender à população moradora de áreas de risco e terminar conjuntos habitacionais cuja construção já estava em andamento.

O Plano Diretor da Cidade do Rio de Janeiro foi instituído pela Lei Complementar nº 16 de 04/06/1992. Segundo o texto do referido instrumento, “Esta Lei Complementar estabelece as normas e procedimentos para a realização da política urbana do Município, fixa as suas diretrizes, prevê instrumentos para a sua execução e define políticas setoriais e seus programas, buscando o pleno atendimento das funções sociais da Cidade”. Ainda segundo a lei, “O Plano Diretor é o instrumento básico da política urbana do Município e integra o processo contínuo de planejamento da Cidade”.

O Plano Diretor traz consigo a metodologia de planejamento da cidade, ratificando como atribuição do poder público municipal o planejamento do uso e ocupação do solo. O texto do plano de 1992<sup>17</sup> adianta alguns instrumentos que seriam consolidados no Estatuto da Cidade, promulgado em setembro de 2001, com a função de regulamentar os artigos 182 e 183 da Constituição Federal de 1988. Os instrumentos que estão sendo referenciados são os que ratificam a função social da propriedade.

A primeira vez que o termo “favela” é citado dentro do Plano Diretor é no Art. 44 que trata dos princípios e objetivos do uso e ocupação do solo. No parágrafo terceiro, do citado artigo consta a não remoção de favelas. Esse fato encerra (pelo menos de maneira formal) as práticas de remoções<sup>18</sup> de comunidades realizadas na década de 1960 na cidade do Rio de Janeiro. No parágrafo quarto, constam a inserção das favelas e loteamentos clandestinos na política de planejamento urbano do município e a intenção de urbanização destes locais, a fim de transformá-los em bairros e realizar a integração dos mesmos aos espaços formais da cidade. Observa-se em jornais, que a atual administração da cidade tem divulgado a intenção de estabelecer e garantir o respeito à parâmetros urbanísticos nessas áreas. No entanto, observa-se resistência por parte de diferentes segmentos da sociedade, inclusive, em parte pelos próprios moradores.

---

<sup>17</sup> Durante a realização desta tese, foi promulgado o Plano Diretor de 2011, que trouxe avanços, sobretudo na inserção da questão do planejamento urbano por microbacias.

<sup>18</sup> A atual situação da cidade do Rio de Janeiro, com grandes obras de infraestrutura, voltadas para os eventos esportivos que sediará em 2014 e 2016 suscita novamente, em comunidades informais que ocupam lugares estratégicos, o medo de novo ciclo de remoções.

Passados 20 anos de sua promulgação (do Plano Diretor de 1992), quanto à efetividade dos instrumentos trazidos pelo Plano Diretor, Rezende (2003), avalia que a maioria das propostas elaboradas no plano não chegou a ser regulamentada. Outros fatores de dificuldade são a descontinuidade administrativa e a ausência de fixação de penalidades para as prefeituras que não fizessem a regulamentação das propostas contidas em seus planos.

Concomitante a este processo histórico, a favela começou a ser encarada como um estoque de moradias com déficit de habitabilidade e a idéia de promover melhorias urbanísticas nessas comunidades começou a ganhar força. Neste contexto, a questão fundiária, reivindicação presente na pauta dos movimentos populares por moradia desde a década de 1940, quando as primeiras associações de moradores de favelas do Rio de Janeiro lutavam pela posse da terra, ganham espaço.

Bordenave (1994) traz uma vertente otimista no que tange à participação social nos processos de tomada de decisão no Brasil. O autor enxerga um avanço nos mecanismos de inserção dos cidadãos nas discussões dos problemas coletivos.

Segundo Pasternak (2003), entre 1973 e 1993, muita coisa foi alterada nas favelas brasileiras. Em 1993, mais de 90% das moradias tinham energia elétrica, 60% tinha água potável pela rede pública e 75% eram de alvenaria. Em 1973, 1,3 % eram de alvenaria, em 1980 65,4% possuía energia elétrica e 33% água potável pela rede pública.

O primeiro governo de Luiz Inácio Lula da Silva trouxe, como inovação, a criação do Ministério das Cidades em 2003. O objetivo deste novo órgão é ampliar o acesso à terra urbana, considerando os limites de sustentabilidade e amenizando a segregação e a exclusão socioespacial das cidades brasileiras.

Segundo Rolnik et al. (2011), a criação do Ministério das Cidades representou uma demanda popular antiga de integrar setores de habitação, saneamento ambiental e transportes e assim retomar a agenda de uma política urbana nacional.

Entre os objetivos do Ministério das Cidades inclui-se a diminuição do déficit habitacional brasileiro, considerando seu aspecto qualitativo e quantitativo. Convém ressaltar que o referido órgão ampliou os recursos orçamentários da União para a Urbanização de Favelas por meio do Programa Habitar Brasil – Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) e aumentou também os investimentos no Programa de Subsídio Habitacional.

A respeito do Ministério das Cidades, pode-se dizer que a criação do mesmo se caracteriza como um evento inovador, gerando um novo paradigma no desenho das políticas

públicas brasileiras. Desta forma, esse novo paradigma atua na reversão da segmentação encontrada entre os setores de habitação, saneamento e transporte, promovendo a integração entre estes. Trata-se de uma estratégia para consolidar um modelo de gestão pública que integre os diferentes braços de atuação do Estado. Destaca-se ainda, uma política nacional de desenvolvimento urbano calcada na integração e na articulação das demais instâncias políticas e administrativas, do Poder Público (municipal e estadual), demais poderes do Estado (legislativo e judiciário), além da difusão de processos participativos de gestão e planejamento dos investimentos públicos nas cidades brasileiras.

No final do ano de 2003 o Governo Federal concluiu uma nova proposta de Política Nacional para o Saneamento Básico no país, sendo definido ainda um Termo de Referência para elaboração de Planos Diretores dos municípios brasileiros com mais de 20.000 habitantes e o Programa “Papel Passado”, este visando a regularização fundiária de áreas de ocupação precária.

O Ministério das Cidades, na posição de gestor dos recursos destinados à habitação, ao saneamento e ao transporte, re-orientou os recursos dos programas em andamento nestas áreas, redefinindo assim, a distribuição dos recursos do FGTS, juntamente com a Caixa Econômica Federal (órgão operador dos recursos), objetivando a priorização de investimento na população de renda entre 0 e 5 salários mínimos, faixa na qual se concentra 90% do déficit habitacional. No Quadro 1, são consolidados alguns fatos que marcaram a trajetória deste ministério.

Diante disso, Cardoso (2002) alerta para a evidência de que o quadro das necessidades habitacionais no país impõe a prioridade de investimentos voltados para as classes sociais de mais baixa renda, a qual possui menor poder de negociação no mercado de imóveis. Essa faixa, com renda de até 3 salários mínimos, por consenso entre especialistas do setor, é prioridade indiscutível. Entretanto, o alcance dela aos programas públicos de habitação é dificultado, muitas vezes, pela falta de programas voltados para os extratos médios da sociedade, que acabam disputando o mesmo recurso.

Segundo Brasil (2008), ao término da primeira gestão de Luiz Inácio Lula da Silva, em 2006, um balanço realizado pela Secretaria Nacional de Habitação apontou que os principais desafios associados à implantação da Política Nacional de Habitação era a concentração de assentamentos informais de baixa renda nas maiores regiões metropolitanas brasileiras.

Quadro 1 - Marcos na trajetória do Ministério das Cidades.

Criação da Secretaria Nacional de Habitação	<p>Revisão e melhoria da gestão dos programas habitacionais; busca por maior volume de recursos disponíveis com foco na população de baixa renda.</p> <p>Consolidação de um novo marco político-institucional, com a regulamentação de novos instrumentos legais e de gestão para o setor habitacional.</p>
Elaboração da Política Nacional de Habitação – PNH.	Retomada do processo de planejamento do setor habitacional; promoção do acesso à moradia urbanizada e integrada à cidade.
Elaboração do Plano Nacional de Habitação	Formulação de estratégia de enfrentamento das necessidades habitacionais do país. O plano trará propostas de articulação e potencialização dos programas dos três níveis de governo.
Aprovação da Lei Federal nº 11.124/2005 que institui o Sistema e o Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social – FNHIS	Eixo estruturador do Sistema Nacional de Habitação; busca a viabilização e articulação de fontes de recursos permanentes para o financiamento da habitação de interesse social, dispersas e sobrepostas em diversos programas nos três níveis governamentais.
Criação do Conselho Gestor do FNHIS	Adoção de modelos similares adotados pelos estados, Distrito Federal e municípios, buscando garantir a gestão e o controle social dos recursos do FNHIS.
Criação do Programa Minha Casa Minha Vida, Lei nº 11.977/09	Programa de financiamento habitacional baseado na aquisição de unidades novas, nos mesmos moldes do sistema SFH/BNH.

Fonte: BRASIL, 2008 e 2008b e MARICATO (2011b).

Na segunda gestão do mesmo presidente, foi lançado o Programa de Aceleração do Crescimento, prevendo investimentos da ordem de R\$ 170,8 bilhões, sendo deste total R\$ 106,3 para habitação de interesse social.

Experiências anteriores, inclusive a experiência do sistema BNH/SFH, comprovam a existência do interesse da classe média em ter acesso aos benefícios dos programas voltados

para a classe de baixa renda. Por este motivo, na opinião do autor, é ressaltada a importância da existência de programas de habitação de acesso mais universal, evitando a disputa entre classes sociais por conta de um mesmo nicho de financiamento.

Os dados do Censo IBGE de 2000 apontam que, entre 1991 e 2000, o número de favelas teria aumentado 22% em todo o Brasil, atingindo um número de 3.905 núcleos, (MARICATO, 2001). Ao mesmo passo que as favelas avançaram, a deterioração do meio ambiente também foi duramente intensificada. O processo de urbanização vem acompanhado com a favelização do cenário urbano. Essa proliferação de moradias, segundo esse padrão, materializa-se numa constante agressão ao meio ambiente. A classe de baixa renda promove a ocupação de terras ociosas e abandonadas, entretanto tem seu acesso à cidade propriamente dita dificultado. A ausência do controle sobre o uso e a ocupação do solo é somada à flexibilização excessiva da legislação na cidade formal. O crescimento da informalidade pode estar, também, ligado à existência de uma Legislação urbana detalhista e abundante e, aplicação discriminatória da lei. Os quadros de crescimento da informalidade e deterioração ambiental da cidade são complementares.

No plano da conformação urbana, a favela brasileira hoje é a materialização da cidade partida. Caracterizam-se muitas vezes como locais de difícil acesso para os demais moradores da cidade e, muitas vezes, de difícil acesso até para o poder público.

Em contrapartida, os condomínios fechados possuem uma territorialização parecida, uma vez que são áreas não permeáveis da cidade, dentro das quais as regras e os códigos sociais são diferentes dos praticados no restante da cidade. Com respeito à implantação física as favelas no Brasil possuem certa categorização<sup>19</sup>, de acordo com estudo constante em Duarte, Silva e Brasileiro (1996).

Assim como em outras cidades brasileiras, no Rio de Janeiro, a rápida expansão não veio acompanhada de um investimento correspondente em infraestrutura urbana. O resultado é uma grande segregação espacial, onde trechos da cidade com acesso à infraestrutura, equipamentos e serviços públicos são restritos às classes sociais médias e altas que podem arcar com estes custos. O Rio de Janeiro apresentou diminuição de crescimento no Censo de 1991, embora a periferia continue crescendo a taxas maiores que o núcleo central.

---

<sup>19</sup> Tal categorização prevê ocupações informais implantadas em encostas, beiras de rios, áreas alagadiças, áreas planas e áreas de maré. A diferenciação quanto à morfologia das ocupações determinam a utilização de metodologias diferenciadas para tratamento urbanístico de tais áreas.

A favela é atualmente um elemento consolidado na paisagem urbana do Rio de Janeiro. Quanto à distribuição espacial e tipologia de implantação, pode-se dizer que a favela está presente em todo o território municipal. Os exemplares que mais se destacam no cenário urbano, entretanto, são aquelas assentadas em encostas, representadas principalmente pelas comunidades mais antigas na região central da cidade. Estas possuem grande visibilidade de vários pontos da cidade, inclusive nas mais movimentadas vias expressas.

#### **1.4 Notas sobre a Recente Política Habitacional Brasileira.**

Segundo Rolnik e Klink (2011), nos últimos dez anos o Brasil apresentou taxas de crescimentos maiores, acompanhadas por mudanças na política econômica, a qual passou a priorizar estratégias de crescimento do mercado interno. No plano das políticas socioeconômicas foram implementados programas de transferência de renda focados nas classes de menor poder aquisitivo, tais como o Bolsa Família. Além disso, houve a intensificação de investimentos por meio de programas como o PAC e o Minha Casa, Minha Vida. O modelo de política habitacional brasileiro, baseado no financiamento da compra de uma unidade nova, o mesmo desde o período do sistema BNH/SFH, continua não atingindo uma parcela significativa da população que possui renda entre zero e três salários mínimos, na qual está concentrado 90% do déficit habitacional. Os autores apontam que tal modelo gera um crescimento urbano fragmentado e contribui para a criação de diversas vulnerabilidades urbano-ambientais. Além disso, ainda não se resolveu a questão da transferência das valias geradas pelos investimentos públicos e privados para os preços dos terrenos, gerando cidades cada vez mais espalhadas. Neste sentido, observa-se que a maior parte dos recursos injetados em urbanização na década de 2000 foram na urbanização de assentamentos precários, uma tentativa de resolver questões estimuladas pelo próprio sistema.

Neste sentido, o Programa Minha Casa Minha Vida<sup>20</sup> aponta dificuldades para encontrar terrenos dotados de infraestrutura e preços acessíveis nas cidades. Os empreendedores cobrariam da municipalidade espaços urbanizados para este fim e o Estado, por sua vez, não estaria estruturado para isso, uma vez que é reduzida a capacidade local de financiamento da urbanização, mesmo em mercados regionais aquecidos.

---

<sup>20</sup> Este programa ainda está em desenvolvimento, entretanto, não se descarta a possibilidade de beneficiamento, também, da classe média através de sua linha de financiamento de imóveis.

O propagado crescimento econômico e a inserção das classes baixas em patamares mais elevados de consumo não reflete melhorias nas condições de habitação. Conforme abordado em Un-Habitat (2010 apud MARICATO, 2011a), o número de moradores de assentamentos precários cresce em proporção maior que a população urbana. A concentração de populações em gigantescas favelas se transformam em realidades socioecológicas críticas conforme será discutido de forma mais profunda no Capítulo 03 desta Tese.

Para Maricato (2011a), as transformações políticas e econômicas das décadas de 1980, 1990 e 2000 orientadas pelo pensamento neoliberal se refletiram de forma intensa nas cidades. O abandono das funções tradicionalmente atribuídas ao Estado, as privatizações e os abandonos das políticas sociais contribuíram para que aquilo que já era pouco controlado se tornasse ainda mais disperso. O Brasil possuía em 2010 quatorze metrópoles, sendo São Paulo a maior delas com mais de 19 milhões de habitantes, seguida pelo Rio de Janeiro com 11 milhões.

Para Maricato (2011b), no governo Lula, a política habitacional ficou restrita a um grande número de obras que, embora necessárias, não seriam efetivas, diante do problema. O Programa Minha Casa, Minha Vida, por ter uma inspiração empresarial acabou causando um grande aumento de preços nas propriedades urbanas no ano 2010. Contribuiu para isso o modelo de financiamento de unidades habitacionais disponibilizado pela Caixa Econômica Federal. Desta forma, a condução da política habitacional, sem alterar de forma incisiva as questões fundiárias, sem a regulação de ganhos especulativos e a implementação efetiva da função social da propriedade, resultou em erros muito semelhantes aos cometidos pelo sistema BNH/SFH. Neste sentido, a autora destaca que o crescimento das cidades brasileiras tem sido determinado por “obras sem planos e planos sem obras” e que a política urbana tem se reduzido à discussão de quais obras serão priorizadas, segundo critérios intimamente ligados ao sistema de financiamento de campanhas eleitorais.

### **1.5 Avaliação do Projeto Favela Bairro.**

Conforme abordado em Lago e Ribeiro (2001), a problemática das favelas é antiga na Cidade do Rio de Janeiro, sendo a principal divisão da sociedade carioca: favela x bairro. Desde o início do século XX, as favelas são tratadas como outro mundo social e cultural,

como uma cidade paralela. Sendo que a proximidade espacial com os bairros da cidade formal sempre produziu forte contraste social.

Segundo Freire et al. (2008), as iniciativas mais contemporâneas, não associadas às remoções de favelas, das instituições públicas no sentido de atendimento e de melhoria de comunidades assentadas de maneira informal no Rio de Janeiro seriam atribuídas à Light (companhia de provimento de energia elétrica no Rio de Janeiro). Até então, as ações estatais com relação às favelas concentravam-se, sobretudo, na política de remoção. Desta forma, destacam-se as ações da Light de provimento de energia elétrica em áreas ocupadas informalmente por população de baixa renda na década de 1980.

Posteriormente, houve a sensibilização da CEDAE (Companhia Estadual de Águas e Esgotos do Rio de Janeiro) para a problemática envolvendo as favelas. Durante o governo de Leonel Brizola foi estruturado um programa dentro da CEDAE, que visava o abastecimento de favelas com infraestrutura de saneamento<sup>21</sup>, chamado PROFACE. A iniciativa das concessionárias de criar uma estrutura para atendimento das favelas trouxe à tona a idéia de atender às favelas como qualquer outro lugar da cidade, salvo quanto às dificuldades e às peculiaridades específicas destes locais. A COMLURB (Companhia de Limpeza Pública do Rio de Janeiro) também criou um serviço de atendimento específico às favelas. O autor ressalta as dificuldades da implantação deste serviço de coleta de lixo implantado pela COMLURB, tendo em vista a grande declividade normalmente encontrada nos morros e encostas da cidade do Rio de Janeiro. Entretanto, o texto ressalta que o sistema de coleta de lixo domiciliar em favelas só veio a ser mais eficiente na década de 1990, devido aos equipamentos utilizados para este serviço. O texto apresenta como ação pioneira, ainda no início da década de 1980, o Projeto Mutirão da Prefeitura do Rio de Janeiro<sup>22</sup>. Trata-se de um projeto que teve seu piloto na Favela da Rocinha em 1981, voltado para melhorias pontuais na comunidade. A partir de tal piloto foi originado o Projeto Urbanização Comunitária/Mutirão<sup>23</sup>. Este último era semelhante ao primeiro, apenas diferindo no tamanho do escopo das obras. Tais projetos funcionavam da seguinte forma: o material era doado pela prefeitura da mesma forma que era fornecida assessoria técnica. As pessoas trabalhavam de forma gratuita nos finais de semana em suas próprias casas e de maneira remunerada durante a semana quando atuavam em obras públicas dentro da própria

---

<sup>21</sup> Há necessidade de recorrer a outras fontes para esmiuçar detalhes desses programas uma vez que tais dispositivos não haviam sido citados em nenhuma bibliografia revisada por ocasião do Mestrado.

<sup>22</sup> Esse projeto também não figurou em nenhuma bibliografia revisada por ocasião da elaboração da dissertação de mestrado, merecendo por isso uma investigação mais aprofundada.

<sup>23</sup> Projeto que também merece investigação aprofundada.



comunidade. As obras eram extremamente pontuais, e atingiam pouquíssimas comunidades, entretanto esses projetos foram importantes na mudança do paradigma da atuação do poder público municipal. A partir de 1983 e 1984 esse projeto cresceu, recebendo um maior quantitativo de recursos. A atuação se materializava em intervenções nas áreas coletivas das comunidades (semelhante ao Projeto Favela – Bairro desenvolvido a partir da década de 1990). Eram tratados, acessos, escadarias, e poucas ações voltadas para água e esgoto que em princípio consistiam em atribuição do PROFACE. Desta forma, foi realizado um convênio com a CEDAE para que o Projeto Mutirão atuasse na urbanização e o PROFACE na infraestrutura de água e esgoto. Posteriormente o PROFACE foi extinto retornando ao Projeto Mutirão a função de implantar rede de água e esgoto. Desta forma, o Projeto mutirão durou até o ano de 1993. O autor destaca alguns pontos importantes com referência à experiência destes projetos de tratamento urbanístico em favelas. Um dos fatos é a participação popular, tendo em vista que era utilizada mão de obra local<sup>24</sup>. As associações de moradores também participavam do processo de tomada de decisão, entretanto, como as ações do Projeto Mutirão era a melhoria do que já estava pronto não envolvia a tomada de decisões muito importantes. No caso do Proface as decisões coletivas apresentavam uma maior complexidade pois muitas vezes era necessário o remanejamento de tubulações e alterações diretas na forma de apropriação do espaço público por parte dos moradores. No final do programa já estava sendo usada a mão de obra de empreiteiras para implantação de equipamentos públicos tais como creches. Neste sentido, outro fator relevante apontado pelo autor foi a formação de profissionais capacitados para trabalhar com obras dentro de comunidades, reconhecendo que a linguagem urbanística utilizada dentro de uma comunidade é alternativa àquela utilizada nos espaços formais da cidade<sup>25</sup>.

Um dado importante sobre este projeto é a realização de um grande seminário na UERJ em 1984 com a participação de lideranças de cerca de 80 comunidades, a fim de discutir os problemas a serem enfrentados durante a implantação do programa. Tal seminário foi importante na consolidação de plano de trabalho para atendimento às comunidades da cidade em 1985.

A experiência acumulada nos dez anos do Projeto Mutirão foi utilizada para convencer o BID a investir na reurbanização das favelas cariocas. O BID, na ocasião, visitava o Rio de

---

<sup>24</sup> A utilização de mão de obra local não significa necessariamente que tenha havido processo de participação popular.

<sup>25</sup> Esse apontamento do autor ratifica nosso posicionamento de propor soluções alternativas às soluções utilizadas nos espaços formais da cidade baseadas em grandes obras de engenharia as quais consomem muitos recursos e são de difícil adaptação à morfologia urbana das favelas.

Janeiro em missões ligadas ao Projeto de Despoluição da Baía da Guanabara. Desta forma, foi aberto o canal de negociação para o financiamento do projeto que viria a se chamar Favela – Bairro. Foram selecionadas localidades e assentamentos por meio de critérios próprios, passíveis de serem urbanizadas. Neste momento, consolida-se o pensamento de realizar o tratamento da cidade da forma como ela se apresenta. Considerando que nas comunidades informais há um grande quantitativo de recursos públicos e privados investidos, porém de maneira dispersa<sup>26</sup>.

Desta forma, Cardoso (2002b) aponta que ao longo da década de 1980 desenvolveu-se uma vasta experiência em urbanização dos assentamentos precários na cidade do Rio de Janeiro, ratificando a urbanização destes espaços como a solução adequada ao problema e, ainda, possibilitando um acúmulo de experiência técnica e administrativa que viria a possibilitar o desenvolvimento programa Favela-Bairro, na gestão do então Prefeito César Maia.

#### 1.5.1 Lacunas do Programa Favela Bairro.

O programa Favela-Bairro, segundo Cardoso (2002b), teve como finalidade o desenvolvimento de ações de urbanização das favelas cariocas. Foi desenvolvido na cidade do Rio de Janeiro, a partir de 1993, e objetivou complementar ou construir a estrutura urbana principal (saneamento e democratização de acessos) e oferecer condições ambientais de leitura da favela como bairro da cidade. Conforme termos do Decreto municipal nº 14.332, de 07 de janeiro de 1995, o programa teve como metas a integração social e a potencialização dos atributos internos das comunidades. Os investimentos, segundo PMRJ (2006), chegaram a ordem de US\$ 600 milhões contando com financiamento do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), com contrapartida da prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro. Tal projeto, coordenado pela Secretaria Municipal de Habitação, na prática, focou os investimentos na implantação de infraestrutura, serviços e equipamentos públicos. Segundo Duarte (1996), os projetos de intervenções urbanísticas foram selecionados por meio de concurso público e foram desenvolvidos sob a coordenação do IAB - Instituto dos Arquitetos do Brasil e as obras foram realizadas de forma terceirizada. Conforme dados

---

<sup>26</sup> Proponho uma tentativa de entrevista com o sociólogo Fernando Cavalieri, historicamente ligado às ações municipais de readequação de área de assentamentos informais.

disponíveis no sítio da Prefeitura, foram beneficiados cerca 556 mil moradores, em 143 comunidades.

Segundo dados disponíveis em Cerqueira (2006), o programa para reurbanização de favelas na Cidade do Rio de Janeiro, “Favela Bairro”, conforme já abordado neste trabalho, apesar de apresentar diversas lacunas, como será explorado adiante, caracterizou-se como um importante passo na difusão da necessidade de encarar a favela como um estoque de moradias que pode ser requalificado e representar um importante instrumento na política de habitação popular nas grandes e médias cidades brasileiras.

Para abordagem das lacunas do Programa “Favela Bairro”, neste trabalho, foram utilizados relatórios de avaliação da própria prefeitura do Rio de Janeiro, opiniões de lideranças comunitárias e pelos principais veículos de mídia impressa do Estado do Rio de Janeiro, contendo as impressões de pesquisadores do assunto e entidades relacionadas.

Uma das maiores críticas ao Programa Favela Bairro é o fato das comunidades faveladas do Rio de Janeiro em geral terem apresentado taxas de crescimento acelerado, mesmo diante da implantação das obras de reurbanização. Outra crítica importante, conforme Cerqueira (2006) foi a não atuação no espaço interior das moradias. Entretanto, embora o programa não possuísse nenhuma atuação nas condições sanitárias internas dos domicílios, acredita-se que a presença de uma maior cobertura da rede de coleta de esgotos estimule o morador a melhorar as condições sanitárias de sua residência.

Segundo Ramos (2006), o Tribunal de Contas do Município realizou auditoria no mês de Maio de 2006, em cinco comunidades que foram urbanizadas pelo programa Favela Bairro. Dentre os problemas apontados, está principalmente a carência de projetos sociais e de geração de renda, os quais eram previstos no programa, falta de áreas de lazer, falhas técnicas na execução da rede de esgotos e drenagem e, ainda, o crescimento acelerado das comunidades sem que houvesse uma fiscalização por parte do poder público municipal. Segundo a Federação das Associações de Favelas do Rio de Janeiro, as obras realizadas são insuficientes para transformar as comunidades em bairros. Tal afirmação foi feita a partir de estudo “in loco” nas comunidades Vila Pereira da Silva em Laranjeiras, Borel na Tijuca, Babilônia no Leme, Morro do Juramento na Gamboa, Morro do Caracol na Penha, Vila Rica em Acari, Vila Parque da Cidade na Gávea e Morro do Escondidinho no Rio Comprido. A Federação das Associações de Favelas do Rio de Janeiro aponta para graves problemas na coleta de lixo nas comunidades. Os garis comunitários foram maciçamente demitidos e hoje o lixo é jogado de qualquer maneira nas comunidades. Na avaliação do crescimento das

comunidades, os dados da Faferj e do TCM confluem para a mesma direção, apontando altas taxas de crescimento, inclusive crescimento em áreas que deveriam ser de proteção ambiental como topo de morros.

Segundo Engelbrecht (2006a), existem situações de decepção por parte dos moradores de comunidades com as obras do programa em questão. Quanto à questão da ocupação de áreas de preservação ambiental, no Morro do Juramento no Centro e no Morro da Babilônia existem várias residências instaladas acima da cota 100 m contrariando as determinações na Resolução Conama nº. 303. É feita a referência ainda à inauguração de obras cujos trabalhos ainda não estavam completamente finalizados, fato que ocorreu nas comunidades Mata Machado e Tijuacu, ambas no alto da Boa Vista. Na comunidade Mata Machado, por exemplo, as áreas que foram adquiridas pela prefeitura para implantação de equipamentos públicos encontram-se abandonadas, sem a construção dos espaços para os respectivos serviços.

O Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Rio de Janeiro (CREA-RJ), apontou situações de risco nas obras de reurbanização do Morro do Escondidinho no Rio Comprido, destacando a construção de um ginásio de esportes em terreno de característica arenosa e que devido ao recalque, a estrutura do referido ginásio encontra-se comprometida. O CREA-RJ colocou-se a disposição da FAFERJ para averiguações de demais situações de risco geradas pelas obras dos Programas Favela Bairro e Bairrinho.

Lessa (2005) ressalta a iniciativa do Programa Favela Bairro, destacando a importante intervenção sistêmica feita nos assentamentos informais da cidade do Rio de Janeiro, contribuindo para a questão do abastecimento de água, esgotamento sanitário, coleta de lixo, acesso por veículos automotores, nomenclatura dos logradouros e criação de endereços. Além desses fatores positivos, o autor aborda a possibilidade de haver o surgimento de um movimento de “remoção branca” após a urbanização das favelas. A remoção branca consiste na compra de lotes em comunidades carentes realizada de forma sistematizada com o intuito de retirar a população pobre de uma determinada área. Entretanto, seriam positivos os esforços do Programa Favela Bairro para desestimular a remoção branca, considerando, contudo, que houve um processo de adensamento e verticalização dos lotes urbanizados. A ausência de programas semelhantes nos demais municípios da Região Metropolitana deu origem a uma migração intrametropolitana. Na defesa de programas de redesenho urbanístico, como o programa Favela Bairro e, ratificando posição contra a remoção de

favelas, Lessa (2005) aponta o ameno crescimento demográfico da região metropolitana do Rio de Janeiro foi acompanhado de um rápido crescimento dos assentamentos informais de baixa renda. Algumas áreas da cidade, cujos terrenos se transformaram em assentamentos desta natureza, são valorizadas pelo capital imobiliário especulativo. Este é o caso da Favela da Rocinha, junto ao bairro de São Conrado, zona sul do Rio.

Segundo Cardoso (2002), destaca-se o pioneirismo do Programa Favela Bairro, elencando como fator positivo a grande visibilidade dada à urbanização de favelas, consolidando essa prática como sendo a maneira mais adequada do poder público atuar e intervir no problema da disseminação de assentamentos informais na cidade. Essa forma de intervenção, tem sido utilizada em outras grandes cidades brasileiras. Entretanto, a grande publicidade, o apoio do BID e o fato de estar sendo realizado na cidade que foi caracterizada pelo maior programa de remoção de favelas da América Latina, atribuem ao programa Favela Bairro uma simbologia singular. Destaca-se como ponto positivo do programa Favela Bairro, a grande escala na qual foi implantado no município do Rio de Janeiro e o consequente impacto positivo nas condições de vida da população moradora de favelas. Outro ponto destacado pelo mesmo autor é o fato de a Prefeitura do Rio de Janeiro ter absorvido nos quadros da Secretaria Municipal de Habitação, técnicos que dispunham de experiência nas políticas habitacionais anteriores desempenhadas pelo município, preservando a construção do conhecimento a respeito do tema. Segundo o autor, um dos principais benefícios sociais trazidos pelo Programa Favela Bairro para os moradores de favelas é o direito ao endereço, pressuposto básico da cidadania.

Como ponto negativo do referido programa, é apontado o fato de este ser calcado no financiamento externo, enquanto programas voltados à qualificação do espaço urbano formal do Rio de Janeiro, tais como o Programa Rio Cidade ser integralmente implantado com recursos do próprio município. O autor destaca ainda, como fator negativo, o fato da política habitacional do município não incluir a construção de conjuntos habitacionais, possuindo atuação de caráter apenas corretivo, fazendo com que o acesso à moradia por parte da classe trabalhadora ocorra necessariamente através da ocupação e deterioração de terrenos frágeis relegados pelo poder público ou privado. O autor aponta ainda como sugestão para agregar qualidade ao programa em estudo, o investimento maior nas políticas sociais que possam realizar a integração desta parcela da população com o restante da cidade, realizando também uma maior participação social nas decisões dos rumos das obras do programa. A prefeitura do Rio de Janeiro conseguiu recursos da União Européia para investimentos nas políticas

sociais que deveriam ser implantadas antes mesmo da realização das obras e durando todo o período de execução dos trabalhos. Esses trabalhos foram implantados parcialmente e encontram-se ainda em caráter experimental.

Além das críticas amplamente divulgadas nos meios de comunicação e, aquelas intensamente discutidas pela sociedade civil, destacam-se a crítica de autores como Bienenstein (2001), quanto à realização de obras de reurbanização em favelas sem que haja processo concomitante de regularização fundiária<sup>27</sup> e titulação dos lotes. Para a autora, o processo de redesenho urbanístico não deve vir desacompanhado da regularização fundiária e vice e versa. A realização de melhorias nas redes de infraestrutura e acesso a serviços públicos são melhorias indiscutíveis, mas não são suficientes para frear o crescimento dessas áreas informais da cidade. O processo de regularização fundiária fixa o morador à sua propriedade, protege o mesmo de possíveis processos de remoção e faz com que este diminua o mercado informal e clandestino de terras e solo criado dentro dos assentamentos. Destaca-se, porém, que existe o ônus da realização de processos de regularização fundiária sem a realização do redesenho urbanístico, nesses casos, a concentração dos esforços na questão legal faz com que os problemas estruturais de carência de infraestrutura e acessibilidade sejam consolidados no espaço urbano destas regiões da cidade.

Outra crítica aos programas de urbanização de favelas da prefeitura do Rio de Janeiro é o fato de os esforços estarem concentrados nas áreas públicas dos assentamentos e implantação de infraestrutura urbana e equipamentos públicos, deixando de lado as condições da habitação propriamente ditas (BIENENSTEIN, 2001). Devido a este fato, não são consideradas as precárias condições sanitárias encontradas no interior das residências.

Segundo Cavallieri (2003), um dos principais problemas em programas de reurbanização de favelas é o pós-obra, quando a presença do estado diminui, propiciando novas invasões, deturpação de projetos, podendo comprometer a obra como um todo.

Gomes e Fernandes (2009) sintetizam que, a ausência de um acompanhamento e/ou um redimensionamento das necessidades da população das áreas que sofreram intervenções dos programas de urbanização de favelas da Prefeitura do Rio de Janeiro, fez com que não exista uma avaliação oficial dos impactos destes programas, bem como dificulta o diagnóstico de situações que deverão ser evitadas ou alteradas em próximas intervenções.

---

<sup>27</sup> A ampliação da discussão acerca da regularização fundiária de territórios ocupados informalmente, pode ser realizada por meio de consulta ao conteúdo de Alfonsin (1997).

### 1.5.2 A Regularização Fundiária – Uma questão Estrutural e Estruturante.

Destaca-se aqui a importância de realização de esforços no sentido de associar investimentos em áreas de interesse social à solução das questões fundiárias e geração de renda. Atualmente, são poucas as iniciativas voltadas para a regularização fundiária e, mais raras ainda as que ocorrem acompanhadas de políticas públicas de cunho holístico.

Em Fernandes (2008), é ressaltado que apenas a emissão de títulos de propriedades não é capaz de fazer frente a um problema complexo. A regularização fundiária deve ser formulada dentro do escopo de políticas socioeconômicas compreensivas e que não contribuam para o processo histórico de sócio exclusão no solo urbano das cidades brasileiras.

Para Abramo (2003), o que hoje se espera de programas de regularização de comunidades é que venham associados a políticas de geração de renda, as quais sejam auto-sustentáveis e que gerem uma superação gradativa da condição de pobreza e elevação do nível de capital humano e assim surja uma sinergia social que promova uma externalidade positiva local que alavanque o crescimento da comunidade.

Nos municípios brasileiros onde são desenvolvidos projetos de regularização fundiária de favelas, há a concentração na questão legal da propriedade da terra, o que apesar de representar um avanço importante, deixa de lado todos os problemas comuns a essa forma de ocupação, tais como, lotes encravados, dificuldade de acesso, baixa qualidade de habitação, dentre outros tantos. Quando o poder público promove a regularização dessas áreas sem solucionar os problemas estruturais existentes, ele os está consolidando e admitindo esse tipo de ocorrência na cidade formal. Os processos que descartam o redesenho urbanístico estão agregando mais um problema à questão da habitação, uma vez que perpetuam a baixa condição de habitabilidade existente nesses locais.

Segundo Bienenstein (2001), ao longo de sua história, as favelas se transformaram, em todo o país, num grande celeiro para a realização do marketing político, em geral, com muitas promessas e poucos resultados. Por esse motivo, as comunidades tendem a receber o projeto de redesenho com desconfiança e descrédito, em relação aos benefícios que pode trazer. Por outro lado, uma parcela dos moradores enxerga as mudanças em seu modo de habitar como mais um ônus e não como um avanço. A dinâmica de modificação quotidiana nos assentamentos espontâneos também dificulta e retarda o processo de redesenho urbanístico. As mudanças no parcelamento do solo, a ampliação de moradias e o surgimento de outras novas dificilmente são controlados. A dinamização do mercado de terras nos assentamentos onde são realizadas obras de melhorias pelo Estado é um dos argumentos utilizados para

evitar iniciativas de agregar qualidade de habitação às favelas. É fato que todo benefício gerado nesses assentamentos tende a valorizar a terra na região. Desta maneira, o trabalhador de baixa renda é pressionado a vender sua propriedade e ocupar outra área, em geral mais periférica e mais desprovida de melhorias urbanas, dando início a um novo ciclo de ocupação ilegal. Assim o trabalhador estaria condenado a sempre habitar locais com menor trabalho agregado.

Durante os anos do BNH, foram implementadas inúmeras medidas para cercear essa comercialização. No entanto, além de terem se mostrado inócuas, o que se entende acerca dessas medidas é que o morador mais uma vez tem seu direitos diminuídos. Assim, ressalta-se o pensamento de Lefebvre (1974 apud GOMES E FERNANDES, 2009), que aponta o domínio do espaço como fonte de poder social.

Um outro aspecto a considerar em projetos de redesenho urbanístico é a legislação urbanística, considerada por muitos como um conjunto de instrumentos excludentes, uma vez que fixa cotas e parâmetros que dificilmente podem ser aplicados em regiões de baixo poder aquisitivo. Para adequar assentamentos, loteamentos clandestinos e favelas à legislação, um grande contingente de moradores teria de ser removidos gerando assim problemas sociais ainda mais graves, uma vez que esse contingente excluído teria que procurar outras formas de moradia. Isso não significa, no entanto, que a solução é flexibilizar de forma indiscriminada a legislação.

Com a promulgação do Estatuto da Cidade (2001), que regulamenta os artigos 182 e 183 da Constituição de 1988, a função social da cidade foi ratificada e uma série de instrumentos legais foram dispostos no sentido de avançar no tratamento da questão da habitação popular. Com o instrumento que regulamenta as Áreas de Interesse Social, as prefeituras podem estudar parâmetros urbanísticos específicos para cada assentamento. Esses parâmetros diferenciados são necessários devido a imensa gama de cenários e de contradições encontrados nos diversos tipos de assentamentos existentes nas cidades brasileiras. Fernandes (2003) enxerga urgência na necessidade de enfrentar a informalidade que assola as cidades brasileiras, promovendo a integração socioespacial dos grupos sociais que vivem em assentamentos informais. Essa questão é tema central da Campanha Global pela Segurança da Posse da Agência Habitat da ONU.



## **1.6 Reurbanização de Favelas, Integração e Transdisciplinaridade.**

Frente às críticas realizadas ao Programa Favela Bairro, destacam-se as dificuldades de implantação de política habitacional desta natureza. Ressalta-se a importância de campanhas de conscientização da diferença entre habitar uma área legalmente e viver na clandestinidade, (BIENENSTEIN, 2001). Essa conscientização impacta diretamente nas condições ambientais de saúde coletiva de toda cidade à medida que inibe a ocupação e degradação de outras áreas.

Deve-se ainda abordar dentro das discussões de projetos de redesenho urbanístico e regularização fundiária o aspecto da legislação urbanística, que é considerada por muitos como um conjunto de instrumentos excludentes, uma vez que fixa cotas e parâmetros que dificilmente podem ser aplicados em regiões de baixo poder aquisitivo ou que cresceram sem planejamento ou assessoria técnica, como é o caso dos assentamentos informais de baixa renda. Para viabilizar a adequação de assentamentos informais à legislação urbanística, um grande contingente de moradores teria de ser removido, gerando assim problemas sociais ainda mais graves, uma vez que, esse contingente excluído teria que procurar outras formas de moradia e provavelmente grandes áreas teriam de ser urbanizadas para absorvê-lo. Entretanto, não se pode enxergar na flexibilização excessiva da legislação urbanística vigente a solução para o problema. Com a promulgação do Estatuto da Cidade (2001), que regulamenta os artigos 182 e 183 da Constituição Federal de 1988, a função social da cidade foi ratificada e, uma série de instrumentos legais foi disposta no sentido de avançar no tratamento da questão da habitação popular. Com o instrumento que regulamenta as Áreas de Interesse Social, as prefeituras podem flexibilizar leis como a 6.766/79, por exemplo, que define os parâmetros de parcelamento do solo no Brasil. Entretanto, são inúmeros os reflexos negativos oriundos da flexibilização da legislação urbanística realizada de maneira indiscriminada. Tais reflexos se dão tanto na cidade clandestina, quanto na cidade formal, beneficiando o capital imobiliário que poderia mascarar empreendimentos, atribuindo a estes uma aparência de popular. Além disso, nada garante que a economia adquirida por meio da utilização de uma legislação mais branda seria repassada para os preços finais, democratizando o acesso à terra.

Fernandes (2008) ressalta outra dimensão do Estatuto da Cidade ao ampliar a proposta da constituição de 1988, uma vez que concede autonomia às municipalidades para que estas

promovam a integração entre planejamento, legislação e gestão urbana, de forma a democratizar o processo de tomada de decisão.

As dificuldades sintetizadas aqui ratificam o caráter complexo do problema associado à habitação popular no Brasil. Conforme abordado em Brasil (2008c), a complexidade e o alto grau de interdependência entre os atores envolvidos na urbanização de favelas exige que toda forma de intervenção seja precedida de minuciosos diagnósticos prévios, que devem ter caráter interdisciplinar e integrado. Há ainda a necessidade de se expandir tais projetos, fazendo que estes não se restrinjam aos limites dos assentamentos, integrando as intervenções à realidade da cidade, sendo isso válido tanto para questões físicas como infraestrutura urbana, disponibilidades de serviços e equipamentos públicos, bem como questões de ordem subjetivas como a efetiva integração da favela à cidade formal.

Observa-se multiplicidade de atores inerentes aos problemas urbanos, sobretudo àqueles associados à habitação popular e à reurbanização de assentamentos precários. Percebe-se que esta questão perpassa pelo planejamento urbano, legislação urbanística, infraestrutura urbana existente, iniciativa privada, relações de segregação e interdependência entre diferentes classes sociais etc. Todos estes atores citados, bem como os omitidos relacionam-se entre si. O solo urbano é a materialização de como essas relações se dão e representa de maneira palpável a complexidade da questão.

## **02 SUSTENTABILIDADE E SAÚDE AMBIENTAL.**

### **2.1 Urbanização e os Limites de Sustentabilidade.**

Atualmente há uma grande preocupação com a sustentabilidade das cidades brasileiras, especialmente aquelas localizadas em áreas metropolitanas. O crescimento das cidades, sem estar sujeito aos limites da sustentabilidade dos recursos naturais necessários, desperta a busca da implementação de políticas de uso e ocupação do solo, bem como de planejamento urbano, capazes de projetar um cenário menos crítico no médio e longo prazo. A população mundial é, em 2012, predominantemente urbana, e de acordo com Dias (2002 apud ANDRADE E ROMERO, 2007), as cidades ocupam 2,5% da superfície terrestre, em contraste consomem 75% dos recursos naturais. Assim se pode apontar que os espaços urbanos possuem um papel preponderante na manutenção das condições ambientais às quais as pessoas estão expostas. O crescimento das cidades é muitas vezes marcado pela pressão para a ocupação de novas áreas, especialmente no mundo em desenvolvimento. O modelo de urbanização geralmente envolve o aumento de áreas impermeáveis, que aumenta a incidência das grandes inundações urbanas, bem como das grandes catástrofes associadas a fenômenos climáticos. Além disso, no Brasil, o desenvolvimento urbano é baseado numa associação de uso do solo municipal e parâmetros de ocupação que não guardam relação direta com a sustentabilidade ambiental (PIMENTEL DA SILVA ET AL., 2005).

Os grandes conglomerados urbanos exercem muita pressão sobre os recursos naturais. Essa pressão desconsidera os limites de sustentabilidade do meio, desta forma é ratificada a visão mítica<sup>28</sup> do desenvolvimento sustentável proposta em Montibeller Filho (2001).

São diversos os impactos gerados no momento em que um determinado espaço é urbanizado. Segundo análise de Hall (1984), na relação entre urbanização e recursos hídricos, a primeira dificuldade encontrada para urbanizar uma determinada localidade é a busca por mananciais de água em quantidade e qualidade adequadas. A água nestas condições é um recurso fundamental para a manutenção da vida e é intensamente utilizado pelo ser humano, não só para suprimento de suas necessidades metabólicas, mas para usos diversos. Após a seleção de um manancial é necessária a implantação de sistema de abastecimento de água e sistema de esgotamento sanitário, tanto para esgoto doméstico como

---

<sup>28</sup> Segundo tal autor há um componente realista e outro idealista quando se observa os pensamentos acerca do conceito de Desenvolvimento Sustentável. A idéia da preservação dos recursos naturais para as futuras gerações soaria inatingível e mítica quando estamos diante de uma complexidade tão grande para requalificar as condições de vida das gerações atuais.

para águas servidas. Neste momento, iniciam-se as alterações de natureza antrópica nos recursos hídricos. À medida que cresce a população, aumenta a demanda hídrica ao mesmo passo que há acréscimo de despejos, havendo como consequência a deterioração dos corpos receptores, resultando em problemas de controle da poluição e de abastecimento da população.

Cerqueira (2006) aponta que a remoção da cobertura vegetal, necessária para abertura de vias, áreas públicas e implantação de edifícios públicos e particulares, impacta diretamente a interação entre os meios terrestre e atmosférico. A cobertura vegetal, quando removida, dá origem a uma série de implicações que vão desde a desestruturação de terrenos e encostas, até a redução da infiltração de água no solo, resultando na redução da recarga para os aquíferos. Após a eliminação da cobertura vegetal, o solo perde sua estabilidade e fica exposto à força mecânica da chuva. Esta, agora recai sobre o solo com toda a sua força não sendo mais interceptada pela vegetação. Parte da chuva costuma ficar depositada sobre as folhas das árvores sendo absorvida parcialmente pelos estômatos e devolvida ao meio atmosférico por meio da evaporação.

O padrão de urbanização refletido nas cidades brasileiras se baseia na centralização dos equipamentos de infraestrutura urbana, tais como abastecimento de água, drenagem, sistemas de esgotos e destinação final de resíduos. Assim são identificados mananciais e pontos de descarte. À medida que as cidades vão crescendo (sem planejamento e baseada numa lógica de sócio-exclusão), as redes se tornam mais longas, pois passam a atravessar longas distâncias. Com isso o gasto com transporte, manutenção e desperdício aumenta consideravelmente, além de haver a limitação do crescimento pela oferta de infraestrutura local. Dessa forma, esse modelo historicamente desenvolvido representa mais uso de energia, custos elevados e uma série de vulnerabilidades (PIMENTEL DA SILVA E MARQUES, 2010). Além disso, a ocupação informal e desordenada de terrenos para habitação por população de baixa renda nas grandes cidades brasileiras, representa um problema ainda mais complexo que é agravado pela falta de políticas públicas que garantam uma infraestrutura mínima capaz de satisfazer as necessidades básicas dos cidadãos. Neste contexto, há esforço para a produção de espaços urbanos que gerem menos impactos ambientais.

Atualmente diversos países investem em cinturões verdes no entorno de grandes cidades a fim de devolver ao meio urbano um micro – clima agradável típico de regiões arborizadas. Segundo Scarlato & Pontin (1999), nos EUA e na Europa, os planejadores

urbanos estão optando pela implantação de parques públicos fortemente arborizados e outras estruturas de drenagem menos convencionais, como vegetação associada à estrutura subterrânea de drenagem nas calçadas, pavimentos permeáveis, telhados verdes, para conter inundações e melhorar o micro – clima, ao invés de utilizar onerosas obras de engenharia. No entanto, no país enfrenta-se em parte a barreira cultural e econômica da própria indústria, já estabelecida, dos materiais e estruturas mais convencionais.

Essa problemática não é exatamente uma questão nova, apesar de vir sendo acentuada com o progresso do fenômeno da urbanização. Desde a década de 1970 os moradores das grandes metrópoles brasileiras são obrigados a conviver com índices alarmantes de poluição do ar, dos rios e do solo. A deterioração de bacias hidrográficas é tão séria, que locais como a Grande São Paulo, onde vivem cerca de 20 milhões de habitantes, necessitam buscar água para abastecimento público, em locais cada vez mais distantes.

Todo este contexto de impactos na saúde ambiental e, particularmente, nos recursos hídricos tem incidência direta na qualidade de vida e bem estar social. O estado de um corpo hídrico tende a refletir, por convergência das águas, a maneira como é realizado o uso e a ocupação do solo na bacia de drenagem. Por isso, as ações antrópicas negativas realizadas ao mesmo tempo em que impactam sobre o meio ambiente, desencadeiam a queda do bem estar social. Diante deste contexto, também observamos a ausência de preocupação, por parte do capital privado, com a sustentabilidade do meio urbano. Tal fato parece, em princípio, contrariar àqueles que como Vinha (2003), acreditam que é possível delegar ao mercado a função de se auto regular, dispensando a forte presença estatal exercendo controle sobre suas atividades.

## **2.2 Saneamento Ambiental.**

Várias ações antrópicas deletérias ao meio ambiente são praticadas no momento em que se inicia um assentamento informal de baixa renda<sup>29</sup>. As favelas são implantadas sem que haja nenhum investimento público em redes de infraestrutura urbana, sem orientação de profissionais e sem que seja observada qualquer normatização ou prerrogativa da detalhada legislação urbanística existente.

---

<sup>29</sup> Neste tópico são destacadas as questões de saneamento ambiental dos assentamentos informais. Entretanto, isso não significa que os espaços formais, tais como grandes condomínios fechados de classe média, não possuam ações antrópicas semelhantes e desdobramentos impactantes, sob a ótica do meio ambiente, para toda a coletividade.

Diversos problemas oriundos da urbanização são pertinentes à expansão da cidade na forma destes espaços informais<sup>30</sup>. Dentre tais problemas podemos ressaltar o aumento da demanda hídrica, remoção da cobertura vegetal, impermeabilização do solo e consequente redução da recarga dos aquíferos, deterioração das águas pluviais, deterioração dos corpos receptores e problemas de controle da poluição e enchentes.

Entretanto, tais problemas, que já figuram de maneira preocupante nos espaços formais da cidade, dotados de alguma infraestrutura urbana, são agravados em locais favelizados diante da carência de redes de água potável, drenagem, coleta e destinação de esgotos e águas servidas. O fato de haver um grande contingente populacional vivendo em áreas sem saneamento adequado potencializa os efeitos deletérios oriundos da urbanização<sup>31</sup>.

Considerando a migração campo-cidade e a grande pressão imposta pelos altos custos da terra urbanizada, uma parcela da população é empurrada para a ocupação de terrenos com fragilidades fundiárias e ambientais (PIMENTEL DA SILVA et al., 2010).

Assim, áreas de difícil urbanização tais como topos de morro, áreas alagadiças, terrenos instáveis, dentre outras situações, tendem a ser ocupados por aqueles que não conseguem ter acesso à terra urbanizada e dotada da infraestrutura necessária no mercado formal.

A ocupação de áreas alagadiças, por exemplo, dificulta ainda mais o controle de enchentes e inundações urbanas. Da mesma forma, a impermeabilização excessiva do solo é nociva de maneira idêntica nos espaços formais e informais da cidade. Isso, em parte, demonstra uma lacuna na conscientização sobre os impactos decorrentes da forma como tem se dado a ocupação e o uso do solo, já que os efeitos recairão sobre a própria comunidade, que terá de conviver com as enchentes recorrentes, problemas de saneamento ambiental e doenças decorrentes.

Jacobi (2004) aponta como origem da urbanização informal da cidade a falta de políticas públicas compatíveis com o intenso processo de urbanização e a falta de um maior controle do uso do solo, fato que poderia ajudar a controlar o crescimento irregular. A ausência de tal controle incentiva a criação de uma “cidade ilegal” que ocupa os espaços vazios, principalmente em área de terrenos frágeis.

---

<sup>30</sup> A expansão da urbanização de forma acelerada, independente de ser formal ou informal, tende a resultar em problemas ambientais. O Foco desta Tese é voltado para os assentamentos informais, para os quais se pretende apontar caminhos alternativos. Entretanto a cidade formal, ocupada pelas classes que possuem recursos para adquirir terras urbanas legalizadas, também gera impactos e desdobramentos ambientais.

Após a instalação das moradias, o assentamento começa a conviver com os impactos das atividades antrópicas cotidianas da população e concomitantemente assiste à expansão da ocupação, com a abertura de novas áreas seguindo o ciclo descrito até aqui. Então, o assentamento que foi implantado sem nenhum investimento em infraestrutura e localizado numa cidade que possui baixos padrões de saneamento, começa a gerar quantitativos não esperados de efluentes líquidos e sólidos. O resultado imediato desta situação é a poluição do curso d'água mais próximo e, em médio e longo termo, a contaminação das águas subterrâneas.

Em alguns locais, a ausência de rede de coleta de esgoto resulta em lançamentos a céu aberto, conexões clandestinas na rede de águas pluviais e despejo direto nos rios e canais, o que certamente irá impactar a saúde coletiva, sob a forma de proliferação de doenças. Em geral, nas cidades brasileiras, a principal fonte da poluição dos cursos d'água são os esgotos domésticos, responsáveis por 2/3 da contaminação (JACOBI, 2004).

O acelerado processo de favelização das principais metrópoles do país, sobretudo o Rio de Janeiro, é um dos responsáveis pela grande deterioração dos rios, lagos e lagoas urbanos. Dados do IBGE indicam que 85% do esgoto do país não são efetivamente tratados. Esse fato causa a redução qualitativa e quantitativa da água enquanto recurso. Sobre esta questão da deterioração das águas nos centros urbanos, Braga (2002) ratifica os problemas relacionados à quantidade de água como escassez, estiagens, cheias e também aquelas relacionadas com a qualidade da água, como a contaminação de mananciais, fato que impede, por exemplo, seu uso para abastecimento humano.

O crescimento acelerado dos assentamentos informais de baixa renda, muitas vezes superior ao crescimento da cidade formal, e a insuficiência de investimentos públicos em saneamento fizeram com que os rios de muitas cidades se transformassem em verdadeiros esgotos a céu aberto (SCARLATO & PONTIN, 2003).

Esse contexto de crescimento urbano acelerado e o conseqüente lançamento de esgotos sem nenhum tratamento em rios e canais fazem com que as empresas concessionárias sejam pressionadas para o abastecimento de água potável de um quantitativo de moradores cada vez maior. Ao mesmo tempo, estas empresas precisam afastar grandes quantitativos de efluentes. O fato de afastar os efluentes e não os tratar faz com que os municípios à jusante recebam água em qualidade inferior, tornando o tratamento cada vez mais oneroso.

A água potável, enquanto recurso, pode ser aproveitada de forma isolada. Entretanto, o ônus de se ter um corpo hídrico poluído acaba sendo obrigatoriamente compartilhado de forma mais coletiva (CERQUEIRA E PIMENTEL DA SILVA, 2007a; CERQUEIRA et al., 2007).

Com o objetivo de suprir a ausência de redes coletoras e de tratamento de esgotos sanitários, boa parte da população moradora de favelas, quando muito, adota sistemas de fossas sépticas, fossas rudimentares e sumidouros. Essas soluções isoladas apresentam limitações e pequena eficácia no tratamento, reduzindo a matéria orgânica em cerca de 30% apenas. Após esse pequeno declínio da concentração de matéria orgânica, os efluentes são infiltrados no solo, contaminando o mesmo e, por vezes, contaminando a água subterrânea. Em muitos casos, as comunidades também não possuem abastecimento público de água ou possuem este serviço de forma deficiente. Nestas situações, a população recorre frequentemente à utilização de poços para retirada de água para o consumo. É importante ressaltar que existem técnicas específicas para escavação de poços, que nem sempre a população mais carente tem acesso. Além disso, frequentemente, não se observam distâncias mínimas e/ou sistema de drenagem sub-superficial. Isso acaba por colocar em risco a sustentabilidade e a qualidade da água para abastecimento. Contribuindo, num segundo momento, para o aumento da incidência de doenças infecciosas e parasitárias. A forma convencional para mitigar os efeitos das ações antrópicas que impactam nos recursos hídricos e saúde coletiva é por meio da implantação de infraestrutura urbana, contemplando os serviços relativos ao sistema viário (terraplanagem e pavimentação das vias) e saneamento básico (rede de água potável, esgoto sanitário, coleta e disposição final de lixo e drenagem) (VALENTE & GUTIERREZ, 2003).

É preciso ressaltar, entretanto, que as regiões favelizadas da cidade apresentam uma morfologia e desenho urbano extremamente peculiar, fazendo com que as metodologias de desenho de redes de água, esgoto e drenagem bem como, os meios convencionais para coleta de lixo sejam de difícil implantação. As vielas, becos, servidões e escadarias não possuem, na maioria das vezes, largura mínima para implantação de tubulações necessárias para levar a água potável, coleta de esgoto e drenagem. Além disso, os caminhões utilizados pelas municipalidades não conseguem trafegar pelo precário sistema viário existente dentro de assentamentos informais de baixa renda. O mesmo se aplica às viaturas do corpo de bombeiros, ambulâncias e veículos difusores de inseticidas utilizados para controle de vetores.



Para que os métodos vigentes de implantação de infraestrutura fossem aplicados numa área favelizada seriam necessárias onerosas obras de engenharia e grande número de habitações teriam de ser removidas.

Ressalta-se ainda que no espaço formal da cidade, os investimentos em infraestrutura ainda não conseguiram mitigar os efeitos deletérios da urbanização apontados por Hall (1984). No Rio de Janeiro, por exemplo, as lagoas de Marapendi e Tijuca são extremamente impactadas pela densa ocupação da Barra da Tijuca, bairro que apesar de possuir assentamentos informais, tem ocupação predominantemente da classe média. Estas lagoas agonizam diante da ineficiência da rede de coleta e destinação de esgotos. Isso, em um local, onde o desenho urbano favorece plenamente a implantação de tecnologia convencional de infraestrutura. No que tange ao controle de enchentes no Rio de Janeiro, a situação se repete. Os bairros mais antigos da cidade, que possuem um maior patrimônio acumulado em investimentos e melhorias, sofrem com as enchentes e, durante o verão período de chuvas fortes num local de clima tropical, são grandes os picos de vazão que fogem completamente ao controle, gerando danos ao patrimônio público e privado. Observa-se que a degradação dos recursos hídricos nas cidades é oriunda do processo de urbanização predatório como um todo, sem fazer distinção entre espaço formal e informal.

No entanto, novas ideias surgiram no sentido de promover a naturalização das cidades. Ao mesmo tempo que o aumento de espaços vegetados podem contribuir para o aumento de áreas permeáveis, filtram poluentes, aumentam a biomassa e contribuem para a amenização dos efeitos do aquecimento global e das ilhas de calor. Essas ideias se materializam na forma de jardins estruturados para retenção e armazenamento de águas pluviais, telhados verdes, entre outras. No Brasil, no entanto, as discussões têm sido mais no campo teórico e não se observa ainda, na prática, a materialização concreta dessas estruturas nas cidades. Neste contexto, em muitas situações, a utilização de metodologias alternativas para melhoria nas condições de vida em assentamentos informais podem ser mais efetivas. Metodologias que observem as peculiaridades da morfologia urbana das favelas, principalmente que possam ser implantadas respeitando o patrimônio construído da população, sobretudo diante da ausência de política habitacional incisiva. As metodologias de urbanização baseadas no baixo impacto ambiental serão exploradas de forma mais profunda no Capítulo 04 desta tese.

Nos estudos do Projeto HIDROCIDADES (PIMENTEL DA SILVA et al., 2008 a e b) foram exploradas ideias envolvendo soluções descentralizadas para tratamento de efluentes, destinação de resíduos sólidos, estruturas não convencionais para drenagem de águas

pluviais, como telhados verdes e pavimentos permeáveis. Observou-se, no entanto, que embora as ideias fossem bem aceitas, a priorização ou predileção acabava sempre sendo pelas estruturas mais convencionais. Alguns, inclusive, alegavam que talvez estas propostas apresentassem qualidade inferior e menos custosas em relação as convencionais e talvez, por isso estivessem sendo propostas à comunidade. Observou-se, claramente, a priorização pela repetição do modelo convencional de urbanização, já eventualmente em revisão em muitas cidades. Evidencia-se a necessidade da integração de programas de educação ambiental às iniciativas de melhoria de qualidade de vida nos assentamentos informais (NEFFA E RITTO, 2009). Os resultados desta exploração de metodologias alternativas com foco numa experiência de campo real serão apresentados no Capítulo 05 desta tese.

Levando-se em consideração a necessidade de maior investimento em infraestrutura na cidade oficial e na cidade informal, observa-se a necessidade de maior integração entre estes dois espaços, de modo a desfazer a dicotomia e a segregação socioespacial existentes, uma vez que a qualidade de vida da coletividade, bem como a preservação dos recursos naturais, dependem da melhoria e da integração desses dois espaços. Este cenário sugere que somente a adoção de medidas estruturais com altos investimentos associados não será suficiente para mitigar a complexa cadeia de fatores e ações antrópicas que convergem para a degradação do meio ambiente urbano.

As ações estruturais deverão vir, eventualmente, acompanhadas de ações não estruturais e políticas sociais públicas capazes de promover a integração do enorme contingente populacional que reside em favelas à cidade oficial. No caso da cidade do Rio de Janeiro, os recentes investimentos estruturais feitos de maneira sistematizada nas comunidades faveladas não foram suficientes para transformar esses guetos em bairros da cidade oficial, ou mesmo, melhorar, de forma efetiva e sustentável, a qualidade de vida na cidade.

### **2.3 Degradação Ambiental e Saúde Coletiva em Assentamentos Informais.**

A escassez de água em quantidade e qualidade adequadas, deterioração das águas pluviais, deterioração dos corpos receptores e frequente ocorrência de enchentes possuem sérios desdobramentos na saúde coletiva.

Toda a coletividade sofre as consequências de uma urbanização realizada de forma predatória, a despeito dos limites de sustentabilidade do meio. As alterações indesejáveis nos recursos hídricos são capazes de afetar a população de forma direta e indireta. Embora toda a sociedade seja atingida, aqueles que habitam as regiões mais insalubres ficam mais expostos às consequências que serão descritas aqui.

Segundo Philippi Jr. (2005), trata-se de um problema em escala mundial. Estima-se que 80% de todas as doenças e, mais de um terço dos óbitos em países pobres têm relação com o consumo da água contaminada. A exposição humana aos poluentes presentes nos meios atmosférico, aquático e terrestre é um grande contribuinte, direto e indireto, para o aumento da morbidade e da mortalidade. Esse elo pode ser percebido de maneira mais nítida nos eventos de exposição aguda à poluição, em episódios com altos níveis de concentração de poluentes. Entretanto, existem ainda as situações em que a exposição é feita a baixos níveis de concentração, porém com longo período de exposição.

Os riscos vão desde a possibilidade de acidentes geotécnicos, como deslizamentos, até a contaminação por doenças de veiculação hídrica. Um dos maiores problemas consiste no contato direto com os corpos hídricos contaminados com o esgoto. Com o crescimento da população e, conseqüente aumento dos efluentes, as valas se transformam em condutos de esgoto a céu aberto. Esse contato é mais perigoso, sobretudo para as crianças que possuem menor grau de discernimento sobre os riscos os quais estão expostas. Nas favelas, muitas vezes, as redes improvisadas pelos moradores para captação de água passam muito próximas das tubulações improvisadas para coleta de esgoto ou valas.

Quanto ao abastecimento de água na cidade do Rio de Janeiro e sua vulnerabilidade à contaminação, Barcellos (1998) afirma que a maior parte da população da cidade (cerca de 95% dos domicílios,) é abastecida de água pela rede geral. Entretanto, ainda são verificados problemas que podem impactar negativamente sobre a saúde coletiva da população, como por exemplo, a informalidade e a clandestinidade, a contaminação da rede de distribuição de água, a precariedade ou a vulnerabilidade dos sistemas de abastecimento, ou mesmo a inexistência deste serviço em algumas áreas da cidade. A diversidade do uso e de ocupação do solo da cidade, somado à topografia peculiar, e o processo de segregação socioespacial propiciam uma maior concentração dos problemas relativos ao abastecimento de água sobre este grupo característico de moradores da cidade informal.

Segundo Brown et. al (2005), o acesso à água limpa para todos é essencial para que haja uma sociedade próspera e estável e a desinfecção da água para abastecimento é uma das

maiores invenções em saúde pública na história da humanidade. O abastecimento insuficiente de água, tão comum nas favelas, gera uma série de desdobramentos negativos para a saúde coletiva. A população, diante da falta d'água, procura formas de suplementar o abastecimento público. Neste momento, realizam a escavação de poços rasos e consomem a água proveniente dessas instalações muitas vezes sem nenhuma preocupação de filtragem.

É muito grande a probabilidade das águas provenientes de poços rasos destes locais estarem contaminadas por microorganismos patogênicos, pois os moradores também realizam fossas e sumidouros para dar destinação final ou provisória para o esgoto doméstico. Além disso, existe farta possibilidade de haver interação entre o solo contaminado e a água subterrânea e, até mesmo, a infiltração de efluentes provenientes das tubulações de esgoto improvisadas. No contexto deste tipo de problema, o baixo nível de escolaridade propicia aos moradores um menor poder de percepção dos sérios riscos a que estão expostos.

Conforme aborda Philippi Jr. (2005), os resíduos sólidos manejados de maneira inadequada propiciam alimento e abrigo para muitos vetores de doenças infecciosas, tais como roedores e insetos como moscas e baratas.

Não é raro encontrar em favelas, casas que não possuem instalações sanitárias diferenciadas como banheiro com vaso sanitário, chuveiro e lavatório, cozinha com pia exclusiva para lavagem de alimentos e utensílios e área de serviço com tanque de lavar roupas. Muitas vezes, todas essas atividades são realizadas num único ambiente.

No momento em que ocorrem as inundações, todos os canais de transmissão de doenças entram num alto grau de interação. A água poluída dos rios invade as ruas e as casas, as tubulações de esgoto têm refluxo de efluentes e os vetores se espalham pelas moradias. Além disso, a população fica exposta aos recorrentes deslizamentos de encostas que se tornaram instáveis, sobretudo pelas ações antrópicas predatórias.

Outro fato importante a ser destacado, é que embora os assentamentos informais de baixa renda sejam espaços da cidade onde é desempenhada apenas a função de moradia, estes sofrem os reflexos das atividades industriais realizadas nas imediações. Os esgotos industriais possuem natureza diversa e dependem do parque industrial existente na bacia. Tais efluentes podem conter misturas tóxicas, como pesticidas, metais pesados e uma variedade de outras substâncias. Sabe-se que os metais são naturalmente incorporados aos sistemas aquáticos por meio de processos geoquímicos e que todos os metais são solubilizados em água.

Existem substâncias que apresentam toxicidade de forma aguda e outras, porém, que apresentam seus efeitos em longo prazo por realizarem alterações nas células somáticas e germinativas dos indivíduos. Nesta classe de substâncias se enquadram aquelas com potencial de bioacumulação. Ou seja, aquelas capazes de serem absorvidas na cadeia alimentar e chegarem a altas concentrações em um determinado nível trófico. Estas são geralmente superiores às concentrações do produto encontradas no próprio corpo hídrico. Daí o risco às populações de beiras de baías, lagoas e rios que tenham como atividade produtiva, a pesca.

Segundo Baird (2002), para avaliar o risco da exposição de uma determinada população a um determinado contaminante é preciso saber qual a possível toxicidade do produto, os níveis permissíveis de contato, qual o tipo de toxicidade previsível, quais as formas de exposição e quantitativos envolvidos.

O estudo de áreas ambientalmente degradadas, realizado por Comis (2005), confirmou que a disseminação de doenças infecciosas e parasitárias ocorre com maior frequência, em áreas ocupadas pela classe de baixa renda, carentes de infraestrutura sanitária e deficiência alimentar, onde o homem, por necessidade de moradia, por meio de suas ações antrópicas altera as condições naturais do meio e modifica as paisagens naturais.

Nesta situação, a realização de políticas públicas voltadas para a educação ambiental e sanitária, consiste em importantes ferramentas de informação aos cidadãos, ao mesmo tempo em que atuam na preparação do ser humano para o entendimento das situações ambientais sejam elas quais forem. E poderá servir de elemento de difusão e multiplicação de novos conceitos acerca da relação do homem com a natureza.

Pode-se dizer ainda, que a educação ambiental representa o elemento de inclusão social que tem impactos sociais e econômicos, e, conseqüentemente, na qualidade de vida desta população. Isso se dá, por meio da mudança de comportamento e das relações com as questões ambientais.

#### **2.4 Instrumentos Legais Integrados ao Planejamento Urbano.**

A seguir, serão apresentados dois instrumentos jurídicos relacionados com o tema que contribuem para o planejamento urbano de forma integrada às outras ciências ambientais. Trata-se das Leis Federais nº 9.433/97 e nº 11.445/07. Estas representam avanço para o

tratamento das questões associadas aos grandes assentamentos humanos sob a égide da sustentabilidade ambiental e gestão das complexas demandas dos espaços urbanos.

Aponta-se como uns dos principais avanços da Lei Federal nº 9.433/97, que instituiu a política Nacional de Recursos Hídricos, a adoção da bacia hidrográfica como a unidade territorial da atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos e a gestão descentralizada dos recursos hídricos incluindo, neste processo, a participação popular e de representações da sociedade civil.

Segundo Pimentel da Silva (2010), este instrumento legal apresenta como objetivo, assegurar à atual e às futuras gerações disponibilidade de água em padrões de qualidade adequados, por meio da utilização racional e integrada dos recursos hídricos para promoção do desenvolvimento sustentável e a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos, como cheias, desastres associados aos fenômenos climáticos, grandes cheias urbanas e estiagem. Entre as diretrizes para que estes objetivos sejam alcançados estão a adequação da gestão dos recursos hídricos às singularidades de cada local e a integração entre a gestão de recursos hídricos e a gestão ambiental de uso e ocupação do solo, assim como com o planejamento nos níveis regional, estadual e nacional. Destaca-se que, na lei, os cursos d'água são associados ao poder Estadual e Federal, não havendo situações em que estes estejam sob a guarda do poder municipal.

Entretanto a gestão dos recursos hídricos é levada para perto do âmbito municipal, uma vez que a lei prevê a aproximação das políticas de planejamento urbano a características locais. Assim é destacado que o planejamento urbano considere a política de gestão dos recursos hídricos do local e que esta venha a desempenhar um indicativo de limite de sustentabilidade, uma vez que a unidade mínima para o efetivo planejamento urbano seja a bacia hidrográfica.

Dessa forma, a referida lei absorve conceitos adotados por outras nações que avançaram na questão dos recursos hídricos de forma integrada. Em seu art. 1º, a lei define que o uso prioritário dos recursos hídricos será o consumo humano (satisfação de necessidades vitais, como água para beber, preparo de alimentos e higiene) e a dessedentação de animais. Há ainda, no capítulo IV da mesma legislação, a informação de que a gestão de recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas. Desta forma, quando consideramos que a água possui múltiplas formas de utilização (consumo humano, agricultura, indústria, navegação, geração de energia), um dos fundamentos da lei é a viabilização destes usos, tendo em vista a complexa cadeia que envolve os usuários e suas

distintas e conflitantes necessidades. Em relação aos usos múltiplos e a priorização de usos, previstos na lei, pode-se afirmar que “os dois fundamentos estão intimamente ligados e dizem respeito, basicamente, à tendência moderna de legislações nacionais e tratados internacionais de buscar um equilíbrio entre diversos tipos de usos da água, estabelecendo-se as prioridades a partir das necessidades sociais vigentes”

A Lei Federal nº 11.445/2007, que institui a Política Nacional de Saneamento Básico, avança no sentido de conceber o saneamento de forma integrada ao desenvolvimento urbano e regional, à habitação, ao combate à pobreza, à proteção ambiental e à promoção da saúde pública. Além da visão integrada, a lei traz indicativos de tratamento diferenciado das questões associadas ao saneamento básico, respeitando as peculiaridades de cada local e incentivando a adoção de medidas alternativas e/ou melhores adequadas a uma realidade específica.

Para Moises et al (2010), a Lei 11.445/97, em seus artigos 2º e 3º, adiciona o controle social como ferramenta de gestão do saneamento, assim, é estabelecido que os serviços públicos que compõem o saneamento básico serão prestados tendo como um dos princípios fundamentais a participação da comunidade e suas representações. Assim é previsto um conjunto de mecanismos e de procedimentos para fornecer informações e representações técnicas de modo que haja efetiva participação da sociedade nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionadas aos serviços públicos de saneamento básico. A lei ratifica o apoio à sociedade para a participação e o exercício democrático do controle social. Por meio destes instrumentos busca-se contribuir para a universalização do acesso à melhoria da qualidade e a efetividade dos serviços prestados.

A participação da sociedade no planejamento, na implantação e na gestão do saneamento é um processo iniciado quando a coletividade compartilha suas necessidades, desejos e experiências prévias, para buscar uma melhoria da qualidade de vida e acesso ao meio físico saudável. Para isso, encontram-se, organizam-se, identificam prioridades, dividem tarefas, estabelecem metas e estratégias de acordo com os recursos disponíveis e aqueles que poderão ser obtidos por meio de parcerias e definem, com clareza, os diferentes papéis dentro do planejamento de ações.

A mesma lei traz à tona a discussão de conceitos até então não abordados nos instrumentos legais associados ao saneamento, tais como, o foco na eficiência e na sustentabilidade econômica dos sistemas, transparência das ações, baseada em sistemas de

informações e processos decisórios institucionalizados e, por fim, a integração da infraestrutura e dos serviços com a gestão dos recursos hídricos.

Analisando os princípios básicos, bem como os conceitos assimilados pelos dois instrumentos jurídicos relativamente recentes, é possível perceber uma maior integração entre questões que por muito tempo foram tratadas de forma desconexa. A adoção de gestão integrada entre saneamento e recursos hídricos é fundamental para o tratamento das questões associadas ao meio ambiente e a requalificação das áreas ocupadas informalmente na cidade.



### **3 DESENHO E DESENVOLVIMENTO URBANO DE BAIXO IMPACTO NOS RECURSOS HÍDRICOS.**

#### **3.1 Introdução ao Desenho Urbano de Baixo Impacto.**

Neste capítulo serão caracterizadas novas metodologias internacionais de urbanismo de baixo impacto ambiental, as quais possuem foco na conservação e na proteção da água no meio urbano. Desta forma, serão apresentadas as principais características e estruturas das metodologias: *Low Impact Urban Design and Development* (LIUDD - Nova Zelândia), *Low Impact Design* (LID – Estados Unidos), *Water Sustainable Urban Design* (WSUD - Austrália), *Sustainable Urban Drainage System* (SUDS – Reino Unido). Tais estruturas foram priorizadas pelo fato de serem reconhecidas na literatura científica como soluções que representam possibilidades concretas de melhoria da qualidade de vida nos centros urbanos. A literatura científica revelou ainda o quanto são tímidas as experiências com tais metodologias em cidades brasileiras<sup>32</sup>, particularmente em áreas de ocupação informal de baixa renda, fato que reitera o caráter inovador e a contribuição científica desta tese.

Serão apontadas as particularidades e será discutido como estas técnicas podem ser utilizadas no cenário brasileiro, contribuindo para a sustentabilidade das cidades e para a melhoria da qualidade de vida. Foi realizada revisão bibliográfica acerca das metodologias internacionais supracitadas, sendo apresentadas as origens, as características gerais e as particularidades, os aspectos operacionais, as limitações, bem como, os casos de aplicação das mesmas em países em desenvolvimento, incluindo a análise dos potenciais impactos positivos da aplicação destas metodologias na melhoria das condições de saúde e qualidade de vida em assentamentos informais.

O embasamento teórico consolidado neste capítulo guiou o foco da pesquisa de campo<sup>33</sup> realizada, e por meio de entrevistas orientadas sobre a percepção e opinião dos moradores da Comunidade da Vila Cascatinha, com respeito as estruturas utilizadas nessas metodologias<sup>34</sup>, foram consolidados dados que, por sua vez, orientaram a concepção de proposta de intervenção física nesta comunidade e a aplicação prática destas metodologias, cujos resultados são apresentados no Capítulo 05 desta Tese.

---

<sup>32</sup> As pesquisas com dispositivos associados a estas metodologias no Brasil se concentram sobretudo, na Universidade Federal do Rio Grande do Sul e na universidade Federal de Minas Gerais, onde atuam pesquisadores cuja produção científica foi de grande relevância nesta revisão bibliográfica.

<sup>33</sup> A aceitabilidade de várias dessas estruturas usadas nessas novas metodologias de urbanização foi verificada por meio de pesquisa orientada junto aos moradores da Comunidade de interesse social, localizada em área de expansão da cidade do Rio de Janeiro.

<sup>34</sup> Os resultados desta pesquisa de campo serão explorados no Capítulo 04 desta Tese.

### 3.2 Contextualização do Tema, Drenagem Urbana e Planejamento Urbano.

As novas metodologias urbanísticas sustentáveis, sensíveis à questão da água nas cidades, estão intimamente ligadas à questão da urbanização e seus impactos<sup>35</sup>, a drenagem urbana e ao planejamento urbano. Desta forma, a seguir será abordada a forma como a drenagem urbana foi encarada, gerida e operacionalizada ao longo do tempo e como se inserem as metodologias urbanísticas estudadas nesta tese dentro deste contexto. Além disso, será feita uma avaliação da aderência destas metodologias às correntes de planejamento urbano vigentes nas últimas décadas no Brasil, tendo como referencia a cidade do Rio de Janeiro.

Vários autores, dentre eles, Silveira (2009), Poletto (2011) e Souza et al. (2012), caracterizam três estágios distintos no desenvolvimento da drenagem urbana no Brasil, que são: (a) período higienista, quando as águas pluviais eram coletadas juntamente com os efluentes domésticos para serem dispostos à jusante do meio urbano; (b) período racionalista ou corretivo, quando as águas pluviais passaram a ter seu manejo em separado dos efluentes domésticos, bem como as primeiras adoções de técnicas compensatórias (entende-se como compensatórias a detenção de águas pluviais com vistas à redução dos picos de vazão nos fundos de vale nos eventos de chuvas críticas), atuando nas consequências do problema, também chamadas de BMPs<sup>36</sup> (Best Management Practices) e (c) período sustentável, que surgiu a partir dos anos 1990, com vistas a alterar o olhar sobre as águas pluviais, encarando-as agora como um recurso natural a ser aproveitado, nas quais estão inseridas as metodologias abordadas neste capítulo. O Quadro 2 - Breve histórico da drenagem urbana - consolida os três períodos distintos da drenagem urbana no mundo e consolida os diferentes olhares e conceitos sobre os recursos hídricos no meio urbano ao longo do tempo.

Na década de 1970 há referências da construção de novos modelos de gestão das águas urbanas, sobretudo na Europa e na América do Norte. Este novo modelo de gerir as águas pluviais altera conceitos hegemônicos, até então. Assim é feita uma quebra de paradigma, deixando para trás o chamado período higienista (POLETO, 2011). Segundo este novo conceito, as águas pluviais passam a ser encaradas de outra forma com a adoção de técnicas compensatórias. O Quadro 3 – Conceitos Associados à Drenagem Urbana - avança nesta

---

<sup>35</sup> O avanço da urbanização e os impactos desta no meio ambiente, recursos hídricos e saúde coletiva foi debatido no Capítulo 02 desta Tese, bem como foi discutido em Cerqueira (2006) e Cerqueira e Pimentel da Silva (2007).

<sup>36</sup> Dentro do escopo das BMPs, Poletto (2011) insere a implantação de bacias de detenção nos moldes das que foram amplamente utilizadas nas cidades de São Paulo, Belo Horizonte e Porto Alegre.

questão e apresenta um comparativo conceitual entre o período higienista e o período contemporâneo, que visa à sustentabilidade dos recursos hídricos.

Quadro 2 - Breve histórico da drenagem urbana.

Décadas	Período	Características
Início do Sec. XX até 1970	Higienista	Preocupação com o rápido afastamento das águas pluviais, transferidas para jusante.
Entre 1970 e 1990	Racionalista ou Corretivo	Utilização de técnicas compensatórias por meio de mecanismos de amortecimento.
A partir de 1990	Sustentável	Busca pela re-naturalização do meio urbano, utilização de mecanismos captação das águas pluviais na fonte, amortecimento, reuso e infiltração.

Fonte: SNSA(2005) *apud* Silveira (2009), adaptado a partir de dados de Poletto (2012) e Souza (2005).

Em Nascimento e Heller (2005), é destacada a rápida expansão urbana brasileira, fazendo com que nos últimos cinquenta anos (da década de 1960 até os dias de hoje) o país tenha passado de predominantemente rural para predominantemente urbano, gerando com isso uma maior pressão por recursos naturais, dentre eles, a água.

Brocaneli e Stuermer (2008) apontam que países desenvolvidos, ainda na década de 1970, perceberam os altos custos das canalizações de rios, bem como, os desdobramentos negativos dessa forma de resolução dos problemas de macro-drenagem. No Brasil, esta forma de manejo da drenagem urbana até hoje é utilizada por gestores municipais, inclusive em projetos que estão sendo desenvolvidos atualmente na cidade do Rio de Janeiro. Segundo os autores, a associação da canalização de rios com a implantação de reservatórios de retenção e de amortecimento não resultam em opção adequada para regiões periféricas onde, devido à expansão da cidade, a vazão de montante é constantemente aumentada, enquanto nas áreas consolidadas centrais, tende a haver altos custos com desapropriações. Além disso, os rios canalizados costumam sofrer processo de retificação o que impõe maior velocidade ao escoamento, fazendo com que as águas cheguem de forma mais rápida aos trechos mais baixos dos rios, gerando episódios de cheias nos dias de chuvas críticas. Desta forma, surge o conceito de renaturalização de rios e córregos. Ainda segundo os autores, esta opção já adotada em países desenvolvidos, munidos dos conceitos expostos acima, já tem sido

discutida no Brasil. Em algumas situações, esta opção pode ter custos menores e passa pela idéia de devolução do curso d'água à bacia, segundo uma visão ecossistêmica da drenagem urbana. A renaturalização inclui a abertura de rios canalizados, recomposição das margens, restauração das áreas de amortecimento natural destes rios, e o restabelecimento das trocas entre os meios, líquido, sólido e gasoso.

Quadro 3 - Conceitos associados à drenagem urbana.

Higienismo	Conceitos Inovadores
Drenagem rápida das águas pluviais; drenagem para jusante.	Favorecimento à infiltração, ao armazenamento e ao aumento de tempo do percurso de escoamento.
Redes subterrâneas; canalização de cursos d'água naturais.	Valorização da presença da água nas cidades; diminuição da interferência nos sistemas de drenagem natural.
Associação do sistema de drenagem ao sistema viário.	Soluções técnicas multifuncionais: sistemas de drenagem associados a área verdes, terrenos de esportes e parques lineares.
Sistema de drenagem gravitacional, não controlado, configuração fixa da rede.	Sistema de drenagem controlado, possibilidade de alteração na configuração da rede de drenagem em tempo real.
Concepção e dimensionamento do sistema segundo um nível único de risco de inundação.	Concepção e dimensionamento do sistema segundo diferentes níveis de risco de inundação para atender a objetivos diferenciados.
Não analisa o sistema no contexto de eventos, com tempos de retorno, superiores aos de projeto.	Avaliação da operação do sistema para eventos com tempos de retorno superiores aos de projeto, gestão do risco de inundação.
Objetivos de saúde pública e de conforto no meio urbano; despreocupação dos impactos da urbanização sobre os meios receptores.	Preocupação com a garantia de condições adequadas de saúde pública e conforto no meio urbano; preocupação com os impactos da urbanização sobre os meios receptores.

Fonte: Nascimento e Heller (2005).

Elliott e Trowsdale (2007) enfatizam ainda o tratamento da gestão das águas pluviais na escala local. Além disso, há uma crescente consciência da necessidade de proteção e restauração de *wetlands* dentro das cidades, tais como alagados, pântanos mangues e manguezais. Tais áreas foram, historicamente, drenadas para abrir espaços para a urbanização e o crescimento das cidades e hoje representam alternativas para conservação da biodiversidade, além de possuírem potencial para colaborar na redução dos impactos das

mudanças climáticas pelo sequestro de carbono (VAN ROON, 2012).

Segundo a situação descrita no parágrafo acima e Souza et al (2012), pode-se concluir que, atualmente no Brasil, são utilizadas técnicas referentes aos períodos higienista e racionalista/corretivo, ao passo que se verificam também as primeiras iniciativas orientadas por técnicas contemporâneas mais sustentáveis e holísticas. A Figura 1 – Retificação de Rios, apresenta de forma esquemática os princípios e os efeitos da retificação de cursos d'água, que até os dias de hoje é utilizada no Brasil.

Silveira (2009) qualifica como promissoras as metodologias internacionais desenvolvidas a partir dos anos 1990, como por exemplo, o *Low Impact Urban Development Design* (LIUDD), *Low Impact Development* (LID), *Water Sensitive Urban Design* (WSUD) e *Sustainable Urban Drainage System* (SUDS). Segundo o autor, a diferenciação entre estas metodologias e as BMP's<sup>37</sup> (associadas ao período racionalista ou corretivo) está nos aspectos mais amplos e abrangentes das soluções sustentáveis, que possuem visão holística sobre os recursos naturais e sistêmica sobre a urbanização e seus desdobramentos nos recursos hídricos.

É notória a relação entre drenagem urbana e uso e ocupação do solo. Tucci (2002) e Silveira (2008) apontam que nos Estados Unidos, o planejamento urbano já é fortemente influenciado pela metodologia LID, havendo inclusive respaldo nos planos municipais. Em muitas ocasiões, a questão do quantitativo de água pluvial no meio urbano já foi superada e agora a questão central é a gestão das águas e a qualidade deste recurso. Nos países em desenvolvimento, no entanto, o estágio da gestão das águas pluviais encontra-se ainda na busca pelo manejo eficiente do quantitativo de suas águas pluviais e superação das questões associadas às cheias urbanas, sobretudo nas grandes cidades. Nos países considerados desenvolvidos, o desafio imposto perpassa pelo avanço científico nas estruturas físicas ou mesmo em ações e políticas não estruturais que compõem as metodologias urbanísticas de baixo impacto ambiental, com vistas à melhoria da qualidade da água dos corpos hídricos.

Forgiarini et. al. (2007) e Tucci (2002) corroboram este posicionamento ao fazer um paralelo entre o estágio de desenvolvimento de metodologias de desenho urbano de baixo impacto em países ricos e países pobres<sup>38</sup>. Segundo tais autores, nos países desenvolvidos

---

<sup>37</sup> Segundo Souza et al. (2012), problemas associados à gestão inadequada dos resíduos sólidos urbanos e deficiência de infraestrutura de saneamento básico contribuem para as dificuldades de rendimento, operação e manutenção de dispositivos compensatórios utilizados dentro do conceito de BMP's.

<sup>38</sup> O aprofundamento do debate em torno das denominações "país pobre" e "país rico" que escondem a realidade rica em determinações econômicas, políticas, jurídicas, sociais e culturais pode ser realizado com a leitura de *Ecologismo dos Pobres* em Alier (1997).

avançaram as questões quanto ao quantitativo de drenagem urbana, utilizando medidas não estruturais associadas ao controle dos impactos da urbanização. Já nos países em desenvolvimento, a questão do controle do quantitativo da drenagem urbana está mais distante de uma solução, o que justifica a pesquisa por técnicas de tratamento urbano que resultem numa maior manutenção das características hidrológicas anteriores à urbanização e ao adensamento.

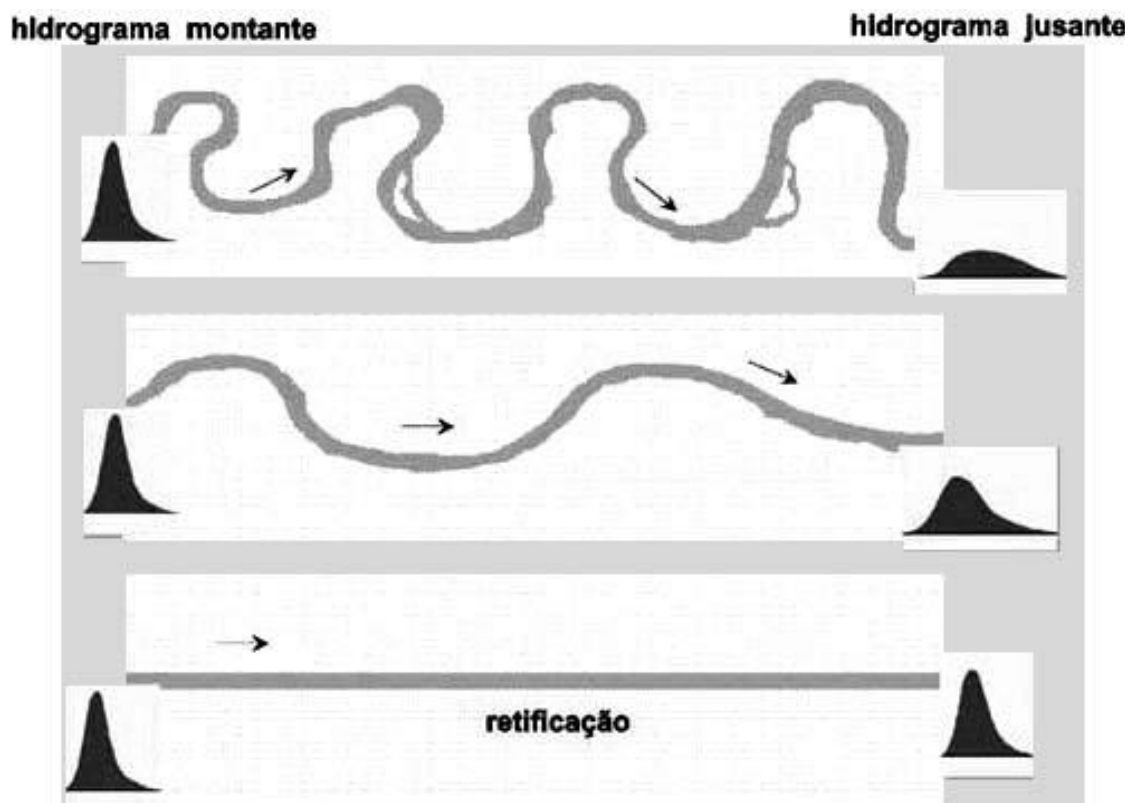


Figura 1 - Retificação de rios.

Fonte: Rio de Janeiro (ESTADO, 2001 apud BROCANELI E STUERMER, 2008).

Souza et al. (2012) apontam como imperativa a evolução do planejamento e gestão das água pluviais, principalmente diante das experiências internacionais com metodologias sustentáveis focadas na conservação da água e na mimetização do comportamento hidrológico natural em configurações residenciais, comerciais e industriais.

A utilização de metodologias como LID, no âmbito do planejamento urbano foi enunciada por Coffman (2002), ao apontar que o planejamento urbano influenciado por metodologia urbanística permeada pela água, altera a escala do planejamento urbano

praticado até então. Segundo o autor, a metodologia LID busca o tratamento local com vistas à requalificação global da cidade, a partir do efeito em teia e o desencadear do tratamento de diversas áreas por meio destes preceitos sustentáveis. Desta forma, o planejamento inverteria seu fluxo de atuação, passando a seguir a vertente local para o global e não mais o inverso.

Rebatendo esta questão de alteração do fluxo de escala do planejamento urbano para a realidade brasileira e, particularmente, para o Rio de Janeiro, encontra-se também um processo de alteração de escala da intervenção física na cidade, visando a resultados concomitantes ao período em que os países em desenvolvimento aderiam às primeiras iniciativas de metodologias como LID.

Assim, a questão de transição de modelos de planejamento urbano é evocada por Freitas Ribeiro (2009), mais precisamente, no que tange à transição do modelo de planejamento urbano Racional-Funcionalista para o modelo Estratégico. Segundo a autora, o modelo Racional – Funcionalista, predominante na cidade do Rio de Janeiro até a década de 1990, utilizava de ferramentas gerais para a cidade, como por exemplo, o zoneamento norteador do uso e ocupação do solo, buscando a ordem e a eficiência, enquanto o modelo Estratégico, oriundo de Barcelona, nos anos de 1990, baseado no tratamento local, sobretudo na forma de obras públicas, buscava recuperar centralidades, fortalecer centralidades antigas, criar novas centralidades, atrair a atenção de investidores, irradiar esses investimentos pela cidade, [num efeito em teia] e reforçar a imagem competitiva da cidade, o que permite a entrada no mercado mundial de cidades. Kauffmann (2009) aponta a existência concomitante do Planejamento Racional-Funcionalista e do Planejamento Urbano Estratégico<sup>39</sup>, no momento de transição de uma corrente de planejamento para a outra, e mesmo atualmente em que está em vigor o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Sustentável do Município do Rio de Janeiro, aprovado em 2011 e o Plano Estratégico da Prefeitura do Rio de Janeiro 2009-2012 – O Rio mais Integrado e Competitivo, caracterizando-se como uma situação ambígua do ponto de vista do planejamento urbano.

Notadamente no contexto brasileiro, se percebe a influencia do neoliberalismo, imbuído do enfraquecimento e encolhimento do Estado e a entrega do planejamento urbano a uma lógica de mercado. Segundo Rezende e Ultramari (2006), no contexto do enfraquecimento do papel do Estado e valorização das regras de mercado, as cidades passam a competir no plano regional e internacional pelo investimento do capital privado. Assim, as cidades buscam por recursos cada vez mais escassos (uma vez que há o enfraquecimento do

---

<sup>39</sup> É possível aprofundar a discussão em torno dos conflitos de interesses, existentes numa cidade, bem como, sobre o debate em torno do planejamento estratégico em Arantes et al. (2002).

Estado) e repassados sob o enfoque do mercado (devido ao panorama de competição internacional no qual as cidades se inseriram). Anteriormente, a figura do Estado forte gerava uma busca por representações políticas a fim de obter recursos oriundos de financiamento estatal. Hoje, foi imposta a competitividade entre as cidades na busca de recursos.

Conforme Costa e Pacheco (2006 apud CARNEIRO et al.,2010), a corrente conhecida como Planejamento Estratégico, baseada na inserção das cidades num contexto de competição no mercado global, pode ter elementos positivos no que tange ao estímulo ao planejamento e às gestão locais.

A situação de alteração da escala do planejamento urbano encontra alinhamento com a perspectiva de adoção da bacia hidrográfica como unidade de medida do planejamento urbano, bem como pela busca de sustentabilidade do meio urbano por meio do planejamento (KAUFFMANN LEIVAS, 2011).

Williams (2002) destaca [com referência à sua experiência americana] que nos últimos cinquenta anos, os planejadores urbanos orientaram o crescimento das cidades considerando que os recursos naturais e energéticos seriam infinitos. Desta forma, o meio físico foi sendo alterado, fazendo com que áreas verdes em equilíbrio biológico se transformassem em áreas urbanizadas e estas fossem cada vez mais adensadas. Com o passar do tempo, os desdobramentos ambientais foram sendo percebidos sob diversas óticas, como por exemplo, a deterioração dos cursos d'água e a ocorrência de grandes inundações. Como exemplo, cita-se o custo de cidades como Nova York [e São Paulo], com sistemas de tratamento de água potável centralizados e mananciais distantes do núcleo consumidor, o que teria elevado consideravelmente os custos envolvidos. A partir desta ótica, o autor ressalta a necessidade de inter-relacionar o uso e a ocupação do solo dentro da bacia hidrográfica e os limites dos recursos naturais regionais. Assim, um primeiro passo para a sustentabilidade seria a conciliação de interesses, possibilidades e demanda. Desta forma, planejadores urbanos deveriam tratar das relações entre uso do solo e conservação da água, em escala local, em planejamentos de longo e médio prazos. Segundo o autor, somente esta conformação seria capaz de inverter o rumo do caminho que as cidades tomaram e construir um futuro diferente daquele para o qual os núcleos urbanos estão seguindo. Esse pensamento está alinhado com Kauffmann Leivas (2011), considerando a busca por indicadores de sustentabilidade para nortear o planejamento urbano. Segundo Geddes (1904, 1994 apud KAUFFMANN LEIVAS, 2011), antes do século XX, Geddes (1854-1932) já abordava que o planejamento urbano deveria considerar o planejamento da região que circunda a cidade, obedecendo a demarcação natural da região, tal qual, por exemplo, uma bacia hidrográfica.



Peixoto (2006 apud CARNEIRO et al., 2010) aponta que a história do processo de formação do espaço urbano brasileiro, bem como os impactos gerados pela urbanização no meio ambiente e qualidade de vida, mostram a desarticulação entre a temática urbana e a ambiental. A atual busca pela sustentabilidade nas cidades gera a convergência entre estas temáticas como parte da tentativa de minimizar os impactos supracitados. Apesar disso a desarticulação entre o planejamento urbano e a gestão dos recursos hídricos ainda é uma realidade nas cidades brasileiras.

### 3.2.1 Marcos Legais do Urbanismo de Baixo Impacto e Manejo Sustentável das Águas Pluviais.

Soczek e Souza (2012) e Cruz et al. (2007) apresentam exemplos de cidades que formularam instrumentos legais visando à conservação da água no ambiente urbano na busca por uma cidade mais sustentável. No Quadro 4 – Exemplos de Legislações Associadas à Conservação da Água no Meio Urbano - são relacionadas às cidades, seus instrumentos legais e a função de cada um destes instrumentos.

Quadro 4 - Exemplos de legislações associadas à conservação da água no meio urbano.

Belo Horizonte – MG	Plano de Desenvolvimento Urbano-1996.	Previa a possibilidade de impermeabilização integral do lote compensada pela implantação de reservatórios na proporção de 30 litros/m <sup>2</sup> impermeabilizado.
Guarulhos – SP	Lei 5.617/97 – Código de Obras do Município.	Prevê a Utilização de reservatórios de retenção das águas pluviais para imóveis com área superior a 01 hectare.

Fonte: Soczek e Souza (2012), Cruz et al. (2007), PMRJ (2012), Brasil (2006) e Souza et al. (2012).

Quadro 4 – Exemplos de legislações associadas à conservação da água no meio urbano (continuação).

Niterói-RJ	Lei 1620/97	Regulamenta a aprovação de edificações residenciais unifamiliares, dispensando do cumprimento de taxa de impermeabilização do solo aqueles que apresentarem soluções de acumulação e/ou aproveitamento de águas pluviais.
Santo André – SP	Lei 7.606/97	Estabelece e regulamenta a cobrança de taxa correspondente ao volume lançado no sistema de drenagem.
Porto Alegre – RS	Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano e Ambiental/1999.	Incorpora o controle de vazões geradas excedentes à condição de pré-ocupação.
Recife	Lei Municipal 16.759/02	Institui a obrigatoriedade de instalação de hidrômetros individuais nos edifícios.
São Paulo – SP	Lei 13.276/02, regulamentada pelo Decreto 41.814/02	Estabelece como 500 m <sup>2</sup> de área impermeabilizada o limite inferior para exigência de reservatório de retenção no lote e a manutenção de 30% das áreas dos estacionamentos com pisos permeáveis.

Fonte: Soczek e Souza (2012), Cruz et al. (2007), PMRJ (2012), Brasil (2006) e Souza et al. (2012).

Quadro 4 – Exemplos de legislações associadas à conservação da água no meio urbano (continuação).

Curitiba – PR	Lei 10.785/2003 institui o Programa de Conservação e Uso Racional de Água nas Edificações (PURA E)	Determina a captação de água da chuva em cisternas para usos menos nobres.
Rio de Janeiro <sup>40</sup>	Decreto 23.940/04 alterado pelo Decreto 32.119/10	Dispõem sobre a obrigatoriedade de captação de águas pluviais em edificações novas.
Campinas	12.474/2006	Cria o Programa Municipal de Conservação, Uso Racional e Reutilização de Água em Edificações e dá outras providências.
São Paulo	Decreto Municipal 12.474/2006.	Regulamenta a Lei 14.018/que institui o Programa Municipal de Conservação e Uso Racional da Água em Edificações.
Ministério das Cidades – Governo Federal	Programa Drenagem Urbana Sustentável – 2006.	Promove o uso e ocupação do solo com gestão de bacias hidrográficas sob conceitos sustentáveis.

Fonte: Soczek e Souza (2012), Cruz et al. (2007), PMRJ (2012), Brasil (2006) e Souza et al. (2012).

<sup>40</sup> No caso da legislação da cidade do Rio de Janeiro, pode-se dizer que o Decreto 32.119/10 representa um retrocesso em relação o Decreto 23.940/04, por reduzir drasticamente as situações onde será exigido pelo poder público a captação de águas pluviais em edificações novas.

Quadro 4 – Exemplos de legislações associadas à conservação da água no meio urbano (continuação).

Rio de Janeiro	Decreto 35745 de 11/06/2012.	Estabelece o selo “Qualiverde”, o que dá direitos à flexibilização de parâmetros urbanísticos mediante métodos construtivos associados a conservação eficiente da água e energia.
----------------	------------------------------	---

Fonte: Soczek e Souza (2012), Cruz et al. (2007), PMRJ (2012), Brasil (2006) e Souza et al. (2012).

A leitura do Quadro 3 permite apontar que, no início da década de 1990, os países desenvolvidos começaram as primeiras iniciativas ligadas às metodologias urbanísticas sustentáveis permeadas pela água, que reviam a escala de atuação do planejamento urbano, nos países em desenvolvimento a escala do planejamento urbano era alterada por questões associadas ao modelo econômico. Ao mesmo tempo, importantes municípios brasileiros começavam a formular legislações que incorporavam a escala local e induziam a utilização de soluções estruturais e não estruturais que mais tarde, vieram a se consolidar como um repertório de atuação das metodologias citadas acima. Por fim, observa-se que um dos instrumentos legais mais recentes, lançado no quadro trata-se de um programa do Ministério das Cidades, mostrando que esta preocupação saiu apenas do âmbito dos municípios para ser uma questão para todo o país.

### 3.3 As Metodologias Internacionais de Urbanismo de Baixo Impacto.

As metodologias de urbanização sustentável tratadas nesta tese, num primeiro momento apontam para a existência de tecnologias completamente distintas oriundas de cada um dos países que deram origem a LIUDD, LID, WSUD e SUDS, entretanto em Van Roon (2006) e Elliott e Trowsdale (2007) estas metodologias são encaradas como sendo variações regionais sobre o mesmo tema, ou mesmo sinônimos. Ao mesmo tempo percebe-se na literatura científica que cada autor costuma produzir seus textos se referindo de forma literal a uma das metodologias sem, contudo, apontar se está escrevendo especificamente sobre uma metodologia, excluindo as demais ou se está tratando genericamente sobre o tratamento

sustentável do espaço urbano.

Em Van Roon (2006) são elencados os principais cientistas associados a cada uma das siglas utilizadas para o tratamento urbanístico sustentável, permeado pela água, sendo LIUDD (VAN ROON, 2005), LID (COFMANN, 2002), WSUD (LLOYD, 2003) e SUDS (CHATFIELD, 2005).

Em Souza e Tucci (2005) são destacadas as possibilidades de redução dos impactos associados à urbanização e à ação antrópica, bem como demais ganhos, tais como, o aprimoramento estético e melhor ambiência nas cidades.

Diante do exposto, a fim de contribuir para a consolidação destas metodologias, foi revisada a literatura de forma a separar cada uma das vertentes regionais do urbanismo de baixo impacto e tentar identificar nuances em cada uma delas que possam existir devido às peculiaridades de cada país de origem. Entretanto, por vezes é possível identificar autores provenientes de um país escrevendo sob a sigla da metodologia de outro país.

### 3.3.1 Low Impact Urban Design and Development (LIUDD - Nova Zelândia).

Em Van Roon (2005) é apresentado o *Low Impact Urban Design Development* (LIUDD), metodologia de tratamento urbano proveniente da Nova Zelândia e que tem como objetivo desenvolver uma nova forma de urbanismo, por meio da adoção do princípio da sustentabilidade aplicado aos níveis físico econômico e social. Tal metodologia procura estabelecer mecanismos de drenagem natural em detrimento das canalizações, bem como procura amenizar os processos erosivos e de acúmulo de sedimentos.

Em Van Roon (2006) são traçados os passos em busca de um urbanismo mais sustentável. Vários conceitos são abordados e, em linhas gerais, é ressaltada a importância da gestão integrada das águas urbanas. Dessa forma, a proposta perpassa pela resolução local das questões relativas à infraestrutura urbana, tais como, a utilização de mananciais de água disponíveis nos arredores da população atendida, utilização de sistemas de tratamento de esgotos descentralizados, ambas as situações voltadas para a diminuição de investimentos e transtornos no transporte de água tratada e esgotos a longas distâncias, diminuindo assim os custos com adutoras, interceptores terrestres, estações elevatórias, bem como reduzindo os riscos de perdas de água potável nesse trajeto e a diminuição de acidentes e rompimentos no sistema de esgotamento sanitário. Além disso, são previstas políticas de disseminação de hábitos pessoais que possam impactar numa menor pressão sobre a água enquanto recurso

natural. Com relação ao tratamento dado para as águas pluviais, são referidas técnicas de coleta nas residências para reuso, jardins públicos com leitos de infiltração, caixas de rolamento e passeios com pavimentos permeáveis e sistemas de captação da água proveniente da chuva.

LIUDD tem seu foco na gestão integrada das águas urbanas e na resolução das unidades de infraestrutura urbana de forma local, propondo que cada área a ser urbanizada seja abastecida pelos recursos naturais presentes nas proximidades e que as questões associadas aos efluentes e resíduos tenham suas etapas de coleta, tratamento e destinação final também em seu entorno (PIMENTEL DA SILVA E MARQUES, 2010). Desta forma, a sustentabilidade local é colocada como limite para a urbanização e o adensamento. Com isso, é objetivado um menor investimento em estruturas que atravessem várias regiões da cidade a fim de conduzir água potável ou para conduzir efluentes e resíduos sólidos para tratamentos centralizados e distantes dos pontos geradores. Destaca-se ainda um foco diferenciado do LIUDD em questões mais holísticas, geralmente associadas à proposição de políticas públicas, tais como, a difusão de hábitos saudáveis e sustentáveis, busca por melhorias na qualidade de vida da população e redução dos custos de urbanização e manutenção do patrimônio público.

Dentre as metodologias enunciadas na literatura científica revisada, o LIUDD é o único que faz referências claras aos processos participativos de tomada de decisão.

Pimentel da Silva e Marques (2010) destacam que o LIUDD representa uma nova estratégia, que para ser consolidada no Brasil, será necessário quebrar barreiras, inclusive na maneira atual como é feita a gestão da infraestrutura urbana. Esse tipo de metodologia busca a sustentabilidade por meio da gestão descentralizada dos recursos hídricos e do saneamento.

As estruturas físicas comumente associadas ao LIUDD são os pavimentos permeáveis, sistemas de captação de águas pluviais, jardins públicos com leitos de infiltração e evaporação, bem como o estímulo à adoção de estruturas a serem adotadas dentro das edificações que proporcionem a redução do consumo de água, a captação das águas pluviais para fins não potáveis, bem como o reuso (BRACEY et. al., 2008).

### 3.3.2 Low Impact Design (LID – Estados Unidos).

Para Coffman (2002), LID é um termo genérico que representa um conjunto de princípios e técnicas inovadoras, cujos objetivos são a concepção de um cenário urbano menos impactante ao ciclo hidrológico e que contribua para a preservação dos aspectos

quantitativos e qualitativos da água, com vistas a minimizar as alterações antrópicas e seus desdobramentos ou, até mesmo, restaurar as condições ambientais pré-existentes à ocupação humana. Para isso, é utilizada uma variedade de estratégias, que, são integradas ao desenho urbano alternativo utilizando, sobretudo, intervenções em pequena escala, que inclui mecanismos e dispositivos de detenção, retenção, políticas de prevenção e tratamento, na tentativa de reproduzir o funcionamento original dos ecossistemas. Segundo o autor, o desenvolvimento desta metodologia envolvia a constatação dos resultados negativos associados ao crescimento das cidades mediante as técnicas convencionais de manejo das águas pluviais e que reestruturar locais consolidados da cidade por meio das técnicas convencionais envolveria altos custos. A partir deste cenário, iniciaram-se as buscas por uma forma alternativa e tratamento da questão. Outro fator que teria pautado o desenvolvimento alternativo é a preocupação com a preservação dos corpos receptores, os ecossistemas aquáticos e a integração entre estes elementos e a bacia hidrográfica e seus usos (conceito também presente nas demais metodologias). Por fim, ainda é ressaltada a relação complexa entre tais elementos e os problemas associados à saúde coletiva. Além disso, são destacados os ganhos econômicos de implantação desta metodologia, a dinamização de utilização de espaços com estética diferenciada, bem como, a preservação dos recursos naturais e ganhos ambientais. Ainda, segundo Coffman (2002), o tratamento do espaço urbano nos moldes da tecnologia LID tende a gerar um processo educativo com o aumento dos laços comunitários, bem como, a participação popular na proteção ambiental.

A metodologia LID foi desenvolvida nos EUA e possui foco no manejo das águas pluviais a partir de técnicas alternativas. Além disso, a proposta também perpassa pela gestão descentralizada da água. Ressalta-se os objetivos associados à redução da ocorrência de episódios de cheia urbanas, redução dos custos com tratamento de água para abastecimento público e diminuição dos custos do tratamento de esgotos. Por este motivo, as propostas presentes no LID incluem estruturas para captação das águas pluviais, implantação de mecanismos para maximizar a infiltração no solo e facilitar a evaporação das mesmas. Observa-se que, não é feita menção na literatura revisada de preocupações sociais, políticas de geração de renda, bem como as estruturas propostas são mais associadas às soluções de problemas urbanos de regiões adensadas e com grande parte do solo impermeabilizado. Tais particularidades são explicadas pela origem norte americana da metodologia (SPATARI et al., 2011).

Em Dietz (2007) é narrada experiência de comparação de resultados da implantação de projeto urbano utilizando metodologia LID e utilização de mecanismos convencionais de

urbanização. Tal experiência foi realizada nos EUA, onde foi adotado loteamento com 29 lotes, sendo 17 destes urbanizados de forma convencional e 12 urbanizados segundo estruturas LID. Os resultados indicaram que a metodologia LID é uma estratégia promissora a ser adotada na urbanização de novas áreas e que esta metodologia demonstra melhor desempenho quando se objetiva a minimização dos impactos da urbanização no ciclo hidrológico e o manejo mais sustentável dos poluentes das águas urbanas.

Segundo Silveira (2008), a metodologia LID se diferencia das técnicas de BMPs, empregadas no período chamado racionalista ou corretivo, por serem mais abrangentes no planejamento do sistema de drenagem, incluírem medidas não estruturais associadas à conservação da água, minimização da impermeabilização do solo, bem como a adoção de programas de redução da poluição difusa e disseminação de programas para estimular uma maior consciência ecológica. O autor consolida ainda importante aspecto desta metodologia no momento em que observa que o LID procura realizar o controle em escala inferior ao aplicado por BMPs, mais próximo ao local onde são realizadas as ações antrópicas geradoras das águas pluviais e buscam a manutenção ou recuperação das condições hidrológicas naturais.

Silveira (2008) e Souza (2005) ressaltam os ganhos diretos e indiretos com a adoção da tecnologia LID, destacando a recuperação de funções e estágios do ciclo hidrológico, incluindo a interceptação, infiltração, evapotranspiração e geração do escoamento superficial, bem como, a minimização de impactos ambientais. É categorizada como ganho direto, a requalificação paisagística de áreas urbanas, o controle de picos de vazão, frequência, duração e a qualidade das águas de escoamento. Indiretamente, é considerada a melhoria na qualidade de vida, além da valorização imobiliária gerada por uma externalidade positiva oriunda de um espaço urbano ambientalmente sustentável.

Coffman (2002) destaca a diferença de escala no tratamento urbanístico convencional e no tratamento urbanístico alternativo proveniente de metodologias sustentáveis como LID [da mesma forma como há a já citada alteração na escala do planejamento urbano]. Segundo o autor, convencionalmente, o projeto urbanístico é tratado da escala macro para a escala micro, enquanto no tratamento alternativo essa relação se inverte, ou seja, procura-se propor o tratamento alternativo numa escala micro para fins de impactar positivamente de forma local e por meio do efeito de escala (várias pequenas localidades sendo tratadas de forma sustentável) impactar uma escala macro.

Souza et al. (2012) destacam a abordagem de planejamento dentro da metodologia LID, a qual a gestão realizada no âmbito da bacia hidrográfica permite a consolidação de



informações importantes sobre uso do solo, a topografia, a vegetação e o uso do solo, que permitem o estabelecimento de metas e de indicadores a serem utilizados em ações de monitoramento que possam subsidiar o manejo adaptativo das águas urbanas.

### 3.3.3 Water Sustainable Urban Design (WSUD - Austrália).

A metodologia WSUD surgiu na Austrália no início dos anos 1990 com objetivo de conservação da água no meio urbano, com vistas a melhoria dos aspectos qualitativo e quantitativo deste recurso natural. Assim, esta metodologia está sustentada nos princípios da conservação, resiliência, ecologia e equidade. O WSUD traz uma abordagem filosófica para o planejamento e o desenho urbano, visando a minimização dos impactos ambientais da urbanização sobre a água, enquanto recurso natural. Dentro da realidade australiana, a implantação de políticas baseadas em WSUD perpassa pela co-gestão das águas pluviais, envolvendo governos locais e regionais, quando se tratam de bacias hidrográficas que transpõem as divisas políticas. Entretanto, nem sempre o arranjo entre governo local e regional possibilita o pleno desenvolvimento de uma política calcada em WSUD, principalmente à dificuldade de articulação de diferentes esferas de governos. Além disso, o conhecimento e a difusão de técnicas associadas à WSUD estão restritos aos técnicos vinculados ao poder público, o que revela uma pequena participação do público em geral na adoção desta metodologia. O envolvimento da sociedade e a ação de relacionar as potencialidades da metodologia para o enfrentamento das questões ambientais locais são listados como caminhos para uma maior aderência às políticas vinculadas à WSUD (MORRISON E BROWN, 2010a e 2010b).

A metodologia WSUD possui foco na gestão descentralizada das águas pluviais e a integração da gestão das águas com o desenvolvimento urbano, buscando melhores índices de sustentabilidade. Essa metodologia desenvolvida na Austrália dissecou de forma mais detalhada a questão da poluição das águas pluviais, trazendo à tona a relação entre a complexidade das atividades desenvolvidas no meio urbano e o índice de poluição das águas pluviais. Inclusive, nesta metodologia, existe a preocupação em quanto as águas pluviais que atingem os cursos de água que cortam o tecido urbano possam ser nocivas para regiões preservadas que, por ventura, existam nos arredores das cidades. Dentre as estruturas físicas descritas na literatura destacam-se os jardins de infiltração, caixas para sedimentação, reservatórios de retenção, zonas úmidas e leitos de infiltração (GOONETILLEKE et al., 2011).

### 3.3.4 Sustainable Urban Drainage System (SUDS – Reino Unido).

Em 2001, foi organizado no Reino Unido, um grupo de trabalho que envolvia departamentos governamentais ligados à habitação, com o fim de consolidar diretrizes de desenvolvimento para a disseminação mais intensa desta metodologia. O diagnóstico da necessidade de reverter as formas convencionais de tratamento das águas pluviais é oriundo da ocorrência de cheias, redução da qualidade e da disponibilidade hídrica. Como incentivo para utilização desta metodologia está desde a melhoria da qualidade da água até a redução dos custos da edificação dentro da indústria da construção civil (CHATFIELD, 2005).

SUDS tem papel relevante sobre a gestão integrada de políticas sustentáveis de gestão da água no meio urbano. Segundo os autores, os dispositivos de detenção, retenção amortecimento e infiltração das águas pluviais são utilizados como mecanismos de redução dos impactos ambientais resultantes da urbanização e da ação antrópica, além de representarem ganhos econômicos, paisagísticos e estéticos. Além disso, SUDS torna a água mais visível no meio urbano, criando oportunidades para envolver as pessoas nos processos de tomada de decisão e gestão do meio ambiente urbano (SILVA et al., 2010 e SILVA et al., 2009B).

Para (SILVA et al., 2010 e SILVA et al., 2009B), a implantação de SUDS no Brasil envolverá grande desenvolvimento técnico, institucional e econômico. A implementação em áreas já consolidadas costuma ser mais complexa pela dificuldade de intervenção na infraestrutura existente, além da pequena disponibilidade de espaço para implementação de estruturas frequentemente utilizadas neste tipo de metodologia. É preciso considerar a realidade brasileira na qual, geralmente, as grandes cidades sofrem com a dicotomia entre espaços formais e informais, possuindo regiões centrais densamente ocupadas e áreas periféricas favelizadas.

Segundo Souza (2005 apud POLETO, 2011), a metodologia SUDS pode ser entendida como um avanço em relação as propostas de Best Management Practices (BMP's) desenvolvidas na América do Norte e baseadas em mecanismos de detenção e retardo das águas pluviais. Segundo este ponto de vista, as ações produzidas até o momento pelo poder público em cidades como São Paulo e Porto Alegre para controle de cheias estariam neste estágio técnico-científico defasado, e ressalta a importância de adesão das grandes cidades brasileiras à metodologia SUDS ou congêneres, as quais representam um avanço ao englobarem aspectos mais complexos da drenagem urbana.

Conforme abordado em Silveira (2008 apud POLETO, 2011), SUDS se diferencia das técnicas de BMP's por serem mais abrangentes ao combinarem ações físicas e medidas não-estruturais, tais como design alternativo de vias públicas, arquitetura sustentável, dispositivos voltados para a preservação da vegetação nativa, redução das fontes de poluição das águas urbanas e campanhas educativas.

### 3.3.5 Sistematização de Conceitos e Estruturas Associados às Metodologias de Urbanismo de Baixo Impacto Permeadas pela Água.

A partir da literatura científica sobre cada uma das metodologias apresentadas, aponta-se que o elo condutor entre as diferentes óticas encontradas é a necessidade de propor uma nova forma de urbanização, seja na intervenção de áreas já urbanizadas, seja na urbanização de vetores de crescimento das cidades. Além disso, há um foco principal nas questões de infraestrutura urbana associadas aos recursos hídricos, demonstrando a preocupação com a água, enquanto recurso natural, indispensável para qualquer núcleo urbano, que precisa ser conservado. Na literatura científica internacional revisada, embora sejam apresentadas questões oriundas de culturas e meios físico-sociais distintos, a problemática é inerente ao processo de concentração da população nos núcleos urbanos, e a materialização na paisagem das cidades dos impactos associados a este processo. Com intuito de consolidar conceitos norteadores das metodologias revisadas, foi consolidado no Quadro 5 – Consolidação de Conceitos Presentes na Literatura Científica Referentes às Metodologias de Urbanismo de Baixo Impacto: LIUDD, LID, WSUD e SUDS – as idéias centrais presentes na literatura científica e os desdobramentos positivos à visão do autor associados a estas propostas e sua aplicação no Brasil. As propostas listadas, sobretudo aquelas associadas às intervenções estruturais são operacionalizadas a partir de um repertório de dispositivos utilizados na consecução dos objetivos propostos.

Quadro 5 - Consolidação de conceitos presentes na literatura científica referentes às metodologias de urbanismo de baixo impacto: LIUDD, LID, WSUD e SUDS.

Conceitos/Ações	Desdobramentos positivos associados
Adoção da bacia hidrográfica como unidade de planejamento urbano.	O caráter integrador da bacia hidrográfica permite equacionar as questões socioeconômicas com as questões físico-ambientais.

Fonte: Cerqueira, Rio de Janeiro, 2012.

Quadro 5 – Consolidação de conceitos presentes na literatura científica referentes às metodologias de urbanismo de baixo impacto: LIUDD, LID, WSUD e SUDS (continuação).

Águas pluviais deixam de ser um problema e passam a ser encaradas como um recurso natural a ser aproveitado.	Conservação da água no meio urbano, por meio do reuso, consumo consciente, técnicas de infiltração no solo e preservação dos meios receptores, trazendo menor impacto no ciclo hidrológico, controle de cheias e redução dos efeitos das mudanças climáticas.
Busca pelas condições ambientais existentes no período pré-ocupação.	Redução dos impactos ambientais associados a urbanização convencional.
Renaturalização de cursos d'água e rompimento com as práticas dos períodos higienista e racionalista da drenagem urbana.	Devolução dos rios à bacia hidrográfica e ao cenário urbano. Contribuição para alteração da relação da sociedade com os cursos d'água urbanos.
Gestão integrada das águas urbanas.	Proposta de resolução de conflitos entre os diversos usos da água de forma integrada e compartilhada.
Alteração na escala do planejamento urbano.	A cidade passar a ter o uso e ocupação do solo gerido a partir de suas características locais.
Proposição de limites de sustentabilidade impostos também pela disponibilidade dos recursos naturais.	Redução dos impactos associados ao crescimento sem planejamento das cidades, sobretudo as das Nações em desenvolvimento.
Aumento da proporção de áreas verdes nas cidades.	Impacto positivo no aumento de áreas para infiltração de água no solo e controle das inundações urbanas. Aumento do sequestro de carbono e controle das ilhas de calor.
Resolução local da infraestrutura urbana, com utilização de mananciais locais e tratamento de efluentes descentralizados.	Redução na utilização de adutoras, estações elevatórias, perda de recursos em trajetos longos e ocorrência de acidentes e vazamentos.
Atividades não estruturais associados à disseminação de hábitos pessoais mais sustentáveis.	Diminuição da pressão sobre os recursos naturais.
Reuso da água nas residências e edificações de uso coletivo.	Diminuição do consumo de água e impacto positivo na drenagem urbana.
Políticas de geração de renda para as classes sociais mais baixas e/ou com dificuldades de inserção no mercado formal.	Melhoria na qualidade de vida da população, dinamização econômica.
Inclusão da comunidade nos processos decisórios sobre o espaço urbano.	Melhor apropriação do espaço urbano que sofreu intervenção, por parte da comunidade.

Fonte: Cerqueira, Rio de Janeiro, 2012.

Quadro 5 – Consolidação de conceitos presentes na literatura científica referentes às metodologias de urbanismo de baixo impacto: LIUDD, LID, WSUD e SUDS (continuação).

Utilização de fontes de energia renováveis e alternativas.	Menor dependência de combustíveis fósseis, menos dependência de energia vinda de fora da cidade, melhoria no balanço energético da cidade.
Maior controle e monitoramento dos poluentes presentes nas águas urbanas por meio da análise mais detalhada do uso e ocupação do solo na bacia hidrográfica em questão.	Minimização das situações de poluição das águas urbanas e da contaminação das águas subterrâneas.
Adoção de design alternativo para edificações e vias públicas objetivando a diminuição do quantitativo das águas pluviais e redução de poluição destas águas.	Controle mais eficiente de inundações urbanas e melhoria no manejo das águas pluviais ampliando o grau de complexidade destes controles.

Fonte: Cerqueira, Rio de Janeiro, 2012.

A revisão apresenta os principais dispositivos associados à operacionalização das metodologias estudadas. É possível observar que a maior parte deles possui mecanismos de coleta das águas pluviais no momento e local em que são geradas, com vistas a promover sua reserva, reuso e infiltração no solo para reabastecimento dos aquíferos. A seguir, são relacionadas tais estruturas e uma caracterização sintética de cada uma delas:

Flink (2002) apresenta os caminhos verdes ou *greenways*, que são estruturas utilizadas há muito tempo nos EUA. Entretanto, a partir da década de 1990, passaram a assimilar importância diferenciada ao representar uma gama de dispositivos associados a sustentabilidade que têm como objetivo minimizar os impactos gerados pela atividade antrópica no planeta, segundo o autor, dispositivos como este representam uma mudança de rumo na infraestrutura urbana com vistas a preservar o meio ambiente.

Lipton e Murase (2002) apresentam os *jardins de chuva*, *jardins de infiltração e telhados verdes*, dispositivos associados ao manejo das águas pluviais, que realizam a retenção das águas e, muitas vezes, realizam alguma etapa de redução de poluentes anterior a infiltração da água no solo. Por se tratar de dispositivos capazes de reduzir os episódios de cheias, reduzir a carga de poluentes a serem carregadas para os corpos hídricos receptores e infiltrada no solo, bem como, aumentar a recarga dos aquíferos e fornecer ganhos estéticos, melhor ambiência para desenvolvimento das relações comunitárias e ganhos com a prática de esportes e melhoria da saúde coletiva são dispositivos diretamente ligados à melhoria da qualidade de vida.

*Jardins de Chuva* são estruturas que combinam conceitos de jardim de infiltração, biovaletas e trincheiras de infiltração. Dessa forma, também possui como funções retenção de certo quantitativo de água, infiltração de água no solo e controle do problema à jusante (BRACEY et al., 2011).

*Jardins de Infiltração* são áreas que combinam o uso de vários dispositivos aqui apresentados ao mesmo tempo em que são utilizados para convívio social e ornamentação. Destaca-se também a utilização dos jardins de infiltração em áreas de estacionamento e demais locais que reúnam áreas livres para sua infiltração e a necessidade de reter/deter e infiltrar águas pluviais (COFFMAN, 2002).

Ainda quanto aos *telhados verdes* destaca-se a redução de volume de água no sistema de drenagem, melhoria no desempenho térmico dentro das edificações, aumento da proporção de áreas verdes nas cidades, mecanismo de geração de renda, melhoria da qualidade alimentar, dentre outros. O projeto HIDROCIDADES realizou experimento de telhado verde voltado para o cultivo de espécies com potencial de geração de trabalho e renda, conforme demonstrado em Pimentel da Silva et al. (2011). O experimento realizado dentro do referido projeto, diferencia-se ao utilizar o plantio de gêneros alimentícios sobre telhas onduladas, dispensando a execução de laje de concreto, reduzindo assim os custos com obras civis. Além disso, o experimento revelou bons resultados com a possibilidade de utilização de fibras vegetais em detrimento à utilização de substratos comerciais. O experimento desenvolvido numa escola municipal de ensino fundamental tem seu desenho esquemático apresentado na Figura 2 - Esquema de Telhado Verde – Projeto HIDROCIDADES. O telhado verde, dentro de projetos de habitação de interesse social, representa uma possibilidade de implantação de programas de geração de renda, além das potenciais contribuições citadas.

*Poço de Infiltração ou micro reservatório* são estruturas capazes de deter temporariamente águas pluviais a fim de reduzir a pressão na rede de drenagem nos momentos de picos de chuvas. Esses reservatórios, devido à pequena dimensão, são de fácil instalação e costumam ser encontrados segundo uma grande variedade de metodologias de implantação. São encontrados sendo utilizados em conjunto com trincheiras de infiltração até mesmo em telhados. Segundo Costa Junior e Barbassa (2006), os microreservatórios de detenção possuem desempenho significativo, podendo reduzir em até 50% ou mais as vazões

de pico de saída, considerando episódios com taxa de retorno (TR) entre 2 e 5 anos, isto para volumes de detenção de 1,0m<sup>3</sup> a 2,0m<sup>3</sup>.



Figura 2 - Esquema de telhado verde – Projeto HIDROCIDADES.

Fonte: Mary et al. (2008) apud Pimentel da Silva et al. (2011).

*Trincheiras de infiltração* são estruturas instaladas, sobretudo, ao longo de vias públicas juntamente com passeios e calçadas. As trincheiras possuem a propriedade de armazenar temporariamente pequenos volumes enquanto as águas pluviais são infiltradas no solo. Por estarem em locais de grande circulação e instaladas ao nível do solo precisam ser dotadas de proteção para os transeuntes ou mesmo preenchidas com material como brita, por exemplo (CANHOLI, 2005).

*Valas de Infiltração* são estruturas utilizadas de forma perimetral, geralmente implantadas ao longo de vias. São como calhas capazes de receber por gravidade as águas pluviais, conduzir o quantitativo de água para jusante ao mesmo passo em que permitem a infiltração de parte deste quantitativo no solo. Tais estruturas guardam alguma semelhança com as trincheiras de infiltração, (CANHOLI, 2005).

*Pavimentos Permeáveis* consistem na implantação de revestimento de pisos de vias e áreas públicas em geral que permitam que as águas pluviais penetrem no solo, cumprindo a função de pavimentação sem realizar a impermeabilização integral dos espaços. Esses materiais ampliam a área de solo permeável, contribuindo para a diminuição do escoamento superficial das águas pluviais (CANHOLI, 2005). Os pavimentos permeáveis podem ser divididos em três tipos principais: 1) o asfalto poroso, 2) o concreto poroso e 3) o bloco de concreto vazado com enchimento de areia e grama. Costa Junior e Barbassa (2006) identificaram a partir de experimento realizado no interior do Estado de São Paulo, que o bloco de concreto vazado é o mais adequado considerando custo, facilidade de instalação e o índice de escoamento superficial de 0,5%.

*Fundações Verdes* consistem na implantação de estruturas de edificações baseadas em pilares ou muros, geralmente de concreto armado, que sejam ancorados no solo por pinos protegidos contra corrosão, de forma a minimizar o impacto no solo e evitar a compactação deste, mantendo ao máximo sua permeabilidade natural (SOUZA et al., 2012).

*Reservatório de detenção* são reservatórios mantidos secos na maior parte do tempo, que frequentemente recebem outros usos nos períodos de tempo seco, tais como, áreas de lazer. Possuem a função de controle quantitativo de volume de água pluvial no sistema de drenagem. Esses reservatórios podem ser implantados de maneiras alternativas, como por exemplo, os reservatórios de detenção fechados, os quais são enterrados ou semi-enterrados, sendo implantadas áreas como quadras e ou praças na parte superior. Nestas situações os custos de implantação e manutenção são majorados (CANHOLI, 2005).

*Reservatório de retenção* são reservatórios nos quais é mantida lâmina d'água mesmo nos períodos de tempo seco. Geralmente, exigem uma maior área para implantação e assim como outros tipos de reservatórios, são utilizados para reduzir o volume de água no sistema de drenagem nos momentos de pico. Estes reservatórios (bem como os reservatórios de detenção) podem estar associados a técnicas de reuso das águas captadas, considerando as possibilidades de utilização deste recurso, tais como lavagem de pátios, resfriamento de superfícies, dentre outros usos menos nobres (CANHOLI, 2005).

*Bacia de Amortecimento ou de Bioretenção* são áreas no entorno de cursos d'água, que são utilizadas como amortecimento para o sistema de drenagem, ou seja, áreas voltadas a









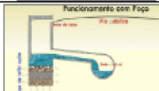


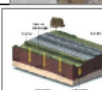


absorver o volume de água proveniente do transbordamento de um rio ou canal. A ideia que norteia a implantação deste dispositivo é não propagar o problema para jusante (GOONETILLEKE et al., 2011).

Genericamente, essas estruturas possuem a função de facilitar a infiltração das águas pluviais, aumentando a recarga para os sistemas de águas subterrâneas; deter os excessos das águas pluviais; controlando também a perda e o transporte de solos e resíduos. Todas essas estruturas reduzem as vazões máximas à jusante e promovem a redução do tamanho dos condutos utilizados no sistema de drenagem (VAN ROON 2005, 2006). Além disso, as que promovem aumento de áreas vegetadas têm impactos no balanço energético, nas ilhas de calor e na captura de CO<sub>2</sub> nos centros urbanos.








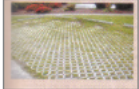
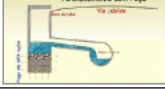


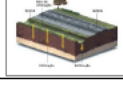
Tendo em vista que as quatro metodologias apresentadas e discutidas aqui convergem para a questão da gestão das águas urbanas e para a adoção da água como recurso natural central associado à questão de urbanização, observa-se que as estruturas físicas propostas em cada uma das metodologias possuem em grande parte funções análogas entre si. Destaca-se também que as diferenças regionais proporcionam diferentes focos e preocupações em cada uma das metodologias. As estruturas apresentadas aqui de forma isolada são, muitas vezes, combinadas para maximizar a infiltração de água no solo e a diminuição da pressão sobre a rede de drenagem. As estruturas fazem a tentativa de reproduzir a drenagem natural de uma determinada área antes das ações antrópicas associadas à urbanização. Entretanto, verifica-se que há uma fluidez de conceitos no que tange estas estruturas, ou seja, muitas vezes um autor cita uma estrutura com uma nomenclatura e outros se referem a estruturas semelhantes com outros nomes. Desta forma, como contribuição desta tese, foram elaborados os Quadros 6 e 7, nos quais são apresentadas as estruturas, informando os diferentes jargões observados, caracterizando tais estruturas, nas versões português-ínglês e inglês-português. A confecção destes quadros tem como objetivo oferecer um glossário de consulta ágil a pesquisadores interessados no tema.

Quadro 6 - Consolidação das estruturas utilizadas nas metodologias de urbanismo de baixo impacto: LIUDD, LID, WSUD, e SUDS – português – inglês.

Consolidação das Estruturas Utilizadas em LIUDD, LID, SUDS e WSUD.				
Dispositivo	Device	Imagem	Descrição	Finalidade
Bacias de Amortecimento	Wetlands		São áreas no entorno de cursos d'água, que são utilizadas como amortecimento para o sistema de drenagem	Áreas voltadas para absorver o volume de água proveniente do transbordamento de um rio, lago ou canal.
Bacias de Detenção	Detention Basins		Reservatórios mantidos secos na maior parte do tempo, os quais frequentemente recebem outros usos nos períodos de tempo seco.	Reduzir os picos de cheia à jusante, através do armazenamento temporário das águas pluviais.
Bacias de Retenção	Retentions Basins		Reservatórios onde é mantida lâmina d'água mesmo nos períodos de tempo seco.	Reduzir os picos de cheia à jusante, através do armazenamento das águas pluviais e também ser utilizado como espelho d'água.
Caminhos Verdes	Greenways		Vias verdes para pedestres e ciclistas sem pavimentação, semelhantes à parques públicos utilizados para transportes.	Aumento da proporção de áreas verdes, aumento de áreas permeáveis, melhoria da qualidade de vida.
Cicloviav Verdes	Bike Ways		Variação da estrutura Caminhos verdes, voltada para o transporte em bicicletas, e integradas ao sistema de transporte público.	Aumento da proporção de áreas verdes, aumento de áreas permeáveis, melhoria da qualidade de vida.
Jardim de Chuva	Rain Garden / Water Garden		Jardins ornamentais implantados em estruturas preaparaadas para absorver água e promover a infiltração desta no solo.	Diminuir o volume do escoamento superficial e aumentar a proporção de áreas verdes nas cidades.
Jardim de Infiltração	Vegeted Infiltration Swale or Bioretention Cell		Jardins implantados em áreas permeáveis, capazes de reter água e promover a infiltração no solo.	Diminuir o volume do escoamento superficial e aumentar a proporção de áreas verdes nas cidades.
Pavimento Permeável / Pavimento Poroso	Pervious Surface / Permeable Paving		implantação de revestimento de pisos de vias e áreas publicas que permitam a penetração águas pluviais no solo.	Esses dispositivos ampliam a área permeável, contribuindo para a diminuição do escoamento superficial das águas pluviais.
Poço de Infiltração	Pit of Infiltration		Reservatórios de pequena dimensão e fácil instalação. Costumam ser encontrados em variadas metodologias de implantação	Reduzir os picos de cheia à jusante, através do armazenamento e infiltração das águas pluviais.
Telhados Verdes	Green Roofs		Cobertura de edificações utilizada para plantio de vegetação ornamental ou de gêneros alimentícios.	Redução de volume de águas pluviais, melhoria no desempenho térmico das edificações, aumento da proporção de áreas verdes.
Trincheiras de Infiltração	Infiltration Trench*		As trincheiras têm a propriedade de armazenar pequenos volumes enquanto as águas pluviais são infiltradas no solo	amplia a área permeável, infiltra água no solo e contribuir para a diminuição do escoamento superficial das águas pluviais.
Valas de Infiltração / Biovaletas	swales of Infiltration*		São como calhas capazes de receber as águas pluviais, conduzir o quantitativo de água para jusante e permitir a infiltração de parte dela.	Tais estruturas possuem finalidade semelhante com a das trincheiras, entretanto são simplificadas.

Fonte: Canholi (p. 38, p.56, p.45, p.51, p. 271; 2005), Rowe (p. 218; 2002), Aquafluxo, Williams (p. 552; 2002), Flink (p.401; 2002), Coffman (p. 121; 2002), Liptn e Murase (p. 132; 2002).

Quadro 7 - Consolidação das estruturas utilizadas nas metodologias de urbanismo de baixo impacto: LIUDD, LID, WSUD, e SUDS – inglês – português.

Consolidação das Estruturas Utilizadas em LIUDD, LID, SUDS e WSUD.				
Device	Dispositivo	Imagem	Descrição	Finalidade
Bike Ways	Cicloviav Verdes		Varição da estrutura Caminhos verdes, voltada para o transporte em bicicletas, e integradas ao sistema de transporte público.	Aumento da proporção de áreas verdes, aumento de áreas permeáveis, melhoria da qualidade de vida. .
Detention Basins	Bacias de Detenção		Reservatórios mantidos secos na maior parte do tempo, os quais frequentemente recebem outros usos nos períodos de tempo seco.	Reduzir os picos de cheia à jusante, através do armazenamento temporário das águas pluviais.
Green Roofs	Telhados Verdes		Cobertura de edificações utilizada para plantio de vegetação ornamental ou de gêneros alimentícios.	Redução de volume de águas pluviais, melhoria no desempenho térmico das edificações, aumento da proporção de áreas verdes.
Greenways	Caminhos Verdes		Vias verdes para pedestres e ciclistas sem pavimentação., semelhantes à parques públicos utilizados para transportes.	Aumento da proporção de áreas verdes, aumento de áreas permeáveis, melhoria da qualidade de vida. .
Infiltration Trench*	Trincheiras de Infiltração		As trincheiras têm a propriedade de armazenar pequenos volumes enquanto as águas pluviais são infiltradas no solo	amplia a área permeável, infiltra água no solo e contribuir para a diminuição do escoamento superficial das águas pluviais.
Pervious Surface / Permeable Paving	Pavimento Permeável / Pavimento Poroso		implantação de revestimento de pisos de vias e áreas públicas que permitam a penetração águas pluviais no solo.	Esses dispositivos ampliam a área permeável, contribuindo para a diminuição do escoamento superficial das águas pluviais.
Pit of Infiltration	Poço de Infiltração		Reservatórios de pequena dimensão e fácil instalação. Costumam ser encontrados em variadas metodologias de implantação	Reduzir os picos de cheia à jusante, através do armazenamento e infiltração das águas pluviais.
Rain Garden / Water Garden	Jardim de Chuva		Jardins ornamentais implantados em estruturas preparadas para absorver água e promover a desta infiltração no solo.	Diminuir o volume do escoamento superficial e aumentar a proporção de áreas verdes nas cidades.
Retentions Basins	Bacias de Retenção		Reservatórios onde é mantida lâmina d'água mesmo nos períodos de tempo seco.	Reduzir os picos de cheia à jusante, através do armazenamento das águas pluviais e também ser utilizado como espelho d'água.
swales of Infiltration*	Valas de Infiltração / Biovaletas		São como calhas capazes de receber às águas pluviais, conduzir o quantitativo de água para jusante e permitir a infiltração de parte dela.	Tais estruturas possuem finalidade semelhante com a das trincheiras, entretanto são simplificadas.
Vegeted Infiltration Swale or Bioretention Cell	Jardim de Infiltração		Jardins implantados em áreas permeáveis, capazes de reter água e promover a infiltração no solo.	Diminuir o volume do escoamento superficial e aumentar a proporção de áreas verdes nas cidades.
Wetlands	Bacias de Amortecimento		São áreas no entorno de cursos d'água, que são utilizadas como amortecimento para o sistema de drenagem	Áreas voltadas para absorver o volume de água proveniente do transbordamento de um rio, lago ou canal.

Fonte: Canholi (p. 38, p.56, p.45, p.51, p. 271; 2005), Rowe (p. 218; 2002), Aquafluxo, Williams (p. 552; 2002), Flink (p.401; 2002), Coffman (p. 121; 2002), Liptn e Murase (p. 132; 2002).

Na Figura 3 está demonstrada esquematicamente a utilização das estruturas descritas numa localidade chamada Coomera, subúrbio em Gold Coast, Queensland, Austrália, onde a urbanização se deu utilizando mecanismos vinculados à metodologia WSUD.



Figura 3 - Estruturas utilizadas em projetos de urbanização baseados em metodologias de urbanismo de baixo impacto.

Fonte: Goonetilleke et al. (2011).



Figura 4 - Plano para o parque residencial Regis, Manukau (cidade), Nova Zelândia (DJ Scott Associates Ltd.).

Fonte: Van Roon (2006).



Figura 5 - Urbanização baseada em metodologias de urbanismo de baixo impacto.

Fonte: Hoyer et al. (2011).

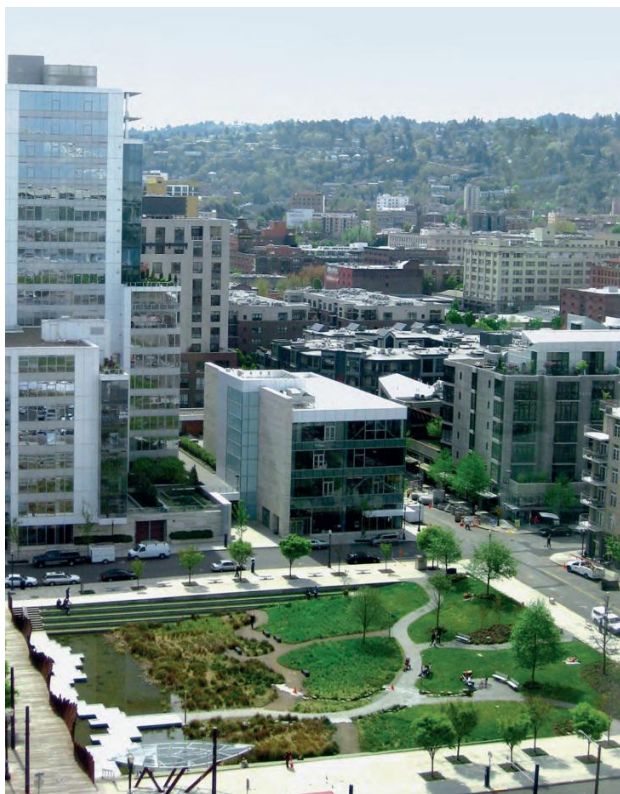


Figura 6 - Implantação de praça utilizando estruturas associadas ao urbanismo de baixo impacto.

Fonte: Hoyer et al. (2011) .

### **3.4 Operacionalização, Materiais e Normatização.**

As metodologias de baixo impacto possuem literatura científica que consolida os conceitos nos quais estas estão calcadas, descrição dos dispositivos frequentemente utilizados, bem como os ganhos que se espera da produção de espaços urbanos segundo tais técnicas. Entretanto, ainda não existem dados consistentes sobre os materiais mais indicados para execução dos dispositivos, principalmente quando consideramos que o projeto executivo destes dispositivos sofrerá variações e influências regionais de cada país onde sejam implantadas estas metodologias. No Quadro 8 - Consolidação dos Materiais Utilizados nas Estruturas de Urbanismo de Baixo Impacto: LIUDD, LID, WSUD, e SUDS - foram consolidados os materiais e a metodologia construtiva frequentemente referenciados na literatura científica.

Nascimento e Heller (2005) salientam a necessidade de se avançar no que tange à pesquisa de materiais que possam aumentar o rendimento e a eficiência destes novos dispositivos, bem como mecanismos de assegurar uma operação e manutenção de logística viável. Além disso, diante da condição de inovação tecnológica é necessário conjugar

soluções que atendam todas as questões supracitadas e, concomitantemente, apresentem uma relação de custo de implantação adequada.

O autor desta tese observa a lacuna existente no que tange a manuais e a literatura técnica no Brasil referente às metodologias LIUDD, LID, WSUD e SUDS. Além disso, na experiência pessoal do autor, atualmente há, no Brasil, uma busca por parte de profissionais de arquitetura e engenharia por informação sobre como conceber projetos ambientalmente adequados e alinhados com metodologias sustentáveis internacionais como as apresentadas nesta tese. Esta lacuna ilustra a defasagem do Brasil na aderência às soluções práticas sustentáveis, sobretudo no momento atual, marcado pelo aquecimento econômico, farto investimento na infraestrutura das grandes cidades, fato estimulado pela perspectiva da realização de grandes eventos esportivos de importância mundial. A lacuna citada é estimulada por instrumentos como a Instrução Normativa SLTI/MPOG nº 01/2010 que induz a compra e a contratação de serviços sustentáveis no âmbito do governo federal.

Quadro 8 - Consolidação dos materiais utilizados nas estruturas de urbanismo de baixo impacto: LIUDD, LID, WSUD, e SUDS.

Quadro 02 de Consolidação das Estruturas Utilizadas em LIUDD, LID, SUDS e WSUD.		
Dispositivo	Device	Materiais Utilizados na Execução
Bike Ways	Cicloviás Verdes	Preservação do solo natural, ou pavimento permeável, implantação de projeto paisagístico ao longo das vias.
Detention Basins	Bacias de Detenção	Estrutura mais complexa, utilização de concreto armado, rede de drenos, impermeabilizantes, tecnologia convencional.
Green Roofs	Telhados Verdes	Utilização de laje de concreto ou telhas onduladas, incluindo adoção de fibras vegetais ou mantas impermeabilizantes.
Greenways	Caminhos Verdes	Preservação do solo natural, implantação de projeto paisagístico ao longo das vias.
Infiltration Trench*	Trincheiras de Infiltração	Estrutura em concreto, sobre camadas de materiais granulares, manta geotêxtil e cascalho.
Pervious Surface / Permeable Paving	Pavimento Permeável / Pavimento Poroso	Utilização de pisos industrializados, sobre camadas de materiais granulares, manta geotêxtil e cascalho.
Pit of Infiltration	Poço de Infiltração	Estrutura em concreto, sobre camadas de materiais granulares, manta geotêxtil e cascalho.
Rain Garden / Water Garden	Jardim de Chuva	Estrutura em concreto, sobre camadas de materiais granulares, manta geotêxtil e cascalho.
Retentions Basins	Bacias de Retenção	Possibilidade de estrutura menos complexa, com implantação de lagoas e espelhos d'água.
swales of Infiltration*	Valas de Infiltração / Biovaletas	Estrutura simples, inclui escavação e implantação de camadas de materiais granulares, manta geotêxtil e cascalho.
Vegeted Infiltration Swale or Bioretention Cell	Jardim de Infiltração	Estrutura em concreto, sobre camadas de materiais granulares, manta geotêxtil e cascalho.
Wetlands	Bacias de Amortecimento	Aproveitamento ao máximo do relevo natural para criação de áreas de solo permeável voltada para alagamento planejado.

Fonte: CERQUEIRA, Rio de Janeiro, 2012<sup>41</sup>.

<sup>41</sup> Consolidação do autor, a partir das referências bibliográficas citadas até aqui neste capítulo.



### 3.4.1 Barreiras e Dificuldades na Implementação do Urbanismo de Baixo Impacto.

Após a caracterização das metodologias, seus dispositivos e exemplos de implantação, serão apontadas as barreiras e as dificuldades relatadas em experiências práticas de adoção dos princípios do LIUDD, LID, WSUD e SUDS. Dessa forma, pode-se obter um panorama das estruturas que apresentam melhor desempenho, bem como a resposta da população à experiência de vivenciar um espaço urbano que busca maior respeito à sustentabilidade.

Poleto (2011) aponta como dificuldades para implantação de metodologias de urbanização mais sustentável nas cidades brasileiras, a questão habitacional associada à incipiência do planejamento urbano e o baixo nível de fiscalização do uso e ocupação do solo por parte do poder público. Ainda no sentido de listar as dificuldades de implantação de urbanismo de baixo impacto no Brasil é destacada a preocupação com a quantidade de água pluvial a ser manejada nas cidades enquanto falta atenção para a qualidade deste recurso. Tal cenário é estimulado pelas questões não resolvidas associadas ao saneamento básico e ao passado de implantação de sistemas de afastamentos das águas pluviais e efluentes de forma unitária, período higienista da trajetória histórica da drenagem urbana.

Em Hostetler, Allen, e Meurk (2011) também são destacados os problemas oriundos da poluição das águas pluviais. Os autores salientam que as águas pluviais refletem os usos e as atividades desempenhados na bacia. Desta forma, quanto mais dinâmicas forem as atividades no uso e na ocupação do solo urbano maior será o grau de poluição das águas pluviais. E estas podem, inclusive, causar danos às áreas verdes localizadas nos arredores da cidade e afetar a biodiversidade fora do meio urbano.

Quanto à questão da possibilidade de contribuir para a poluição do solo por meio da ação de infiltrar águas pluviais com dispositivos específicos destas metodologias alternativas, através de experiências desenvolvidas na Universidade Federal de Minas Gerais, os limites de concentração de metais pesados foram na maioria dos casos ultrapassados, levando em consideração a Resolução Conama 357/2005 (BRASIL, 2005). Tais resultados estariam, nestas experiências, provavelmente associados aos poluentes oriundos do transporte veicular (SILVA et al., 2010). Respalhando estes resultados, Poleto e Merten (2007) ressaltam a associação entre o uso e ocupação do solo e o processo de aumento da poluição difusa em corpos hídricos receptores. Os autores apontam a relação entre a presença de altas concentrações de metais pesados em corpos hídricos, tais como Zn, Pb e Cr, e que tais metais são associados à poluição causada pelo tráfego de veículos e demais ações antrópicas, portanto, uma situação frequente em áreas intensamente urbanizadas. Os Autores destacam

ainda que estes poluentes são carregados para os corpos receptores através das águas pluviais e que ações de monitoramento encontraram concentrações cerca de duas ou três vezes superiores aos valores considerados toleráveis na Resolução Conama 357 (BRASIL, 2005).

Nos corpos receptores são encontradas concentrações de metais como Cu, Ni, Zn, Cd, Mn, Cr, e Pb, em concentrações superiores àquelas definidas como aceitáveis para águas de padrão 2 (corpos receptores) pela Resolução Conama 357. Por isso, é relevante a busca por estratégias para redução da poluição difusa das águas pluviais no contexto das grandes cidades, sobretudo naquelas localizadas em países em desenvolvimento, situados em região de clima tropical, como é o caso do Brasil (SILVA et al. 2010, 2009B). O elemento Pb encontrado em partículas e sedimentos urbanos está associado à áreas de intenso uso comercial e cercado de vias com alto tráfego de veículos, fato que teria sido comprovado com pesquisas realizadas em diferentes partes do mundo. Com base nesta informação, os autores ressaltam a relevância da investigação por sistemas mais sustentáveis, os quais possam através de ações estruturais e não estruturais, reduzir o potencial de poluição difusa que alcança os corpos hídricos (MARTINES e POLETO, 2010).

Em Silva et al. (2010 e 2009B) são narrados experimentos com os metais pesados supracitados, onde as trincheiras de infiltração e valas de infiltração apresentaram bons resultados para diminuição da concentração de Pb e Ni, que passaram a se enquadrar nos valores aceitáveis pelo Conama. Entretanto, em relação a Cu, Zn, e Mn, apesar de haver reduções consideráveis, não são o suficiente para enquadramento na legislação mencionada. Os metais estudados são característicos de regiões influenciadas pelo alto tráfego de veículos, por isso, medidas não estruturais como melhor manutenção e conservação da pavimentação de rodovias podem influenciar positivamente nesta questão. Tais experimentos foram realizados na cidade de Belo Horizonte, local onde a prefeitura se interessou pelos experimentos realizados e está planejando estruturar e financiar cursos sobre a implantação deste tipo de estrutura, com vistas a contribuir para a disseminação de tais conceitos, diante dos resultados positivos apresentados.

Nascimento et al. (2009) abordam que medidas não estruturais de controle de inundações podem ser alvo de resistência da população, sobretudo quando comparadas à possibilidade de implantação de medidas estruturais. Por isso, é recomendada a concepção participativa das propostas e não apenas a comunicação e explicação da solução adotada com base na opinião de especialistas. Neste sentido, é alertada ainda a existência de um paralelo entre o conhecimento dos especialistas e o conhecimento da população assentada em um determinado sítio urbano. Para exemplificar esta situação, os autores abordam a realização de

pesquisa de opinião realizada em Belo Horizonte, onde a opção de canalizar cursos de água como forma de combater enchentes ter sido citada de forma intensa pela população.

Silva et al. (2009) apontam a resistência do meio técnico às soluções menos conhecidas como uma barreira à disseminação de novas técnicas de urbanizar, sobretudo, no que tange a novas formas de se fazer a gestão das águas pluviais. Quanto ao estágio de evolução destas metodologias, os autores apontam a carência de métodos de definições de dimensionamento destes dispositivos, que considerariam características e parâmetros limitados diante da grande variedade de possibilidades e especificidades.

Autores como Silveira e Goldenfum (2004), Goldenfum et al. (2007), Cruz et al (2007) e Tucci & Genz, (1995) corroboram na argumentação de grande resistência por parte dos profissionais brasileiros especializados à utilização dos dispositivos que compõem estas metodologias sustentáveis e atribuem essa resistência a pouca divulgação e à existência de poucas obras já executadas dentro desta filosofia, além da resistência natural a inovações. No entanto, a experiência tem mostrado que o seu uso é mais eficiente, barato e, principalmente, soluciona o problema mais próximo de sua origem, sem afetar a outras regiões.

### **3.5 A Aplicação das Metodologias de Urbanismo de Baixo Impacto em Países em Desenvolvimento.**

Conforme demonstrado em Cerqueira (2006), Cerqueira et al. (2007b) e Cerqueira e Pimentel da Silva (2011) são inúmeros os impactos dos assentamentos informais de baixa renda nos recursos hídricos. Assim, as metodologias alternativas de tratamento do espaço urbano, que até o momento não foram desenvolvidas, de forma sistemática, em países da América do Sul, sobretudo em áreas de ocupação informal, surgem como importante arsenal de estruturas físicas e urbanísticas que podem ser adaptadas para a áreas com esta realidade.

Nascimento e Heller (2005) chamam atenção que o bom desempenho da utilização destas formas alternativas de conservar as águas no meio urbano e utilizá-las como capital natural depende de um diagnóstico adequado dos problemas relativos à ocupação dos vales, relacionando-os com as técnicas de controle de cheias disponíveis e adequadas, com a poluição hídrica inerente aos padrões locais de uso e ocupação do solo e com o patrimônio ambiental e cultural. O início de um projeto adequado passaria pela avaliação criteriosa destes fatores complexos que interagem entre si e se retroalimentam. No roteiro de concepção de um projeto desta natureza não podem ser deixados de lado as questões associadas aos riscos sanitários de armazenamento e infiltração de águas pluviais no solo e a possibilidade de

intensificar a disseminação da poluição difusa, sob o risco de poluir as águas subterrâneas e o próprio solo.

Segundo Kleiman (2010), apesar dos recursos investidos em programas de reurbanização de favelas, a partir da década de 1990, persistem nestas comunidades [apontamento baseado nos programas desenvolvidos pelo poder público na Cidade do Rio de Janeiro] problemas associados à precariedade dos serviços de infraestrutura urbana de água e esgoto. Uma das explicações suscitadas seria o adensamento que vem acontecendo nestes locais nos últimos anos, combinado com as características peculiares destes locais, cujo tecido urbano não costuma possuir a tipologia ortogonal e regular dos espaços formais das cidades. Soma-se o fato destes locais não possuírem articulação com redes oficiais de água e esgoto e destaca-se que onde ocorreram obras de implantação de infraestrutura, o modelo padrão utilizado pelos programas não consegue apresentar capacidade de resposta às especificidades das comunidades informais de baixa renda. Desta forma, é um erro implantar em comunidades, infraestrutura padronizada com base no modelo focado nos espaços formais da cidade.

Kleiman (2010) defende a realização de programas que enxerguem estes locais sob uma escala mais local, deixando de lado o planejamento feito numa macro-escala [Esta situação apresenta consonância com a alteração da escala do planejamento urbano proposta por Cauffman (2002)]. Segundo o autor, que se embasa em Lefebvre (1972), é necessária a realização de pesquisa de campo e entrevistas a fim de conhecer intimamente o panorama de infraestrutura implantada nestes locais, as soluções encontradas pela população e os hábitos cotidianos desta comunidade e como ela se relaciona com o contexto no qual está inserida. Além disso, o processo de transição da situação de ausência ou precariedade de serviços para a disponibilidade destes implica em novos hábitos cotidianos, envolvendo mudanças na higiene pessoal, no preparo de alimentos e na limpeza da casa. Muitas vezes, este processo de transformação deve vir acompanhado de programas de saúde pública e/ou educação.

No que tange ao desenvolvimento de estratégias para agregar melhores condições ambientais e qualidade de vida às cidades localizadas em países periféricos e em desenvolvimento, Kenworthy (2006) cita exemplos da América do Sul, tais como Curitiba, onde é destacado o modelo de transporte público inovador conjugado com outras estratégias sustentáveis associadas à reciclagem, políticas de geração de renda para populações de baixo poder aquisitivo e projetos de ampliação das áreas de espaços verdes e parques públicos. Destaca-se ainda o caso de Bogotá que, segundo o autor, tornou-se uma fonte de inspiração

para outras cidades carentes através de sua ampla base de projetos orientados para a sustentabilidade e socialmente inclusivos.

O estímulo ao aumento da proporção de espaços verdes nas cidades pode ser encarado como uma estratégia amplamente utilizada nas grandes cidades de todo mundo desde o Século XIX. Entretanto, tal estímulo pode ser inserido no rol de prerrogativas mais encontradas nas experiências científicas narradas a respeito da implantação do urbanismo sustentável ou urbanismo verde. Os motivos apontados para a adoção de parques urbanos nas metrópoles ou no entorno destas incluem a redução da poluição atmosférica, o aumento de áreas de solo não impermeabilizado, aumento na biodiversidade, a proteção de mananciais, criação de espaços de lazer, além de uma ambiência mais aprazível e temperaturas mais amenas e o consequente combate aos efeitos de “ilhas de calor<sup>42</sup>” nas regiões centrais (YU, 2009).

Souza (2005) apresenta resultados da implantação de metodologia de tratamento urbano de baixo impacto no sul do Brasil, e revela diversos benefícios na manutenção de áreas verdes e preservação dos recursos hídricos. Tais benefícios seriam de ordem paisagística, melhoria na qualidade de vida e retorno financeiro de áreas tratadas urbanisticamente de forma alternativa em virtude do apelo à preservação ambiental. O autor aponta ainda que áreas tratadas com foco na sustentabilidade dos recursos hídricos representam um menor custo de urbanização no que tange ao menor diâmetro da tubulação de drenagem implantada, fazendo com tais locais sob esse aspecto represente um menor custo de urbanização. Assim, aponta-se mais uma justificativa para a adoção de tais tecnologias em áreas de moradia de interesse social.

No Brasil, o Ministério das Cidades já propõe o cumprimento de princípios de sustentabilidade em projetos a serem financiados pelo respectivo órgão para a melhoria, ampliação e implantação de sistemas municipais de águas pluviais. Segundo Brasil (2010), tais princípios têm como fundamento o conceito de desenvolvimento urbano de baixo impacto que se materializa na adoção de soluções mais eficazes e econômicas quando comparadas às soluções tradicionais de drenagem urbana. Assim, é objetivada a preservação do ciclo hidrológico natural a partir da redução do escoamento superficial adicional gerado pelas alterações da superfície do solo decorrentes do desenvolvimento urbano. A mesma publicação explica que as técnicas utilizadas são diferentes das utilizadas pela engenharia convencional que privilegiam o afastamento rápido das águas pluviais. Assim, o controle do escoamento

---

<sup>42</sup> Ilhas de Calor é o nome que se dá à distribuição espacial e temporal da temperatura na cidade. Nas regiões mais urbanizadas as temperaturas tendem a ter uma máxima mais elevada em relação às áreas menos urbanizadas e/ou periféricas. Esse fenômeno também é acompanhado de alterações localizadas nos níveis de umidade relativa do ar, ocorrência de chuvas e intensidade dos ventos.

superficial deverá ser realizado o mais próximo possível do local onde a precipitação atinge o solo. Desta forma, devem ser estimulados a redução do escoamento através da infiltração do excesso de água no subsolo, pela evaporação e evapotranspiração - que devolve parte da água para a atmosfera -, e pelo armazenamento temporário, possibilitando o reuso da água ou um descarte lento, após a chuva.

Tais ações visam, segundo o órgão financiador de projetos, que a área alterada passe a ter um comportamento similar às condições hidrológicas de pré-desenvolvimento, significando menor escoamento superficial, menores níveis de erosão e de poluição das águas e, conseqüentemente, menores investimentos para a mitigação de impactos a jusante. Desta forma, aponta-se que no Brasil oficialmente já existe a indução da adoção de mecanismos contemplados dentro das metodologias LIUDD, LID, WSUD e SUDS, na intervenção de espaços urbanos de municípios carentes (dependentes de financiamento federal de obras de drenagem), ratificando a adoção de formas alternativas de tratamento dos espaços urbanos em busca de maior sustentabilidade para as cidades e a redução de custos com a mitigação de impactos ambientais oriundo da urbanização.

Poleto e Merten (2007) advertem que o cenário das periferias das grandes cidades brasileiras possui similaridades quanto a existência de grandes assentamentos informais, onde estão instaladas as classes sociais de baixa renda, sem acesso à infraestrutura de saneamento básico (sobretudo água potável e tratamento de esgotos) e que o baixo nível de escolaridade formal contribui para a complexidade destes problemas.

No que tange às particularidades de se fazer intervenções urbanísticas em áreas de ocupação informal e, além disso, objetivar que tais intervenções produzam menor impacto ambiental, considerando seu planejamento, implantação, operação e manutenção, Parkinson (2003) aponta as dificuldades de manejo da infraestrutura de drenagem. Tais dificuldades são encontradas, sobretudo em locais de clima tropical, onde nas estações mais chuvosas as inundações nos espaços informais são causadores de danos diversos. Assim o autor aponta a importância de mesclar ações estruturais e ações não estruturais, sobretudo devido à escassez de recursos para maiores intervenções nestes locais. É destacado ainda, conforme já abordado no Capítulo 01 desta tese, que a morfologia dos espaços informais da cidade - baseada em becos, ladeiras, vielas, escadarias e uma intrincada relação entre espaços públicos e privados - dificulta o desenvolvimento de tecnologias convencionais de infraestrutura urbana. Dentre as ações não estruturais enumeradas pelo autor, ressaltam-se as estratégias associadas à comunicação e a planos de evacuação de comunidades quando detectadas proximidades de chuvas fortes pelos serviços de meteorologia. Outra estratégia enunciada é a realocação de

famílias que se encontram assentadas nos caminhos naturais da drenagem do sítio em questão, lembrando, entretanto as questões sociais envolvidas nesta prática que, se mal conduzida, pode resultar em problemas mais complexos de serem solucionados do que a própria drenagem. A assimilação dos conhecimentos da comunidade sobre o sítio de seu assentamento é fator de singular importância para o sucesso das estratégias de drenagem. É destacado o sucesso da proposta de identificação dos pontos críticos da drenagem de uma comunidade em Porto Alegre, onde após tal diagnóstico, famílias foram remanejadas dos caminhos naturais das águas e posterior transformação de tais áreas em campos de futebol, resolvendo também o problema de escassez de áreas de lazer e ao mesmo tempo garantindo que tais áreas continuariam sem ocupação física.

A assimilação dos saberes locais comunitários é ressaltada em Hardoy et. al. (2005), bem como a inclusão da comunidade nos processos de decisão e gestão das soluções para abastecimento de água e esgoto é um dos pilares dos êxitos alcançados por projeto desenvolvido na província de Moreno, Região Metropolitana de Buenos Aires. A citada área era caracterizada pela relativa baixa densidade demográfica e alta proporção de pessoas abaixo da linha de pobreza e baixa cobertura de abastecimento de água potável e sistema de esgotamento sanitário. Diante de tal cenário, estratégias foram buscadas no sentido de articular o governo local, a comunidade, organizações não governamentais, iniciativa privada e agências reguladoras a fim de reverter o quadro de concentração de investimentos em saneamento básico nas áreas centrais com conseqüente esquecimento das áreas peri-urbanas e rurais. Desta forma, através da articulação dos atores supracitados foi possível propor soluções que conjugavam as redes de infraestrutura formais e sistemas alternativos implantados no nível local, os quais atuavam de forma complementar e acompanhados de perto pelas lideranças comunitárias. Tal solução compõe a estratégia utilizada para sanar os problemas até então tratados de forma ineficiente pelo poder público que desconhecia inclusive as particularidades morfológica dos assentamentos informais de área peri-urbanas<sup>43</sup>.

Ao abordarmos o desenvolvimento de um design urbano sustentável especificamente para área de assentamentos informais de baixa renda, Leitão (2007) destaca a necessidade de antes de propor ações estruturais, realizar um reconhecimento do local capaz de assimilar as particularidades, as características específicas e dinâmicas implícitas à comunidade. Após este reconhecimento, traçar regras específicas de uso e ocupação do solo de forma participativa

---

<sup>43</sup> No Brasil, o despreparo do poder público para lidar com as particularidades morfológicas dos espaços informais não é diferente. Desta forma, a incorporação dos saberes locais e a inserção da comunidade nos processos decisórios têm sua importância ratificada, de acordo com o conceito de Tecnologia Social presente em Neffa e Ritto (2010).

com o intuito de evitar desdobramentos de práticas que por ventura estejam arraigadas e que deponham contra a sustentabilidade do projeto. Como mecanismo de controle e fiscalização, diante da complexa tarefa do poder público, é proposta a participação de organizações não governamentais atuando em paralelo com a identificação de lideranças comunitárias<sup>44</sup>.

A associação de políticas de geração de renda a partir do aproveitamento de vocação agrícola da população de baixa renda com o planejamento urbano e políticas de habitação social é destaque na cidade de Teresina, Piauí. O crescimento informal de conjuntos habitacionais implantados pelo poder público, somado à situação de atração de população de baixa renda do meio rural exercida pela cidade, motivou a implantação de programa de jardins comunitários urbanos de frutas e horticulturas. Atualmente, a maioria das comunidades de baixa renda da cidade possui ao menos um exemplar do programa supracitado. Foram implantados jardins de irrigação manual e jardins baseados em irrigação mecânica onde são produzidos vários gêneros alimentícios tais como alface, macaxeira, cebolinha, coentro. Essas hortas urbanas acabaram impactando positivamente na diminuição da impermeabilização do solo, geração de emprego e renda para uma classe social que não conseguia se inserir no mercado de trabalho formal, diminuição da dependência da cidade em relação a gêneros alimentícios que vinham de longe<sup>45</sup>, controle do crescimento das áreas de ocupação informal e melhoria no padrão alimentar da população envolvida, dinamização do comércio e em consequência destes impactos todos é apontada a melhoria da qualidade de vida na cidade (MELO E BRUNA, 2009).

---

<sup>44</sup> A dificuldade de controle do crescimento de comunidades informais após projetos de urbanização é apontada por muitos estudiosos como argumento para a não realização de tais projetos, estes encaram que as melhorias nestas áreas da cidade iriam estimular o adensamento e a ocupação de novas áreas. Nesta tese os assentamentos informais são considerados como um estoque de moradias que pode e deve ser recuperado sobretudo diante do déficit habitacional existente no país, o grande contingente vivendo em condições precárias e a incapacidade das políticas habitacionais implantadas até o momento de fazer frente a este problema.

<sup>45</sup> Neste caso referimos à questão do balanço energético da cidade, uma vez que a produção de alimentos dentro dos limites do tecido urbano faz com que menos energia gerada em outras partes tenham como fluxo à cidade.



## **4 PESQUISA DE CAMPO E PROPOSTA DE PROJETO URBANÍSTICO.**

### **4.1 Caracterização do Objeto de Estudo - Região Hidrográfica da Baixada de Jacarepaguá, RJ.**

#### 4.1.1 Apresentação da Bacia Hidrográfica da Baixada de Jacarepaguá.

A Região da Baixada de Jacarepaguá, zona oeste da Cidade do Rio de Janeiro, constitui-se na principal área de expansão da Cidade (Figura 7). Na sub-região de drenagem 3, que abrange, entre outros, os bairros de Vargem Grande e Vargem Pequena, serão concentrados parte dos equipamentos para os jogos olímpicos de 2016, levando ao aumento da pressão pela ocupação. Embora, tenha havido um planejamento inicial para a sua ocupação, a pressão imobiliária, sem a construção da infraestrutura necessária, acabou levando a um cenário hoje de assentamento de condomínios de padrão médio e alto, nem sempre respeitando a legislação urbanística, verticalização e adensamento, ocupação irregular que, acabou levando ao desmatamento e ocupação de áreas, hoje sob proteção, comprometendo a qualidade da água das lagoas da região e das praias, observando-se na praia da Macumba, Recreio dos Bandeirantes, por exemplo, a ocorrência de episódios de poluição (PIMENTEL DA SILVA et al., 2008c).

Esse cenário de degradação ambiental contrasta com extensas áreas remanescentes que constituem a Área de Proteção Ambiental (APA) do Parque Estadual da Pedra Branca e, em outros locais, retratam a vocação agrícola da região, sobretudo na olericultura para abastecer a cidade do Rio de Janeiro. No início da alteração da ocupação foram implantadas indústrias, sobretudo laboratórios químicos como WELLA, MERCK, GLAXO dentre outros (KAUFFMANN, 2003).

Segundo Rosa (2003), a área de drenagem total da bacia de Jacarepaguá é de 301.40 km<sup>2</sup> dos quais cerca de 120 km<sup>2</sup> estão abaixo da cota 100m, constituindo então a referida baixada onde se encontram três lagoas principais, Tijuca, Jacarepaguá e Marapendi. Estas são paralelas às praias da Barra da Tijuca e do Recreio dos Bandeirantes. Vários cursos d'água de regime torrencial são originados nos maciços da Pedra Branca que cercam a baixada, desaguando principalmente nas lagoas que se comunicam com o mar. No extremo oeste da bacia existe uma rede de drenagem na forma de espinha de peixe, denominada lote 3, a qual é formada pelo canal da Sernambetiba (Rio Morto) e canais secundários. A baixada de Jacarepaguá é bastante susceptível às inundações, dentre os motivos para este fato está à

exposição a razoáveis taxas de precipitações pluviométricas, ligeiramente superiores às do resto da Cidade, além das características físicas ambientais da região (PIMENTEL DA SILVA et al., 2010). O assoreamento progressivo das lagoas e canais, estimulado pelas pequenas declividades existentes, reduz a capacidade de acumulação e de regulação naturais das *wetlands*, que ocorrem nas regiões de baixada locais.

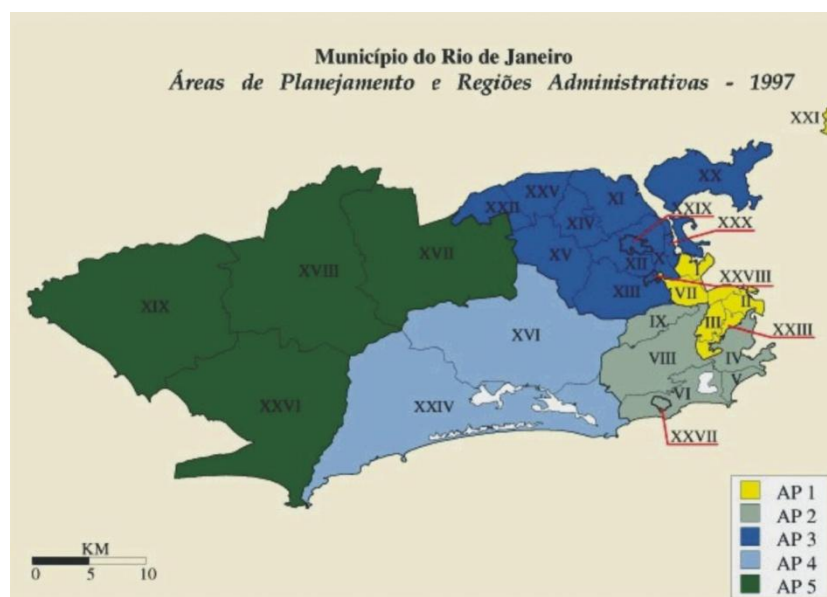


Figura 7 - Áreas de planejamento da Cidade do Rio de Janeiro.

Fonte: Anuário Estatístico da Cidade do Rio de Janeiro, 1995-1997, Instituto Pereira Passos - PMRJ.

O cenário urbano desta área é diversificado, contendo localidades com os maiores índices de urbanização na cidade, como a Barra da Tijuca e Taquara, e locais de características peri-urbanas, tais como Vargem Grande e Vargem Pequena. Entretanto, o processo de urbanização vem se intensificando sobre estes locais, sobretudo após o início das obras no local para implantação dos equipamentos e vila para realização das Olimpíadas.

No contexto deste processo de urbanização, observam-se o crescimento em seu aspecto formal e informal, muitas vezes sem respeitar os limites dos recursos naturais existentes. Desta forma, bairros como Vargem Grande e Vargem Pequena assistem ao avanço da implantação de condomínios fechados de uso residencial da classe média e adensamento de assentamentos informais de baixa renda, alargamento e implantação de novas vias de acesso.

Segundo Rosa et al. (2007), à época, a atividade econômica da região da bacia de Jacarepaguá era composta por cerca de 7.900 estabelecimentos, 88,4% dos quais são do

segmento de comércio e serviços, empregando aproximadamente 163 mil pessoas, o que confere à região a posição de terceira maior região empregadora do Município.

#### 4.1.2 Histórico da Ocupação.

A ocupação da Bacia de Jacarepaguá<sup>46</sup> acompanhou a evolução urbana da cidade do Rio de Janeiro, núcleo que teve como ponto de partida a Baía da Guanabara e teve como eixos de expansão o Norte, o Oeste e o Sul, e como limite leste, o mar. Estes três eixos de expansão tinham como final de linha a área de Jacarepaguá. Entretanto, a expansão pelo sul possuía uma maior dificuldade de acessos devido à existência de barreiras como o Morro Dois Irmãos e o Maciço da Tijuca. Tais barreiras vieram mais tarde a serem transpostas com a abertura de túneis. O eixo norte representou menores dificuldades para expansão urbana.

Durante os séculos XVI e XVII, a forma de ocupação do Rio de Janeiro se deu por meio de grandes sesmarias. As primeiras informações sobre Jacarepaguá constantes na literatura datam de 1594, época em que existiam na região apenas canaviais e fazendas de gado. Dentre as primeiras grandes propriedades do local destacam-se no contexto deste trabalho as fazendas de Vargem Grande e Vargem Pequena. A produção agropecuária foi explorada por longos períodos pela Ordem dos Beneditinos com recursos revertidos para o atual Mosteiro de São Bento, localizado no centro do Rio de Janeiro.

O primeiro povoado da região de Jacarepaguá surgiu em local onde hoje é o bairro da Freguesia. A cultura da cana de açúcar agregou ao local um maior dinamismo da vida urbana. Destacam-se neste período (séculos XVI e XVII) a construção de capelas e benfeitorias. Muitos exemplares arquitetônicos desta época encontram-se preservados até hoje. Durante o século XVII, os engenhos de senhores e ordens religiosas foram padrões de ocupação da região e a custas da mão de obra de indígenas e de escravos negros foram realizadas melhorias em caminhos e abertura de estradas que ligavam a região a outros pólos de urbanização da cidade. Por meio da mão de obra supracitada foi possível realizar a intercomunicação entre as lagoas e os demais corpos d' água, permitindo transitar do Itanhangá e Largo da Barra até Curicica e Vargem Pequena. A estrada dos Bandeirantes ligou ao mar (na Praia da Macumba), as fazendas de Vargem Grande, Vargem Pequena,

---

<sup>46</sup> A ampliação dos conhecimentos acerca da evolução urbana da bacia da baixada de Jacarepaguá pode ser feita por meio de Leitão (1999), Kauffmann (2003) e Costa (1968).

Taquara e Camorim. Esta via segue beirando o Maciço da Pedra Branca, com intercepções perpendiculares de vias que dão acesso à Praia do Recreio dos Bandeirantes (PMRJ, 1998).

A partir do século XIX, com o declínio da atividade açucareira no Rio de Janeiro e ascensão da cultura cafeeira, que só se desenvolvia em terrenos altos, apenas oito engenhos permaneceram em atividade em Jacarepaguá. Diante disto, a produção foi diversificada, com lavouras de arroz, legumes, mandioca, entre outros. Tais produtos eram voltados para o abastecimento do mercado do Rio de Janeiro. Neste momento, a região começou a consolidar-se como periferia da cidade e teve seu papel econômico redefinido. As culturas agora adotadas exigiam menores contingentes de área e as grandes propriedades foram pouco a pouco sendo desmembradas, sendo que somente a partir de 1922 foi iniciado o processo de regularização fundiária de Jacarepaguá (PMRJ, 1998).

A chegada da estrada de ferro à Cascadura em 1858, padrão de expansão de transporte público para a região Norte do Rio de Janeiro, de acordo com Abreu (1997), dinamizou o acesso dos moradores da região norte ao centro da cidade.

Na primeira metade do século XX, as principais vias foram alargadas e pavimentadas, expandiu-se o número de povoados no bairro, foi expandida a ligação da Estrada do Alto da Boa Vista até a Lagoa de Jacarepaguá. E a partir dos anos 30, foi intensificada a implantação de loteamentos na região. A abertura da Estrada Grajaú-Jacarepaguá realizou importante integração da região à zona norte da cidade no final da década de 1940. Ainda neste período foi verificado aumento no desenvolvimento da atividade agropecuária. Lentamente, por meio de aterramentos, obras de drenagem e canalização de rios foi se dando a conquista de terrenos antes manguezais (*wetlands*) e, desta forma, abrindo-se a fronteira para a horticultura. Neste mesmo período, além da utilização pelo setor agropecuário, a região de Jacarepaguá foi valorizada pelo clima ameno, ar puro, presença de matas e belezas naturais. Por este motivo, começaram a ser implantados na região, estabelecimentos assistenciais de saúde, tais como casas de repouso, hospitais e clínicas.

Entre 1935 e 1950, foi iniciada a ocupação urbana dos bairros da Barra da Tijuca e Recreio dos Bandeirantes, período em que a integração entre Jacarepaguá e a zona sul da cidade se dava através da Av. Niemayer e Estrada do Joá. Entretanto, somente em 1968, viria a ser desenvolvido o Plano Lúcio Costa, que objetivava o disciplinamento da ocupação destes bairros. A Barra da Tijuca, região litorânea, que antes possuía estrutura fundiária de grandes glebas rurais foi absorvida pela dinâmica imobiliária, dando origem a intensa alteração demográfica. A segunda metade do século XX foi um período de grandes

transformações na ocupação urbana da região de Jacarepaguá. O litoral passou a ser concebido como uma extensão das demais praias do Rio de Janeiro. Além disso, a abertura da Rodovia BR-101 – Rio – Santos já nos primeiros anos da década de 1970 possibilitou o afluxo de grandes contingentes populacionais para a região (PMRJ, 1998).

No governo de Negrão de Lima (1965-1971) foram realizadas obras dos túneis Zuzu Angel, São Conrado e Joá, que compõem a auto-estrada Lagoa-Barra. Em 1975, houve a fusão dos estados da Guanabara e do antigo Estado do Rio de Janeiro, bem como a criação da Prefeitura da cidade do Rio de Janeiro. A administração de Marcos Tamoyo (1975-1979), foi marcada por obras viárias e priorização de investimentos de infraestrutura na região, tais como expansão da rede de abastecimento de água, rede de gás encanado, conclusão das obras do autódromo e início das obras do centro de convenções RIOCENTRO. Em 1977, foi aprovado o Plano Urbanístico Básico da Cidade do Rio de Janeiro (PUB-Rio), o qual instituiu a divisão da cidade em Áreas de Planejamento, incluindo a Área de Planejamento 04, área na qual está inserida a Bacia Hidrográfica de Jacarepaguá.

A Baixada de Jacarepaguá é marcada por grande concentração fundiária, incluindo questões e disputas judiciais que se arrastam há muitas décadas. Até os anos de 1960, as terras da região pertenciam majoritariamente a quatro grupos empresariais: Empresa ESTA, Grupo Desenvolvimento, Carvalho Hosken S.A. e Pasquale Mauro. Nos anos de 1970, após a empresa ESTA tentar sem sucesso a implantação de ambicioso empreendimento residencial multifamiliar e após este revés vendeu grandes glebas de suas terras para a Construtora Santa Izabel, Empresa Encol, e Construtora Eldorado (ARAÚJO, 2007).

Segundo Leitão (1995 apud ARAÚJO, 2007) a concentração de terras nas mãos de poucas empresas e grupos financeiros estimulou a rápida expansão imobiliária na região. Outro fator catalizador deste processo foi a atuação do Governo Federal por meio do Sistema Financeiro da Habitação – SFH, que entre os anos de 1970 e 1980<sup>47</sup> beneficiou a atuação das grandes empresas incorporadoras naquela região da cidade, a qual já tinha apelo de se transformar numa nova Zona Sul da cidade [lembrando que os primeiros grandes condomínios implantados na Barra da Tijuca faziam menção aos bairros mais elitizados da Zona Sul da cidade, como Nova Ipanema e Novo Leblon], dando origem, portanto, a um intenso processo de adensamento voltado para o uso residencial multifamiliar.

---

<sup>47</sup> Ressalta-se que o Sistema Financeiro da Habitação- SFH, foi extinto em 1986, passando para a Caixa Econômica Federal a função de conduzir o financiamentos de habitação por parte do Governo Federal, situação que perdura até a atualidade.

Nos anos de 1990, foi acentuada a tendência da região de adensamento e expansão urbana, recebendo também investimentos públicos e privados, sobretudo o capital imobiliário que foi responsável pela implantação de números condomínios voltados para os estratos médios na Barra da Tijuca e mais populares em Jacarepaguá.

#### 4.1.3 Assentamentos Informais na Bacia da Baixada de Jacarepaguá.

Atualmente, a região de Jacarepaguá apresenta crescimento demográfico alto, além de possuir sérios problemas ambientais como a degradação das lagoas, desmatamento e ocupação irregular de encostas. Observam-se também atividades extrativistas no Parque Estadual da Pedra Branca, sobretudo nos remanescentes dos sítios, que vinham sendo implantados antes da transformação em APA em 1991 (KAUFFMANN, 2003). Os problemas ambientais enfrentados hoje pela região são resultado direto da ocupação predatória da área e da desconsideração dos limites de sustentabilidade dos recursos naturais da Bacia.

Conforme abordado em Rosa et al. (2007), o processo de ocupação da região de Jacarepaguá teve sua gênese nos processos de assentamento da população de baixa renda, por meio de loteamentos regulares como dormitório da mão de obra do parque industrial instalado ou ainda por meio dos loteamentos irregulares, decorrente das lacunas das políticas habitacionais das décadas de 1960 até 1980 (Ver Capítulo 02) que, de certa forma, contribuíram para a atual situação socioeconômico desta região.

Segundo Plano de Estruturação Urbanística – PEU dos bairros de Vargem Grande e Vargem Pequena – Lei Complementar nº 104 de 27/11/2009- os dois bairros em questão possuem atualmente 28 assentamentos precários. Esses assentamentos estão distribuídos por todo o território de Vargem Grande e Vargem Pequena, sendo que alguns desses assentamentos estão localizados ao longo do Rio Morto. Vale ressaltar que, devido a carência de infraestrutura urbana da região, a ocupação informal e a ocupação formal, esta última representada sobretudo pelos condomínios fechados voltados para a classe média, impactam a saúde ambiental, sobretudo os recursos hídricos. O Rio Morto aos poucos se tornou um dispositivo de diluição e afastamento de dejetos.

Percebe-se, nesta região da bacia da baixada de Jacarepaguá, que os assentamentos possuem certa unidade, o que confere a estes espaços informais uma feição semelhante. Tais semelhanças se dão na tipologia dos assentamentos e tamanho das ocupações, em geral de

pequeno porte<sup>48</sup> (inferior a 2.500 famílias, segundo categorização adotada pela Prefeitura do Rio de Janeiro). Esses assentamentos servirão de elemento de validação das soluções de redenho urbanístico propostas tendo como experimento a Vila Cascatinha, localizada especificamente em Vargem Grande.

#### **4.2 História do Assentamento Vila Cascatinha.**

O histórico da comunidade que será apresentado a seguir foi elaborado a partir da consolidação de dados constantes em Cerqueira (2006), ocasião em que o autor escreveu sua dissertação de mestrado, utilizando também a Vila Cascatinha como estudo de caso.

A comunidade da Vila Cascatinha surgiu a partir de movimento de pessoas pertencentes à classe trabalhadora do bairro de Vargem Grande para ocupar as terras, originariamente *wetlands*, onde hoje está assentada a comunidade. Este movimento ocorreu no ano de 1991. Para ocupação foram feitos vários aterros. Não foi identificado, até o momento, um proprietário para as terras ocupadas pela comunidade, embora haja comentários no local que as mesmas pertenciam a Sra. Tereza Guedes, que não exercia atividades no local. Desde então, foi fundada a Associação de Moradores da Vila Cascatinha. O local está nas imediações da Estrada dos Bandeirantes (ver Figura 8), principal artéria do bairro de Vargem Grande, distando cerca de 2 km da centralidade do bairro e 4 km da Avenida das Américas que, por sua vez, é uma importante via da cidade. Segundo dados preliminares fornecidos pelo presidente da Associação de Moradores da Vila Cascatinha à época da pesquisa, Sr. Guimarães, o assentamento possuía área total de 37.946,81 m<sup>2</sup>, sendo a área dos lotes igual a 24.282,73 m<sup>2</sup>, área das vias igual a 8.375,81m<sup>2</sup> e área ocupada pelas encostas 5.288,27 m<sup>2</sup> (CERQUEIRA, 2006).

No terreno ocupado à época, os moradores realizaram trabalho de aterro dos lotes e em regime de mutirão implantaram redes de água e esgoto. A rede de água implantada foi ligada à tubulação de abastecimento de água da CEDAE.

---

<sup>48</sup> Destaca-se que a região da baixada de Jacarepaguá também possui assentamentos de grande porte, como por exemplo as comunidades de Rio das Pedras e Cidade de Deus.

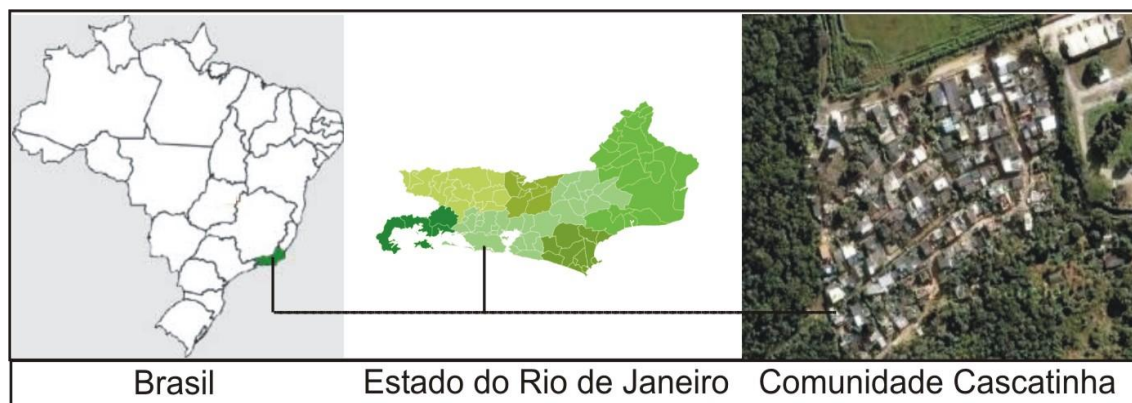


Figura 8 - Localização da comunidade da Vila Cascatinha– Vargem Grande/Jacarepaguá-RJ.  
Fonte: Cerqueira e Pimentel da Silva (2007a).

A tubulação do esgoto foi direcionada para realizar o despejo dos efluentes no canal que passava aos fundos da comunidade. Atualmente, existem moradias após o canal que serve de escoamento do esgoto e este curso d'água encontra-se dutado. Este canal, após cortar a comunidade, passa por dentro do Parque “*Rio Water Planet*”, local onde o mesmo foi canalizado e, em seguida, deságua no Rio Sacarrão. A jusante, o Rio Sacarrão encontra o Rio Morto ou Canal da Sernambetiba. Este canal tem seu leito perpendicular à Estrada dos Bandeirantes até sua foz no oceano Atlântico, localizada na extremidade sul da Praia da Macumba. Na Figura 9 é possível visualizar reprodução de levantamento dos lotes da Vila Cascatinha, encomendado à empresa Cartop Cartografia e Topografia LTDA, em Setembro de 2000.





Figura 9 - Reprodução de levantamento dos lotes da Vila Cascatinha.  
 Fonte: Empresa Cartop Cartografia e Topografia LTDA, Setembro de 2000.

Nesta época, quando o assentamento possuía cerca de 10 anos de existência, o levantamento da empresa citada, indicava a existência de 194 lotes de uso residencial, além de uma igreja e uma creche. Na Figura 10, pode-se visualizar o mapa do assentamento.

Para composição do mapa da comunidade, primeiramente foram levantadas quais as bases cartográficas existentes sobre o local. Identificou-se que a base mais completa e com melhor nível de detalhamento foi a gerada pelo Instituto Pereira Passos da Prefeitura do Rio de Janeiro. O acesso a bases cartográficas costuma dificultar trabalhos em áreas favelizadas, pois muitos levantamentos cartográficos não consideram o desenho interno destes assentamentos, restringindo-se a localização dos mesmos na cidade. Outro fator de dificuldade é a rapidez com que as bases cartográficas de assentamentos tornam-se obsoletas. Isto se deve ao acelerado processo de crescimento destes locais. Desta forma, na Figura 10, observa-se que área de ocupação rarefeita, no primeiro quadrante do assentamento, que hoje

se caracteriza como uma área adensada, conforme a imagem de satélite (Figura 16) pode demonstrar.



Figura 10 - Mapa do assentamento.

Fonte: Base cartográfica do Instituto Pereira Passos, atualizada com observações do pesquisador no local e dados obtidos por imagens do software google earth.

Além da base cartográfica do Instituto Pereira Passos, a Associação de Moradores da Vila Cascatinha forneceu levantamento topográfico existente nos arquivos da instituição, no qual constava a espacialização dos lotes, mapeados em 2000. Após ter acesso às duas bases cartográficas do local, iniciaram-se as visitas de campo com o objetivo de conferir o levantamento cartográfico com o espaço existente e realizar a consolidação das informações gráficas. Nesse momento, foram detectadas cerca de 30 edificações novas. Tais edificações tiveram sua localização e metragem quadrada estimadas e foram acrescentadas no mapa. Ainda acerca da etapa de conferência das bases cartográficas, convém relatar o fato de nestas comunidades haver um grande quantitativo de “lotes encravados”, aqueles cujo acesso se dá por meio de outro lote, ou seja, lotes que não possuem testadas para o logradouro público.

Para ter acesso às edificações implantadas em lotes encravados é necessário entrar em uma outra propriedade, fato que muitas vezes torna-se inviável devido não haver participação maciça da comunidade no trabalho. Não ter acesso a todas as edificações do assentamento é um elemento dificultador da etapa de diagnóstico da comunidade.

Após os devidos acertos cartográficos e consolidação das informações espaciais foram realizadas visitas de campo, a fim de observar os acessos, as opções de transporte coletivo, os pontos de lançamentos de efluentes, de acúmulo de lixo, locais de inundações, vertentes de expansão da comunidade, usos dos confrontantes da mesma, entre outros. Além destas características gerais do assentamento, foram levantadas características das residências, tais como materiais das paredes, número de pavimentos, usos das mesmas e materiais das coberturas. Todas essas informações foram dispostas na forma de mapas temáticos, fundamentais para análise do espaço urbano da Vila Cascatinha. Como forma de atualização destes mapas foram utilizadas imagens de satélite disponíveis na rede mundial de computadores a fim de acompanhar o crescimento da mancha de urbanização ao longo dos anos de pesquisa na comunidade (CERQUEIRA, 2006).

### **4.3 Caracterização Física do Assentamento Vila Cascatinha.**

#### **4.3.1 Quanto à implantação, uso e ocupação do solo.**

O uso predominante das edificações da comunidade é o residencial. A maior parte das famílias utiliza sua edificação apenas para moradia. São verificadas, contudo, situações em que a família, com o objetivo de agregar renda, utiliza seu espaço para abrigar alguma atividade comercial. Esta atividade comercial consiste na maioria dos casos em pequenos bares e mercearias voltados para o suprimento das demandas dos moradores da própria comunidade. Entre os usos Institucionais, está o religioso. Existem algumas igrejas no local, as quais tendem a prestar pequenos serviços à comunidade, tais como biblioteca e demais atividades ligadas à educação. O único equipamento público existente no assentamento é a creche, instituição que foi construída e é mantida por recursos provenientes de doações. Dessa forma, observamos que não existe presença do poder público dentro dos limites do assentamento.

Observa-se no local grande concentração de moradias sem área de circulação entre as mesmas e sem traçado urbano definido. A área é delimitada à esquerda do desenho pelos

muros do Parque de Águas “*Rio Water Planet*”; à direita por um condomínio de classe média; à frente, ao longo da Estrada da Cascatinha, por um terreno desocupado e murado de propriedade privada e; atrás por terreno escarpado denominado Morro do Bruno. Do Morro do Bruno nasce um córrego, denominado canal do morro do Bruno, o qual foi canalizado durante a realização desta pesquisa e que recebe os efluentes do condomínio e da Comunidade da Vila Cascatinha.

Verifica-se atualmente no local como principais áreas de expansão da Comunidade a área à esquerda no desenho da Figura 10 (de ocupação menos densa e indefinida) e a região de encosta no morro do Bruno

#### 4.3.2 Quanto ao processo de Impermeabilização do solo.

A impermeabilização do solo no assentamento estudado se dá majoritariamente pelas edificações. Na maior parte das residências, os quintais não possuem área externa com piso que possa gerar impermeabilização. As áreas públicas do assentamento se restringem às vias e estas não possuem nenhuma pavimentação. Desta forma, observa-se que ainda existem quantitativos de áreas para escoamento da água da chuva. O levantamento destas características da impermeabilização do solo possui singular importância para a realização de obras de urbanização do local. A escolha de pavimentos que permitam a infiltração da água da chuva no terreno proporciona grandes benefícios, bem como a utilização de paisagismo urbano para proteger o solo descoberto, possibilitando uma maior infiltração da água no solo. Entretanto, por se tratar de um área de baixada, a infiltração de água no solo deve vir acompanhada de dispositivos de retenção e armazenamento, pois a capacidade do solo tende a ser reduzida. A maior parcela das terras da Vila Cascatinha encontra-se na faixa de declividades até 10%. O terreno onde está implantado o assentamento é bastante plano até as proximidades da mata que delimita a comunidade, junto à encosta do Morro do Bruno no maciço da Pedra Branca. Por estes motivos, são poucos os locais onde se percebe a possibilidade de desmoronamentos. Esta situação não inclui as novas moradias que estão surgindo - muitas delas barracos de madeira – no sopé do maciço supracitado. O assentamento possui duas divisas bastante arborizadas, existe a mata que serve de elemento limítrofe para o assentamento aos fundos e a mata existente dentro dos limites do parque aquático vizinho ao assentamento.

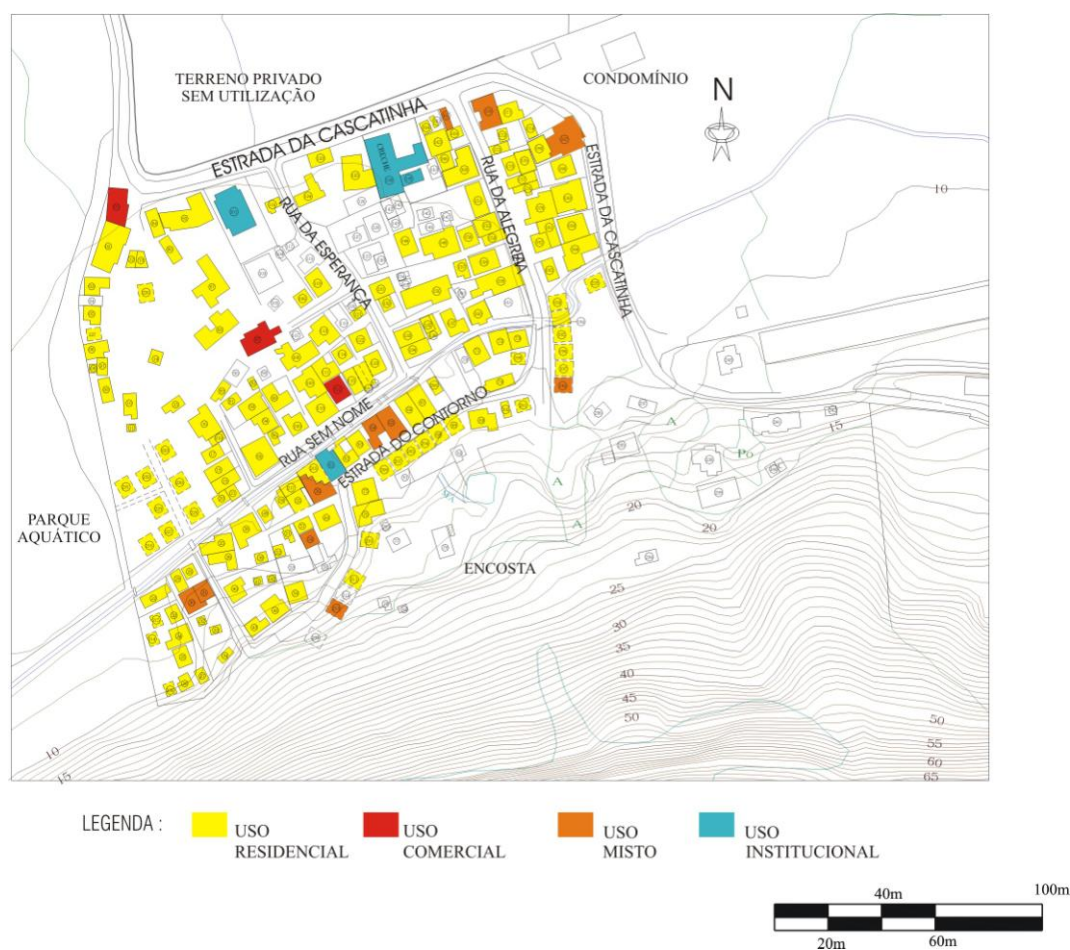


Figura 11 - Mapa de usos.  
 Fonte: revisado, a partir de Cerqueira (2006).

#### 4.3.3 Tipologia e Arquitetura das Edificações.

Para caracterizar a tipologia das edificações existentes na Vila Cascatinha, foi utilizada a observação por meio de roteiro pré-estabelecido durante visitas de campo (CERQUEIRA et al., 2007). Foram verificadas residências com poucos vãos de abertura, dificultando a aeração, insolação e ventilação natural dos ambientes. Este fato sugere residências com ambiência pouco aprazível, desconforto térmico e propensão a doenças respiratórias em seus ocupantes. Por se tratar de uma comunidade de baixa renda é preciso ressaltar que tais características estimulam um maior gasto de energia para iluminação e ventilação. Além disso, um agravante a esta situação é o fato de não haver áreas de lazer público nas proximidades do assentamento tampouco dentro de seus limites, situação que tende a gerar um maior confinamento dos moradores dentro de suas habitações.

Outro fato a ser destacado a respeito da tipologia arquitetônica do assentamento é a qualidade das edificações. A maior parte destas é construída com estrutura de concreto armado e fechamento em alvenaria de tijolo furado. Este sistema construtivo é o mesmo usualmente utilizado nas habitações implantadas no espaço formal da cidade, também chamado de sistema tradicional. Ainda sobre este sistema construtivo é importante ressaltar que o mesmo requer algum preparo técnico para sua execução, o que significa que os moradores possuem conhecimentos de construção civil para execução daquele padrão de moradia.

#### 4.3.4 Número de Pavimentos, Fechamento e Telhados.

Dentro dos limites do assentamento são encontradas edificações de até três pavimentos, o terreno plano facilita ao morador a construção de residências mais altas. As residências de um pavimento, as de dois e as de três pavimentos estão distribuídas de forma aleatória dentro do assentamento, não permitindo que sejam apontados locais de maior adensamento. Cabe ressaltar que existem edificações com estrutura preparada para acréscimo de mais pavimentos. Foi observado, inclusive, um alto índice de residências cuja cobertura é realizada apenas por laje. Este dado sugere o potencial de verticalização do local, pois o morador que realiza a cobertura de sua edificação em laje descoberta pode ter o objetivo de construir mais pavimentos, dando origem a novas moradias a serem ocupadas por familiares ou para serem alugadas para terceiros.

Além das residências executadas com fechamento em alvenaria de tijolos, foram verificados ainda, exemplares cujo fechamento foi feito em madeira e material aproveitado. Tais exemplares são encontrados em número extremamente inferior e representam as edificações mais precárias do assentamento. Edificações com estas características têm sido implantadas mais recentemente, nas proximidades da encosta ou já dentro da mata, posteriores ao mapeamento realizado pela Prefeitura do Rio de Janeiro e que serviu de base para esta pesquisa.



Figura 12 - Número de pavimentos das edificações.

Fonte: revisado a partir de Cerqueira (2006).

A Figura 13 apresenta a distribuição espacial dos materiais utilizados nas coberturas das edificações da Vila Cascatinha.

#### 4.4 Avaliação da Infraestrutura de Saneamento Básico na Vila Cascatinha e Arredores.

##### 4.4.1 Quanto ao atendimento de Água e Esgoto na Comunidade.

A infraestrutura urbana do bairro de Vargem Grande apresenta lacunas. A maior parte da água consumida pelos habitantes do bairro é oriunda de uma barragem realizada pela CEDAE (Companhia Estadual de Águas e Esgotos – RJ) a cerca de sessenta anos. Esta barragem foi feita no Rio Sacarrão que desce do Maciço da Pedra Branca. A água recebe apenas uma aplicação de cloro diretamente nas tubulações que abastecem o bairro. Deste reservatório partem duas tubulações de ferro com diâmetro de 100 mm para atender a maior

parte do bairro. Uma destas tubulações chega até a comunidade Vila Cascatinha. Dentro dos limites do assentamento, os moradores implantaram, em regime de mutirão, uma rede de abastecimento, ligando suas residências à tubulação existente na Estrada da Cascatinha, ver Figura 14.

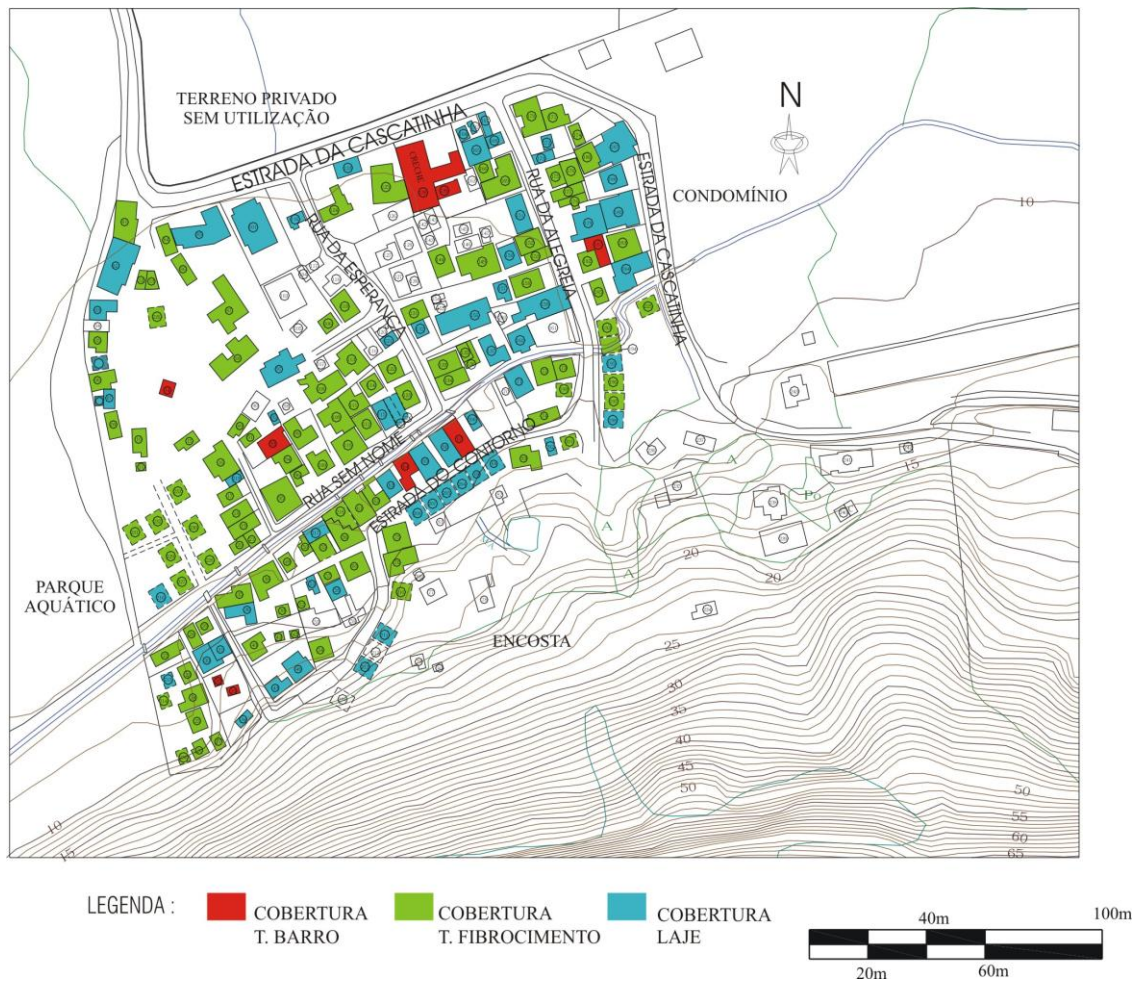


Figura 13 - Materiais utilizados para cobertura das residências.  
Fonte: revisado a partir de Cerqueira (2006).



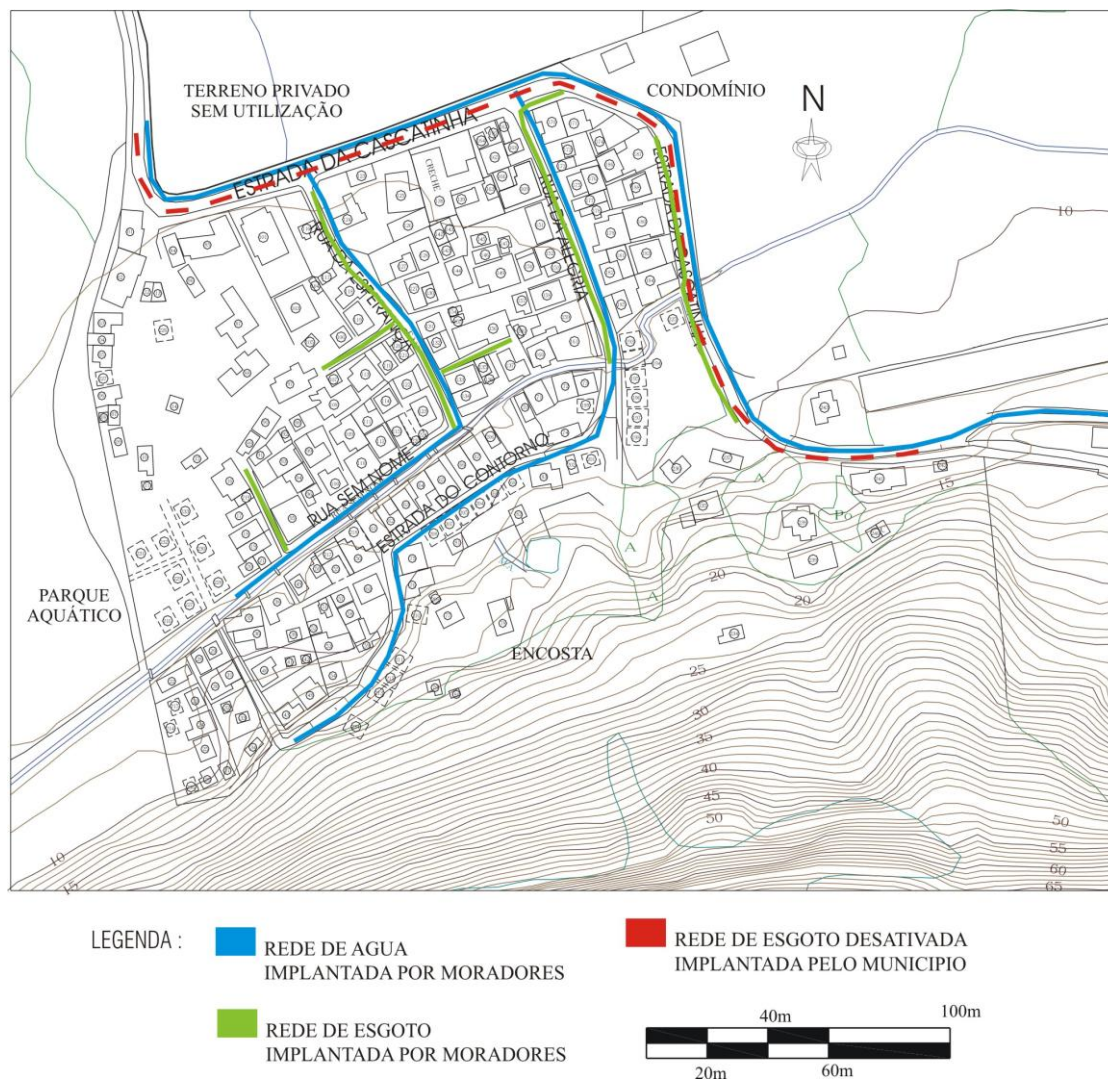


Figura 14 - Rede de abastecimento de água e esgoto da Vila Cascatinha.  
Fonte: revisado a partir de Cerqueira (2006).

Cerca de 37% dos moradores retiram água de poços. Este fato se dá principalmente pela intermitência do abastecimento público. Segundo informações da CEDAE, no verão esta situação se agrava. Convém ressaltar que não existe nenhum controle do posicionamento dos poços, aspectos construtivos dos mesmos e qualidade da água retirada. As perfurações são realizadas sem nenhum planejamento, desconsiderando os impactos possíveis a serem gerados no lençol existente na região.

O objetivo da companhia de saneamento é conectar a rede de distribuição do bairro ao sistema Guandu que já abastece os bairros da Barra da Tijuca e Recreio dos Bandeirantes. A empresa deseja enquadrar seu sistema de abastecimento às determinações do Ministério da

Saúde e adequar o tratamento da represa do Sacarrão seria mais dispendioso do que a conexão ao sistema Guandu que está sendo executada e cujo trecho que beneficiará os bairros de Vargem Grande e Vargem Pequena está em fase de licitação, com recursos oriundos do Programa de Aceleração do Crescimento – PAC-Saneamento do Governo Federal (CEDAE, 2012).

A prefeitura do Rio de Janeiro vem implantando rede de esgotamento sanitário e estação de tratamento de esgoto no bairro de Vargem Grande e Vargem Pequena. Esse esforço municipal tem por objetivo complementar a ação do governo do Estado do Rio de Janeiro. Os esforços municipais e estaduais têm o objetivo maior de avançar no saneamento da Barra da Tijuca, Recreio dos Bandeirantes e Jacarepaguá. Dentre os investimentos em saneamento que a prefeitura vem realizando em comunidades faveladas no bairro de Jacarepaguá destacam-se a implantação de tubulações de coleta de esgoto sanitário além de estações elevatórias nas comunidades Mont Serrat em Vargem Pequena e comunidade Beira Rio em Vargem Grande.

A Prefeitura do Rio de Janeiro realizou, também, obra de implantação de um tronco coletor de esgotos na Vila Cascatinha. Esta tubulação foi implantada apenas na Estrada da Cascatinha (CERQUEIRA, 2006). A Prefeitura do Rio de Janeiro concluiu duas estações de tratamento de esgotos na região de Vargem Grande e Vargem Pequena, e continua atuando na implantação de redes coletoras de esgoto naquela área da cidade, conforme PMRJ (2012).

Segundo Araújo (2007), o sistema de esgotos que vem sendo realizado pela Prefeitura do Rio de Janeiro no bairro de Vargem Grande compreende 22km de extensão de troncos coletores e conta com cinco estações elevatórias, além da estação de tratamento supracitada. Esta estação foi projetada em módulos, atendendo inicialmente a 16 mil habitantes, podendo ser expandida até 32 mil habitantes.

Na Figura 14 são sintetizadas as informações relatadas por moradores do assentamento que acompanharam a implantação das redes de água e esgoto utilizadas pela população. Ressalta-se, portanto, que as redes representadas na referida figura foram desenhadas baseadas apenas nas memórias dos moradores do local, podendo haver algumas distorções.

#### 4.4.2 Quanto à coleta de Resíduos Sólidos.

A coleta pública de resíduos sólidos é realizada pela concessionária COMLURB (Companhia Municipal de Limpeza Urbana) e restringe-se à Estrada da Cascatinha, os demais logradouros não são reconhecidos pelo município. Além disto, as vias não estão preparadas para a circulação de veículos de grande porte utilizados na coleta de resíduos urbanos. Diante disso, a solução encontrada pelo poder público foi a disposição de algumas lixeiras junto à entrada da comunidade, na própria Estrada da Cascatinha. Os moradores, diariamente, transportam seus resíduos sólidos até as lixeiras para que então estas sejam esvaziadas pela COMLURB.

#### 4.4.3 Quanto à Drenagem urbana.

Na comunidade não existe rede de drenagem urbana, por este motivo toda a água da chuva corre superficialmente para os canais que cortam a Comunidade. É para este mesmo canal que corre tanto a água que desce da encosta (fundos do assentamento), como a água proveniente da Estrada da Cascatinha (parte frontal do assentamento). Observa-se que o canal localiza-se aproximadamente no centro do assentamento, entre a Estrada da Cascatinha e a Encosta.

Nos dias de chuva forte, apesar da baixa taxa de ocupação do local e existência de grandes áreas de solo sem impermeabilização, costumam ocorrer inundações. A água proveniente de tais inundações se mistura às águas do canal e ficam em contato direto com a população. Devido ao relevo local, a água proveniente do terreno desocupado existente em frente ao assentamento também contribui para o alagamento e tempo de duração do mesmo até o retorno à situação antes da chuva.

#### **4.5 Evolução Urbana do Assentamento, de 2006 a 2012.**

O fato de haver um vínculo entre o pesquisador e a comunidade estudada já há alguns anos, faz com que este trabalho de pesquisa tenha acompanhado as mudanças gradativas que ocorreram na comunidade durante os últimos anos. É notório o processo de avanço do adensamento e da impermeabilização do solo, acirrando a intrincada cadeia de impactos ambientais, causados pelo avanço da urbanização, principalmente em se tratando de uma área que possui as fragilidades de uma baixada.



Figura 15 - Demarcação da mancha urbana do assentamento em Julho/2006.  
Fonte: Software google earth, acesso em 20/07/2006.



Figura 16 - Demarcação da mancha urbana do assentamento em Abril/2012.  
Fonte: Software google earth, acesso em 03/04/2012.

Por meio da comparação entre as imagens de satélite dos anos de 2006 e 2011, Figuras 15 e 16, respectivamente, é possível observar a ampliação do perímetro da mancha da urbanização, ficando evidenciado que a comunidade, assim como costuma ocorrer nos espaços informais, está em constante crescimento. A imagem ainda mostra a pressão que o assentamento está exercendo sobre a área preservada da encosta que limita o local. Isso demonstra claramente que foram ocupadas as áreas que tinham ocupação mais esparsa e que agora caminha para a ocupação de áreas mais difíceis devido à declividade, assim como possível adensamento. Tal fato faz com que o trabalho de conduzir um projeto de redesenho urbanístico, baseado nos conhecimentos e informações da população, tenha maior complexidade. Pois à medida que as etapas de pesquisa avançam, muda a ocupação na área da Comunidade.

A Figura 18 apresenta várias vistas da Comunidade Vila Cascatinha, auxiliando no entendimento de como se dá a implantação do assentamento em relação ao seu entorno, além de fornecer noções da morfologia do espaço urbano informal e da tipologia arquitetônica encontrada no local.



Figura 17 - Vista panorâmica da Vila Cascatinha.  
Fonte: software google earth, acesso em 03/04/2012.



Figura 18 - Vistas gerais da comunidade Vila Cascatinha.  
Fonte: Software Google Street View, acesso em 19/08/2012.

#### **4.6 Alternativas Jurídicas Para Questão da Propriedade da Terra: Possíveis Impactos e Análises Necessárias.**

A legislação brasileira vem progressivamente fornecendo um número maior de instrumentos jurídicos capazes de permitir a atuação em áreas de ocupação informal. O Estatuto da Cidade regulamentou os artigos 182 e 183 da Constituição Federal de 1988 e ratificou a função social da cidade e da propriedade privada.

A legislação brasileira no que tange às áreas de assentamentos de baixa renda, apresenta um conjunto de caminhos legais que poderiam ser aplicados no caso da Vila Cascatinha.

A Usucapião Especial Urbano, estabelecido na Constituição Federal de 1988, protege os moradores de uma possível remoção, reconhecendo a legitimidade da posse de cada lote individualmente. Vale lembrar que o morador que pleitear o usucapião deverá usar essa terra para sua moradia ou de sua família e não poderá deter outra posse de terra urbana ou rural. Além disto, deverá ser levado em conta a idade mínima de cinco anos de existência da posse e o fato de que terrenos com área superior a 250,0 m<sup>2</sup> só poderão ser legalizados se o morador comprovar que nele se instalou a mais de 20 anos.

A Usucapião Urbano Coletivo também tem como principal função proteger o assentamento de uma eventual remoção, reconhecendo o direito de posse da terra para aquelas famílias. Neste caso, a população tem que se organizar e pleitear a posse da área como um todo, onde cada morador terá sua fração ideal. Por ser relativamente recente (instrumento surgido no Estatuto da Cidade, 2001), esse instrumento ainda não representa uma prática corriqueira nos processos de regularização de assentamentos de baixa renda.

Nestes instrumentos de regularização não há nenhuma espécie de intervenção nas condições físico-espaciais<sup>49</sup> existentes dentro dos limites do assentamento. Conseqüentemente, a área é regularizada, mas não precisa ser feita nenhuma melhoria ou normatização nas condições de habitabilidade. Ambas as formas de usucapião da terra urbana se aplicam a áreas privadas ocupadas há mais de cinco anos, sem que haja reclamação por parte do proprietário.

No caso da Vila Cascatinha não há nenhuma espécie de pagamento pela utilização da terra àqueles que se atribui a titulação da área. Portanto, abre a possibilidade de ser aplicada a figura do usucapião (coletivo ou individual).

Além destes caminhos jurídicos, outras alternativas para a solução da propriedade da terra seriam instrumentos como a “transferência do direito de construir” que permitiria aos

---

<sup>49</sup> O Judiciário tem demandado intervenções urbanísticas para concessão deste direito.

proprietários do imóvel exercer em outro local o direito de construir previsto nas normas urbanísticas e ainda não exercido.

Outro instrumento seria as “operações urbanas consorciadas” que permite a parceria entre o poder público e o setor privado na implantação de um conjunto de intervenções e medidas, desde que coordenadas pelo poder público municipal e visando promover melhorias estruturais em determinadas áreas urbanas, conforme Estatuto da Cidade, Lei Federal nº 10.257/2001.

Alguns aspectos devem ser considerados na avaliação da utilização dos instrumentos jurídicos supracitados. Em primeiro lugar, ela agilizará e facilitará a solução do problema de moradia, no que tange à propriedade da terra, para aquelas cerca de 200 famílias, evitando longos processos jurídicos que, em geral, arrastam-se por décadas. No entanto, é necessário avaliar o que representa cada um dos cenários para a região e a cidade como um todo.

#### **4.7 Avaliação da Saúde Ambiental Dentro dos Limites do Assentamento.**

Neste tópico será feita a caracterização das condições de saúde ambiental da Vila Cascatinha, sobretudo no que tange às questões relativas aos recursos hídricos<sup>50</sup> em áreas de ocupação informal peri-urbanas a fim de nortear as soluções urbanísticas da proposta de intervenção a ser apresentada no próximo capítulo. Tais dados foram consolidados<sup>51</sup> a partir de Cerqueira (2006), Cerqueira e Pimentel da Silva (2007b) e Pimentel da Silva et al. (2008a).

Para implantação do assentamento, os envolvidos no movimento popular que deu origem à comunidade realizaram a ocupação de uma propriedade que já havia sido utilizada para a agricultura e que, estava sem atividade. Num primeiro momento, foi necessária a remoção da cobertura vegetal existente, composta por vegetação rasteira, que não era uma vegetação primária. Neste estudo de caso específico, embora a vegetação não fosse primária, esta atribuía ao solo uma maior estabilidade, permitia a infiltração de um maior quantitativo de água, possibilitando o reabastecimento dos aquíferos subterrâneos e diminuindo o quantitativo e a força mecânica da drenagem superficial. Tal fato desencadeia uma série de

---

<sup>50</sup> Faz-se a ressalva que as questões relativas aos recursos hídricos são inerentes a toda a complexidade do processo de urbanização da região, não sendo os assentamentos informais os vilões dos processos de degradação ambiental que serão descritos neste item. Os espaços formais da cidade exercem igual tensão sobre os recursos naturais da mesma forma que seu crescimento sem planejamento afeta igualmente a sustentabilidade do meio urbano.

<sup>51</sup> A composição da análise dos processos ambientais no âmbito da Vila Cascatinha é fruto da observação de campo, contato com os moradores, lideranças comunitárias, estudantes, eventos realizados no assentamento e o cruzamento dessas observações com a literatura científica, que foi constantemente, revisada durante os anos de 2006 a 2012.

outros fenômenos, como a redução da vazão dos cursos d'água nos períodos de seca. Enquanto isso o processo erosivo é acirrado e uma quantidade maior de sedimentos sólidos é carregada para os cursos d'água, dando origem ao assoreamento por processo erosivo.

Com o passar dos anos a comunidade foi sendo adensada e novas famílias se instalaram no local, sendo necessária a abertura de novas frentes de expansão da comunidade. Áreas com resquícios de mata nativa foram devastadas para dar lugar a novas quadras de residências. Hoje o que se verifica no local é a saturação dos terrenos planos e o processo de avanço da comunidade em direção à encosta, local com declividades maiores.

Para realização de construções em áreas de maior declividade, os moradores realizam precariamente, cortes de terrenos e conseqüentemente alteração e simplificação da paisagem<sup>52</sup>, além de ter potencial efeito de gerar instabilidade de terras.

Convém lembrar que a implantação de condomínios de classe média no entorno do assentamento também causa impactos ambientais, não sendo um problema associado apenas à ocupação informal.

O assentamento num primeiro momento era limitado aos fundos pelo canal que aparentemente faz parte do sistema de drenagem das águas provenientes da encosta e que antes tornavam a área um local alagadiço. Devido ao acelerado processo de crescimento, hoje o canal possui edificações dos dois lados de suas margens, tendo sido recentemente canalizado pela prefeitura. Na margem posterior, as edificações eram rentes ao curso do canal, suas testadas faziam, na verdade, divisa com as águas. A implantação destas edificações desconsiderou por completo a faixa marginal de proteção do canal. Algumas casas estão implantadas sobre pequenos veios de água que alimentam o canal principal. No lado direito do assentamento, próximo à divisa com o condomínio fechado de classe média, já não era (antes da canalização) possível visualizar o leito do canal, este se encontra passando por debaixo de uma propriedade pertencente ao assentamento. Após cortar o assentamento, o canal atravessa a propriedade do parque aquático vizinho e devido à condição de poluição, o parque aquático o canalizou durante todo o trajeto até a saída da propriedade.

Segundo Cerqueira e Pimentel da Silva (2007a), no caso do assentamento estudado, tanto o esgoto quanto as águas servidas são lançados, em geral, em tubulações precárias que chegam a um ramal principal o qual realiza o despejo no canal (33,33%), ou o morador leva

---

<sup>52</sup> A atual vertente de crescimento do assentamento envolve a intensificação deste processo, uma vez que a comunidade cresce em direção à encosta.



sua rede improvisada diretamente até este (31,11%). Existem casos também de pessoas que utilizam fossas sépticas (17,78%) e fossas rudimentares (17,78%), totalizando 37,56 % dos casos. Em todas as soluções encontradas, é realizada contaminação da água e/ou do solo (CERQUEIRA E PIMENTEL DA SILVA, 2007a; CERQUEIRA et al. (2007).

A partir deste momento, em que passamos a considerar o lançamento de efluentes nos cursos d'água e no solo, observamos a redução quantitativa e qualitativa da água. O canal que antes era um mecanismo de drenagem agora encontra-se canalizado e passa a ter a função de diluição e afastamento dos efluentes domésticos e águas servidas, além de absorver um grande quantitativo de águas de drenagem de uma região de crescimento urbano em franca expansão. Os sistemas de tratamento de esgotos individuais permitem a infiltração do esgoto doméstico, dando origem à contaminação do solo e das águas subterrâneas.

A diminuição da infiltração de água no solo e o assoreamento dos cursos de água por processo erosivo, acompanhados pela utilização de poços para retirada de água<sup>53</sup> estimulam a diminuição de disponibilidade de água do aquífero para abastecimento da população. As perfurações são realizadas sem nenhum planejamento, desconsideram os impactos possíveis a serem gerados no lençol existente na região, conforme abordado por Kauffmann (2003). Este processo poderia ser amenizado se não fosse a intermitência no abastecimento público de água, sobretudo no verão.

A destinação de resíduos sólidos também representa um problema gerador de impacto na Vila Cascatinha. Nas ocasiões de enchentes, a presença de lixo depositado indevidamente potencializa os efeitos deletérios da enxurrada.

Por último, são citados dois impactos, intimamente ligados e recorrentes na expansão urbana, como a alteração nos padrões de ventilação e aeração da região. O crescimento da cidade e adensamento da cidade costuma vir associado à verticalização. Esta por sua vez, pode representar empecilho para a boa circulação dos ventos. Esse é um exemplo de situação na qual toda a cidade perde, não importando se são espaços formais ou informais.

Como se pode verificar, existe forte relação entre os impactos ambientais que atuam sobre o sítio do assentamento, dificultando uma análise individualizada em cada um deles. Esses fenômenos são recorrentes nas cidades brasileiras que possuem como espinha dorsal de seu crescimento a falta de planejamento e falta de respeito à sustentabilidade do meio.

---

<sup>53</sup> Destaca-se ainda a retirada de água pelo parque aquático vizinho ao assentamento, o que, segundo relato de moradores, diminui a disponibilidade de água na região, sobretudo nos meses mais quentes, revelando uma eventual existência de conflito em torno deste recurso natural.

Todos estes impactos ambientais incidentes na região da Vila Cascatinha têm como origem maior a omissão do poder público diante da necessidade de moradia das classes trabalhadoras que não possuem acesso à terra urbana legalizada e dotada de alguma infraestrutura. A minimização dos problemas ambientais apresentados neste item aumentam a complexidade que envolve a tarefa de propor um redesenho urbanístico alternativo, sustentável e com foco nas questões associadas à conservação da água nos núcleos urbanos.

Além disso, as soluções que serão propostas devem ser construídas de forma coletiva, a partir da leitura que a comunidade faz de si própria e do meio onde vive, realizando a reintegração dos conhecimentos tradicionais e da equipa de cientistas que desenvolveram um trabalho de campo longitudinal dentro dos limites do assentamento.

#### **4.8 Dados Oriundos da Aplicação de Entrevistas com Roteiros Estruturados na Vila Cascatinha.**

##### 4.8.1 Primeira Etapa de Entrevistas – Realizada em 2006.

A pesquisa de campo realizada no primeiro semestre de 2006 contou com a aplicação de 45 entrevistas, elaboradas por este autor, a partir de experiências com desenvolvimento de pesquisas em assentamentos informais, orientadas pela metodologia de atuação descrita em Bienenstein (2001). Tais entrevistas (Ver anexo I) foram aplicadas junto a moradores da Vila Cascatinha. Este trabalho apontou dentre outros aspectos, as condições sanitárias das residências assentadas na Vila Cascatinha, as formas de disposição dos esgotos domésticos utilizadas pela população, a forma como os moradores captam água para consumo, bem como quais os pontos negativos e fatores que contribuem negativamente para a qualidade de vida no local, segundo a ótica dos próprios moradores. Neste trabalho serão apresentados alguns aspectos do questionário, sobretudo aqueles relacionados às questões de saneamento ambiental envolvidas mais diretamente nas propostas apresentadas (CERQUEIRA et al., 2007).

A maior parte dos moradores da Vila Cascatinha é oriunda do próprio bairro de Vargem Grande. O assentamento surgiu a partir do movimento de pessoas que moravam na região e que com a expansão da cidade e declínio da atividade agrícola não tinham mais acesso a terra legalizada para sua moradia. A pesquisa de campo e a respectiva análise da origem da população, bem como a análise das atividades econômicas a que estas pessoas

estão historicamente ligadas, validaram a questão de que o assentamento está inserido no contexto da mudança do uso rural para o uso urbano da região da Baixada de Jacarepaguá. Outro fato a ratificar este argumento, foi a grande incidência de moradores que informaram que seus pais possuíam atividade profissional relacionada à lavoura. Mais da metade dos entrevistados afirmaram que seus pais trabalhavam na lavoura na região de Vargem Grande. Foram obtidos também, dados importantes que relacionam saneamento, hábitos de higiene pessoal e saúde ambiental. Quanto a estes dados, cabe ressaltar que ao mesmo tempo, que moradias utilizam valas abertas, fossas rudimentares, fossas sépticas e despejo no canal que corta a comunidade, cerca de 40% dos domicílios pesquisados utilizam poços para captação de água para o consumo, sem que haja nenhuma preocupação ou estratégia para locação dos pontos de infiltração de efluentes e os pontos de captação de água. Tal situação caracteriza um problema crítico de saneamento e saúde pública (CERQUEIRA et al., 2007).

Os resultados desta etapa de pesquisas foram consolidados em Cerqueira e Pimentel da Silva (2007a, 2007b) e Pimentel da Silva et al. (2008a) e além de fornecer os dados citados no parágrafo acima, nortear a elaboração de um novo ciclo de entrevistas guiadas (ver Anexo II), desenvolvido no primeiro semestre de 2008, em conjunto pelos pesquisadores participantes<sup>54</sup> do Projeto HIDROCIDADES, desta vez, com vistas a identificar discursos, vocações e posicionamentos dos moradores, para elaboração de um Plano de Ação, em consonância com Thiollent (2008), e utilizando conceito de Tecnologia Social descrito em Neffa e Ritto (2010).

O novo ciclo de pesquisa de campo contou com 17 entrevistas com moradores na Vila Cascatinha, aplicadas por pesquisadores do Projeto HIDROCIDADES (sobretudo estudantes de graduação e pós-graduação da área de engenharia), 65 entrevistas com moradores da Vila Cascatinha aplicadas por alunos do ensino fundamental (período diurno) da Escola Municipal Teófilo Moreira da Costa<sup>55</sup> (estabelecimento de ensino vizinho ao assentamento) sob a orientação de pesquisadores do Projeto HIDROCIDADES e 13 entrevistas aplicadas pelo mesmo grupo de pesquisadores num grupo de estudantes de nível médio (período noturno) da escola supracitada. A sintetização da composição das amostras de entrevistas podem ser visualizadas no Quadro 9, abaixo:

---

<sup>54</sup> O Projeto Hidrocidades contava com pesquisadores da área de ciências sociais vinculados à instituições de ensino e pesquisa sediadas no Estado do Rio de Janeiro. Em Pimentel da Silva et al, (2008) foi descrito com maior detalhamento a formação do referido grupo de pesquisa.

<sup>55</sup> O envolvimento da Escola Municipal nas atividades de pesquisa foi autorizado pela Secretaria Municipal de Educação da Cidade do Rio de Janeiro e teve o respaldo da metodologia presente em Neffa et al. (2011).

Quadro 9 - Composição da amostra das entrevistas realizadas na pesquisa de campo.

Entrevistas 1º Semestre de 2006.	45 questionários aplicados por este autor com colaboração de estudantes de graduação em Engenharia Civil da UERJ.	Aplicação das entrevistas feita nas vias e nas casas da Comunidade Vila Cascatinha.
Entrevistas 1º Semestre de 2008.	17 entrevistas estruturadas aplicadas por bolsistas do Projeto HIDROCIDADES e estudantes de Pós Graduação da UERJ.	Aplicação das entrevistas feita nas vias e nas casas da Comunidade Vila Cascatinha.
Entrevistas 1º Semestre de 2008.	65 entrevistas aplicadas por estudantes do ensino fundamental da Escola Municipal Teófilo Moreira da Costa sob orientação da equipe do Projeto HIDROCIDADES.	Aplicação das entrevistas pelos alunos de ensino fundamental junto a seus conhecidos e familiares.
Entrevistas 1º Semestre de 2008.	13 Entrevistas aplicadas pela Equipe de Projeto HIDROCIDADES junto a alunos do ensino médio da Escola Municipal Teófilo Moreira da Costa.	Entrevistas aplicadas dentro dos limites do estabelecimento de ensino.

Fonte: CERQUEIRA, Rio de Janeiro, 2012.

#### 4.8.2 Segunda Etapa de Entrevistas – Realizada em 2008.

##### 4.8.2.1 Entrevistas aplicadas dentro dos limites da Vila Cascatinha.

O roteiro de entrevista utilizado possuía a possibilidade de respostas abertas, permitindo que, ao longo das entrevistas, fossem verificadas nuances no discurso do entrevistado que pudessem enriquecer o diagnóstico do grupo social estudado. O reconhecimento do sentimento de solidariedade, verificado de forma contundente, entre os moradores da Vila Cascatinha, ratifica o cenário fértil para o desenvolvimento de projeto que reforce os laços comunitários com vistas a promover a alteração da realidade na qual a comunidade está inserida. A maior parte da população entrevistada (86,15%) alega não haver rivalidades e/ou episódios de violência entre os moradores do local, da mesma forma que a vizinhança não é considerada competitiva para a maioria dos entrevistados (ver Figura 19). Tais dados estão em consonância com a pesquisa de opinião desenvolvida em 2006, quando grande parte da população informou não ter desejo de deixar a comunidade. Essa situação é

ratificada pelo dado já exposto neste trabalho, de a origem dos moradores do assentamento ser majoritariamente do próprio bairro de Vargem Grande.

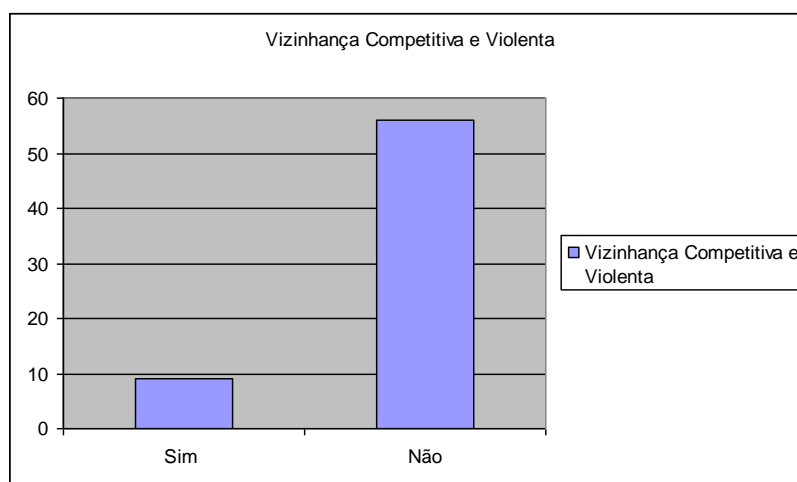


Figura 19 - Gráfico sobre competição e violência entre vizinhos dentro da comunidade.

A trajetória histórica desta população talvez seja uma das explicações para os altos índices de intenção de engajamento em questões socioambientais dentro da comunidade. A maior parte dos entrevistados demonstrou interesse na participação em atividades associadas à educação ambiental, 54% afirmou que gostaria de participar de eventos relacionados com o tema. A mesma receptividade positiva ocorreu quando houve questionamento sobre as ações de monitoramento ambiental, na qual 92% declaram acreditar na importância da geração de dados acerca das condições ambientais verificadas na comunidade, muitos foram além (80%) e declaram estar dispostos a colaborar com tais ações.

Esse amadurecimento relacionado às questões ambientais foi confirmado no que tange a consciência dos entrevistados da participação e responsabilidade do cidadão nas condições ambientais do espaço urbano. Mesmo diante da crítica ao poder público, que foi caracterizado como ausente, os entrevistados apontaram que as ações dos moradores são prejudiciais ao meio ambiente (60%), e que participariam de atividade que de alguma forma fosse agregar melhorias às condições ambientais do assentamento (83,07%), além disso, sentem-se responsáveis por cuidar dos recursos naturais (93,85%). O engajamento da população às questões ambientais causou empatia pelos objetivos do projeto HIDROCIDADES, fazendo com que as ações previstas transcorressem com menos obstáculos. Pode-se ponderar que o passado recente rural da região onde está sendo desenvolvido o projeto deva colaborar para a sensibilidade demonstrada pelos entrevistados em relação à natureza e às questões de

degradação ambiental ocorrida nas últimas décadas. Em um dos encontros, um morador antigo da comunidade lembrou o tempo em que havia peixes e se pescava nos rios e córregos locais.

Pode-se apontar também que mesmo diante da sensibilização às questões ambientais, o repertório de soluções urbanísticas conhecidos pela população remete às soluções implantadas no modelo urbanístico atual. Assim, é necessário que haja uma sensibilização aos novos paradigmas propostos pelas metodologias de urbanismo sustentável discutidas no Capítulo 03 desta Tese.

Sob esse aspecto, diante do questionamento de qual seria a melhor opção para solucionar os problemas causados pelas chuvas, que incomodam e geram problemas para 44,6%, a maior parte da população apontou a utilização de asfalto nas vias e canalização do curso de água que atravessa a comunidade e é poluído pela disposição de esgoto in natura. Entretanto, um percentual considerável dos entrevistados vislumbrou a solução para tais problemas na implantação de sistema adequado de saneamento básico.

Relacionado com os problemas das chuvas de verão, as enchentes urbanas são motivos de preocupação para 86% dos moradores. Esse problema particularmente já causou prejuízos em 58% dos entrevistados, sendo relatado inclusive um caso de óbito a partir dos desdobramentos de chuvas fortes e inundações.

No sentido de testar a aderência da população moradora da Vila Cascatinha aos dispositivos utilizados nas metodologias que compõem a corrente de urbanismo de baixo impacto, foi verificada a receptividade dos entrevistados à captação e utilização de água da chuva. Neste aspecto a receptividade foi positiva, havendo relatos de entrevistados que detalharam as atividades cotidianas nas quais vislumbavam a utilização de tal recurso, tais como lavagem de roupas e outros serviços domésticos. Ampliando o debate em torno de tecnologias alternativas e reciclagens, o problema do lixo já apontado como um dos vilões do assentamento na pesquisa realizada em 2006 foi arguido aos entrevistados, sendo observado que diante da ausência de um serviço adequado de coleta e destinação final dos resíduos sólidos, muitos moradores realizam a queima deste material ou a disposição inadequada dentro do próprio assentamento. Em detrimento a tais práticas, 65% declararam simpatizar com o trabalho em uma cooperativa de reciclagem de lixo (ver Figura 20) e 80% declararam que consumiriam os produtos gerados a partir desta iniciativa, (ver Figura 21). Neste momento foi identificado um potencial setor para implantação de um programa de geração de renda, fundamental para a sustentabilidade socioeconômica de um projeto que possui objetivo para melhorar a qualidade de vida da população estudada.

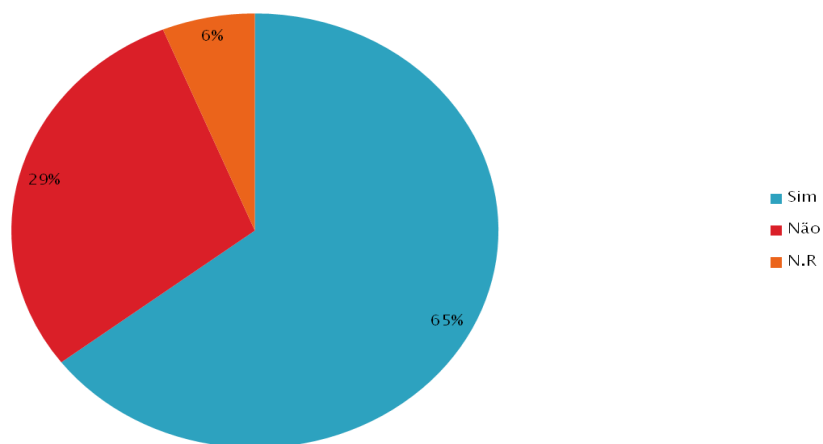


Figura 20 - Gráfico sobre aderência da população ao trabalho em cooperativa de reciclagem de resíduos.

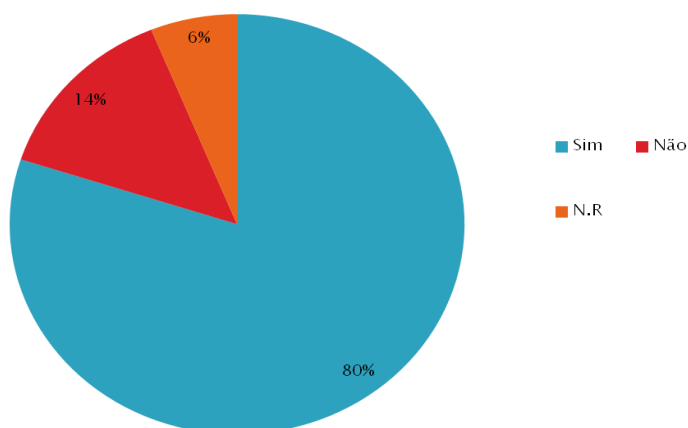


Figura 21 - Gráfico sobre disponibilidade da população para aquisição e utilização de produtos oriundos da reciclagem de resíduos.

Dando continuidade à identificação de vocações e, ao mesmo tempo, verificando a receptividade dos moradores a propostas sustentáveis, foi abordada a problemática em torno da disposição dos esgotos na comunidade e questionada qual a opinião sobre a utilização de adubos baseados em matéria orgânica tratada proveniente de esgotos domésticos. Neste

momento, 58% dos entrevistados declaram não ver problema nesta utilização, embora 43% terem declarado que não pagariam por alimentos cultivados em terras adubadas com esse material. Assim, foi possível observar uma divisão de opiniões em relação ao assunto.

Por fim, o roteiro de entrevista entrou nas questões relacionadas à aceitação da comunidade aos telhados verdes. Foi dimensionado que 91% dos alimentos consumidos na comunidade são adquiridos em supermercados, enquanto 9% são oriundos de feiras livres. No sentido de dimensionar o quanto o passado agrícola do local ainda influenciava a população, foi questionada a opinião dos moradores acerca da idéia de produzir o próximo alimento. Neste momento 83% dos entrevistados alegaram achar interessante a possibilidade. Dando continuidade, foi solicitado que cada entrevistado citasse culturas ou espécies de alimentos, que gostariam de produzir por conta própria, tendo sido citados, legumes, verduras, raízes, e cereal.

A fim de diagnosticar o potencial de implantação de telhados verdes na Vila Cascatinha e diante da receptividade positiva a idéia de produção de alimentos em casa, foi calculado que 71% dos moradores possuem laje em sua casa. Entretanto, o comércio de lajes que ocorre em comunidades informais do Rio de Janeiro (aluguel e cessão para novas construções) representa um elemento de concorrência à opção de implantação de telhados verdes (CERQUEIRA, 2006). Mesmo assim, 43% daqueles que possuem laje declararam que achariam interessante a implantação de telhados verdes para fins de produção de gêneros alimentícios na própria residência.

Assim, um importante apontamento pode ser feito: uma política de geração de renda a partir da produção de gêneros alimentícios nos telhados das residências, além dos benefícios que podem trazer para qualquer localidade, na realidade específica de uma comunidade peri-urbana do Rio de Janeiro, pode representar uma concorrência ao comércio de lajes e o conseqüente adensamento do local.

A Figura 22 apresenta a consolidação de opiniões dos entrevistados acerca de questões associadas ao tratamento de áreas públicas, implantação de infraestrutura urbana alternativa, implantação de equipamentos públicos, dentre outros assuntos diretamente ligados à intervenção urbanística a ser desenvolvida de forma colaborativa.



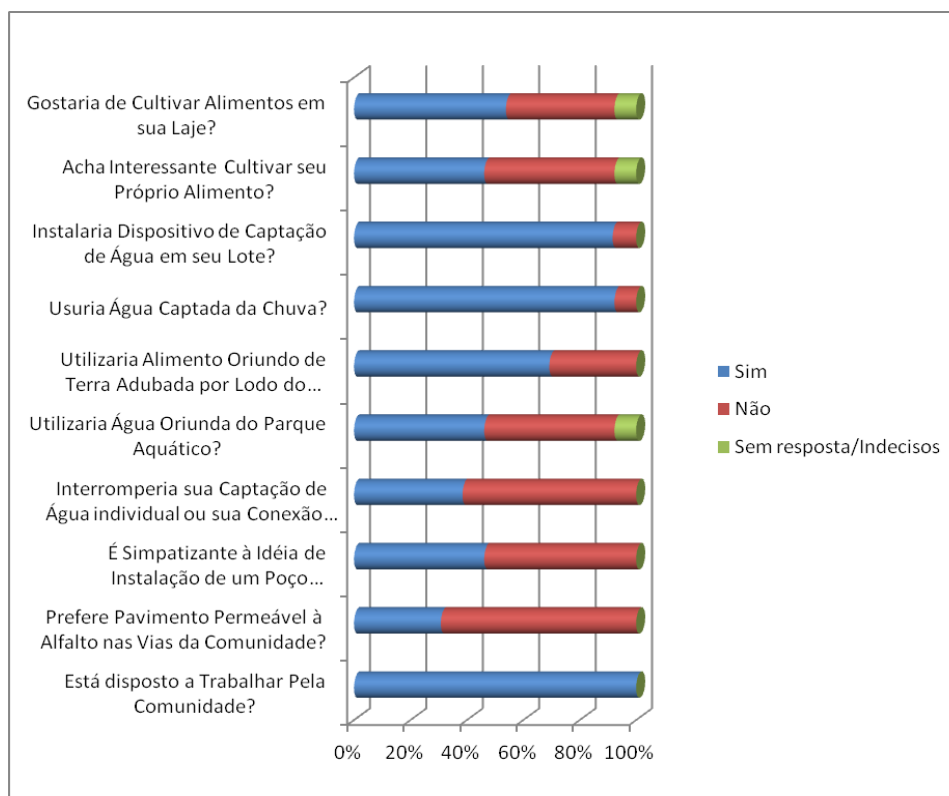


Figura 22 - Gráfico sobre posicionamento dos entrevistados (grupo de entrevistas realizado dentro dos limites da comunidade) sobre dispositivos sustentáveis a serem utilizados no tratamento de áreas públicas e infraestrutura urbana.

A seguir serão apresentados os resultados referentes às pesquisas de campo realizadas com alunos do Ensino Médio da Escola Teófilo, os quais residem na Vila Cascatinha. A diferenciação deste segundo grupo na pesquisa de campo foi motivada pelo maior contato deste grupo com a educação formal, e conseqüentemente com as ações de educação ambiental desenvolvidas na Escola Teófilo.

#### 4.8.2.2. Entrevistas com alunos do ensino médio da escola Teófilo e moradores da comunidade da Vila Cascatinha.

Foram realizadas 13 entrevistas, junto aos alunos do ensino médio da Escola Teófilo, residentes na Vila Cascatinha, no primeiro semestre de 2008. Com relação à solidariedade, a maioria (54%) afirmou perceber atitudes solidárias entre vizinhos. No entanto, quando questionados sobre qual seriam estas atitudes, não foi possível identificar uma unanimidade. Foram identificados, empréstimos de comida, ferramentas e mão de obra, mas 31% não responderam. Por outro lado, 77% afirmaram não identificar na comunidade atitudes de rivalidade.

Sobre a questão do nível de conhecimento sobre atividades na escola relacionadas a meio ambiente (pergunta específica para este grupo de entrevistados), embora com resultado relativamente equilibrado, a maioria (54%) disse não ter conhecimento. Mas a maioria, 69%, informou que contribuiria para atividades na escola que promovessem mudança de hábitos.

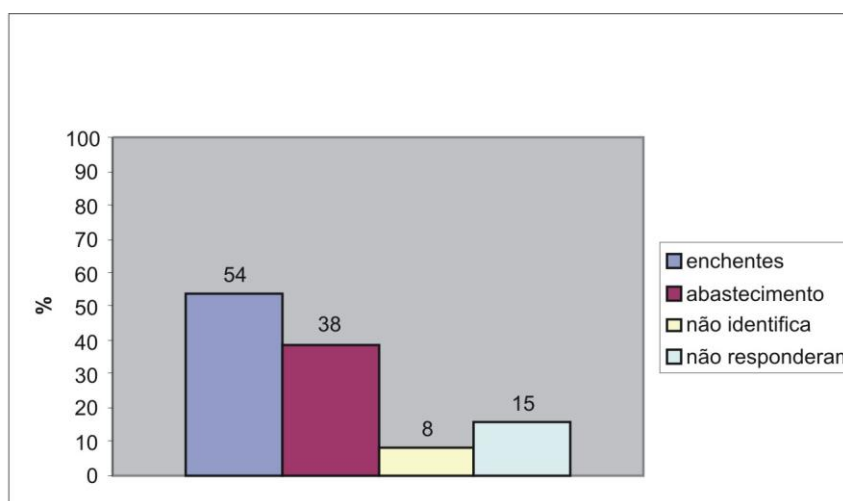


Figura 23 - Problemas associados aos recursos hídricos.

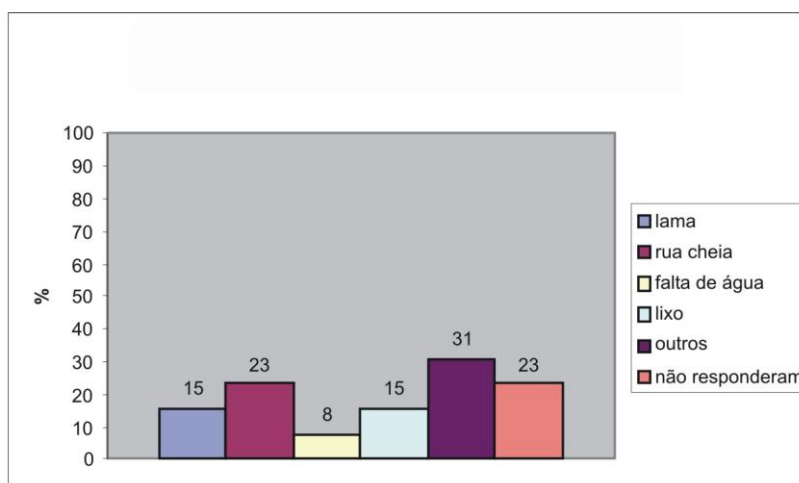


Figura 24 - Consequências dos problemas ambientais na comunidade.

Com relação aos recursos hídricos, foi confirmada a percepção da primeira etapa, na qual foi identificado como o maior problema associado - as enchentes. Em seguida, foi apontado o abastecimento de água (Figura 23). Este último resultado foi confirmado quando questionados sobre a adequação do abastecimento de água, a maioria, 62%, informou julgar não adequado.

Sobre as consequências dos problemas ambientais para a comunidade, as respostas ficaram divididas (Figura 24). Ressalta-se a natureza imediatista dos problemas mencionados. As questões associadas à saúde foram pouco lembradas. Dentre as opções mais apontadas pelas entrevistas está a pavimentação de ruas e a melhoria no sistema de abastecimento de água. No gráfico (a seguir) foram caracterizados como “outro”, opções como implantação de equipamentos públicos e melhoria da iluminação pública, por exemplo.

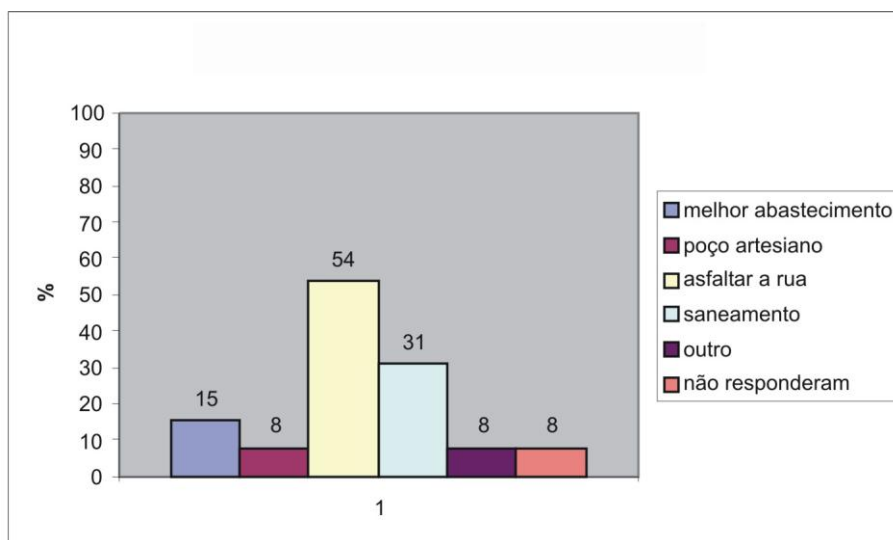


Figura 25 - Soluções para os problemas ambientais.

Em consonância com o que ocorreu no grupo entrevistado dentro dos limites da comunidade, todos os alunos informaram que não percebem ações de qualquer nível do poder público, seja municipal, estadual ou federal para mitigação dos problemas ambientais.

Ainda em consonância com as respostas dadas às entrevistas realizadas dentro do assentamento, as soluções apontadas pelos estudantes para os problemas ambientais presentes em seu local de moradia representaram metodologias de tratamento do espaço público que não figuram dentro do conjunto de dispositivos existentes em um projeto de urbanização focado na sustentabilidade ambiental. Assim, com relação às soluções para os problemas ambientais, a maioria apontou o asfaltamento das ruas em detrimento da adoção de pavimentos permeáveis. Ressalta-se que a implantação de saneamento básico foi bastante citada (Figura 25). Oito por cento (8%) apresentou a escavação de um poço artesiano como uma das soluções. Mas identificou-se uma posição positiva para colaboração em ações para melhoria do abastecimento de água da Comunidade. Noventa e dois por cento (92%) afirmaram que estariam dispostos a trabalhar e a investir para a melhoria do abastecimento e

da qualidade da água e sessenta e dois por cento (62%) afirmaram que considerariam esse um emprego ou rotina de trabalho.

Verifica-se, assim, no caso da implantação de sistema alternativo para abastecimento de água que muitos estariam dispostos a contribuir no sistema de tratamento ou na garantia de qualidade da água. Isso demonstrou, mais uma vez, a valoração dos recursos naturais, sobretudo com relação à qualidade da água e do abastecimento.

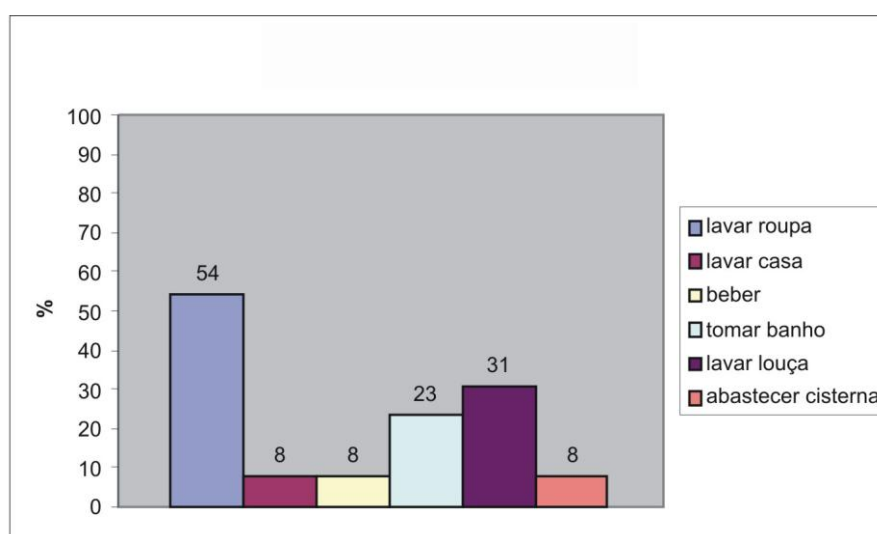


Figura 26 - Adesão ao uso de águas pluviais.

Questões associadas ao reuso da água também tiveram uma boa receptividade neste grupo de entrevistados, a maioria (54%) usaria para lavar roupas, seguido por, trinta e um por cento (31%) para lavar a casa e vinte e três por cento (23%) para tomar banho (Figura 26). Chama atenção que alguns usariam até para beber. Com relação ao uso da água potável na lavagem de carros, a opinião ficou dividida, 46% afirmaram que sim, usariam e, 46%, afirmaram que não usariam. Como se trata de público com certa escolaridade, se abastecimento de água alternativo for uma opção, será importante o acompanhamento com programa de educação ambiental sobre os cuidados com o uso de águas pluviais e sobre a priorização do uso da água potável.

Com relação às práticas danosas ao meio ambiente, a maioria informou o lixo ser o problema (Figura 27). Chama atenção o percentual expressivo (23%), no contexto do público com certa escolaridade, que opinou que não realiza “nenhuma” ação danosa ao meio ambiente. Na questão sobre retirada de madeira das matas, destaca-se o percentual de vinte e três por cento (23%) com resposta “sim”. Foi positivo identificar que noventa e dois por cento

(92%) atribuíram aos próprios moradores a responsabilidade de cuidar do meio ambiente. Neste caso, associado fortemente com a preservação da vegetação, já que o restante (8%) respondeu que a responsabilidade seria da guarda florestal.

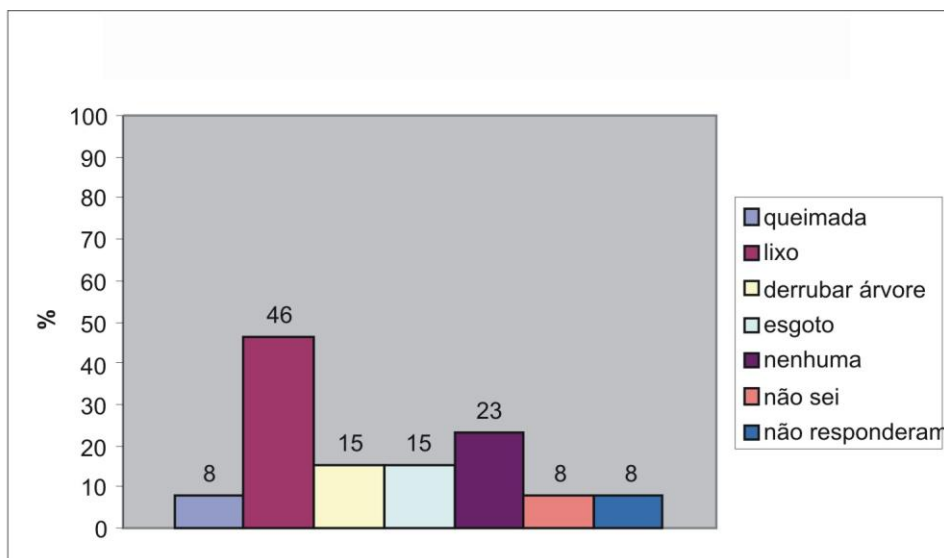


Figura 27 - Práticas danosas ao meio ambiente.

Sobre a prática da queima do lixo próximo a residência, trinta e oito por cento (38%) responderam “sim”.

A questão dos resíduos sólidos foi aprofundada com questões relativas a iniciativas de reciclagem no sentido de investigar a implantação de ações de geração de renda a partir do trabalho com o lixo. Assim 84,62% acreditam que seria bom participar de uma cooperativa de reciclagem de lixo e 100% usariam e pagariam por produtos oriundos deste trabalho de reciclagem. Nesta questão, foi observada uma adesão maior do público da escola do que a aquela verificada nos demais entrevistados.

No que se refere aos efluentes líquidos, foi ratificada a situação apontada desde a primeira pesquisa, realizada em 2006, sendo que neste grupo 70% apontaram que os esgotos de sua residência seguem para o corpo hídrico mais próximo. As eventuais diferenças encontradas entre os diferentes grupos, no que tange, às soluções de destinação final de esgotos podem estar associadas à falta de consciência generalizada das diferenças existentes entre despejar o esgoto “in natura” num corpo hídrico, implantar uma fossa rudimentar, implantar uma fossa séptica dentre outras técnicas. Entretanto 61,54% informaram que não acreditam que a solução atual para tal problema seja adequada, ao mesmo tempo que 76,92% investiriam para melhorar essa situação. Neste contexto, é necessário considerar que a atual

rede de coleta de esgotos, implantada de forma precária, é resultante de investimento coletivo da comunidade.

Para verificar a aderência da população a sistemas alternativos de tratamento do esgoto, foi questionado se os estudantes comprariam alimentos gerados em terras adubadas com material oriundo do tratamento de esgotos e, diferente do que foi respondido no grupo anterior, 100% das respostas foram negativas. Quanto a essa questão é preciso ponderar que a forma de abordagem pode influir muito na resposta, se foi ressaltado ou não que tais produtos teriam sua qualidade assegurada por especialistas inclusive profissionais de saúde. Entretanto, esse resultado aponta que no caso de se pensar um sistema de agricultura urbana domiciliar, conjugado com um sistema de tratamento de esgotos alternativos, haveria de ser feito um trabalho intenso de informação, sob o risco de não haver uma adesão por parte dos moradores.

A Figura 28 apresenta a consolidação de opiniões dos entrevistados do ensino médio acerca de questões associadas ao tratamento de áreas públicas (as mesmas questões representadas de maneira gráfica no grupo anterior), implantação de infraestrutura urbana alternativa, implantação de equipamentos públicos, dentre outros assuntos diretamente ligados à intervenção urbanística a ser desenvolvida de forma colaborativa.

Quanto à questão do monitoramento ambiental, 100% dos alunos consideraram uma atividade importante, 76,92% trabalharia neste tipo de atividade e 30,77% pagaria para que tais ações fossem implantadas. Assim, a valorização do meio ambiente foi também ratificada por este grupo entrevistado.

Para testar a receptividade dos estudantes ao dispositivo de telhado verde, com vistas à implantação de agricultura urbana e política de geração de renda, considerando ainda a vocação agrícola da comunidade, foi perguntada a opinião de cada entrevistado sobre o assunto. Cerca de metade dos entrevistados respondeu que gostaria de produzir, sobretudo verduras e frutas em sua laje. O percentual de estudantes que revelou não ter tal disponibilidade se deve sobretudo ao grande número de entrevistados cuja implantação da casa não permite esta utilização (seja pela existência de outra moradia no pavimento acima, seja pela fragilidade da edificação). Dessa forma, esse grupo entrevistado ratificou a viabilidade de aproveitamento da vocação local da comunidade, associada a práticas ambientais sustentáveis e políticas de geração de renda com vistas à transformação da realidade.

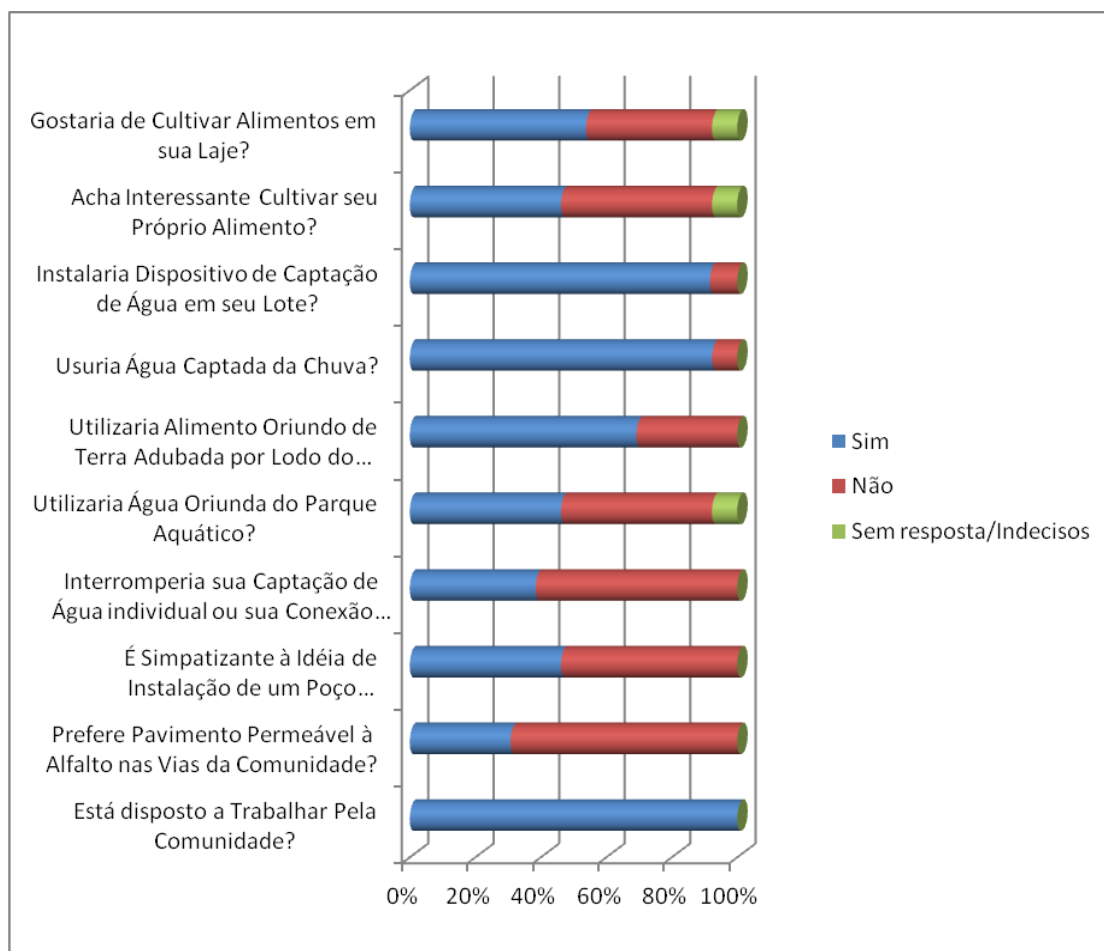


Figura 28 - Gráfico sobre posicionamento dos entrevistados (grupo de entrevistas realizado dentro dos limites da comunidade) sobre dispositivos sustentáveis a serem utilizados no tratamento de áreas públicas e infraestrutura urbana.

#### 4.9 Discussão Analítica da Pesquisa de Campo.

A comunidade da Vila Cascatinha se qualifica para este estudo, à medida que se observa similaridades com outras comunidades existentes no bairro de Vargem Grande<sup>56</sup>.

Inicialmente, a pesquisa de campo objetivou desenhar o cenário e fazer o reconhecimento da comunidade, por meio de entrevistas norteadas por um roteiro desenvolvido pela equipe de pesquisadores do projeto que, junto às lideranças comunitárias locais, à comunidade escolar e aos gestores públicos, identificou os problemas socioambientais existentes na vila, as vocações, as tecnologias e os hábitos incorporados ao *modus vivendi* dos atores sociais para, junto com eles, formular propostas de intervenção no local pesquisado, atentando para a construção de condições propícias à produção de práticas

<sup>56</sup> O bairro de Vargem Grande possui 28 assentamentos informais de baixa renda, os quais caracterizam o cenário urbano local, juntamente com os condomínios de classe média e com o comércio.

sustentáveis geradoras de trabalho e renda. Tais métodos remetem à abordagem Pesquisa-ação, metodologia formulada por André Morin (2004) no Canadá e apresentada, no Brasil, por Michel Thiollent (2008) sendo, nesse projeto, articulada à Educação Ambiental (NEFFA E RITTO, 2010) e ao movimento de Tecnologia Social (RITTO, 2008).

Na fase exploratória realizada na Vila Cascatinha na perspectiva de construir seu cenário socioambiental, relevantes questões emergiram e merecem considerações, embora sucintas. Dentre elas, a inexistência de propostas comunitárias de atividades de lazer, embora alguns moradores desenvolvam esportes, como o futebol e o judô. Dentre os muitos problemas negligenciados pelo poder público na comunidade, as questões relacionadas ao esgotamento sanitário e ao abastecimento de água potável, ambas intimamente relacionadas aos desafios ligados à saúde, somam-se à coleta irregular dos resíduos sólidos, que também contribui para a poluição do rio na Vila Cascatinha e do seu entorno e para o surgimento de enchentes nos períodos de chuvas, na medida em que espaços locais são utilizados como depósitos sanitários eventuais. Embora percebam sua ação poluidora, muitos moradores continuam despejando os resíduos diariamente nos terrenos baldios e no rio, transformando-o em um “valão”, dada a falta de alternativas para a sua deposição.

Após a fase de captação de dados e informações houve a sistematização de problemas e de diretrizes, nas quais Cerqueira et al (2007) apontam as deficientes condições sanitárias das residências assentadas na Vila Cascatinha, com suas formas de disposição dos esgotos domésticos (utilização de valas abertas, fossas rudimentares, fossas sépticas e despejo de dejetos e de resíduos sólidos no canal de drenagem que atravessa a comunidade), e de captação de água para consumo. Além disso, os casos de inundações e o grande número de roedores foram ressaltados, com alerta para o perigo de contágio por leptospirose. Quando se considera a distância de cerca de 10 km até o serviço de saúde público de emergência mais próximo, localizado na Barra da Tijuca, esse quadro torna-se ainda mais grave.

A identificação da problemática local, a partir do conhecimento da comunidade e de suas demandas, fundamental para a construção de hipóteses, sob forma de diretrizes, orientou os procedimentos e as ações escolhidas para o alcance dos objetivos elencados no projeto.

Nas articulações, reflexões e discussões em reuniões comunitárias realizadas com os moradores na Vila Cascatinha foi constatado o interesse por propostas relacionadas ao meio ambiente e a vontade de participar ativamente nas ações relacionadas ao monitoramento ambiental e ao reaproveitamento dos resíduos produzidos na comunidade, a partir da confecção de utensílios e de objetos reciclados. Muitos apontaram a possibilidade de apoiar



financeiramente as iniciativas socioambientais, caso necessário, desde que não houvesse prejuízo para o orçamento familiar. Tal atitude articula-se à responsabilidade assumida com a conservação do meio ambiente, em que cada um se reconhece como parte do cenário e incorpora seu papel de agente social. A apresentação de alternativas aos problemas identificados, com a adoção de medidas paliativas para o abastecimento de água como, por exemplo, o compartilhamento de um poço na região, a utilização do sistema de captação de águas do Parque *Rio Water Planet* ou a reutilização das águas das chuvas, assim como, a pavimentação das ruas com material permeável, a instalação de um dispositivo para contenção de água das chuvas e diminuição das enchentes, a produção de adubos e de alimentos, a partir do tratamento dos resíduos sólidos e da construção de hortas caseiras com o advento do projeto Telhados Verdes teve entusiástica receptividade da comunidade da Vila Cascatinha. Mobilizada por meio de Seminários, oficinas-temáticas, palestras, visitas-técnicas, mini-cursos, mutirões, dentre os eventos desenvolvidos na Escola Municipal Prof. Teófilo Moreira da Costa, a comunidade escolar e local participou, de forma interativa, da realização dos experimentos, visando elaboração de uma proposta de intervenção.

Por promover a integração dos pesquisadores com seu corpo docente e discente, por permitir a realização das diversas atividades pedagógicas e por apoiar a implementação dos experimentos em suas dependências, com aval da Secretaria Municipal de Educação do Rio de Janeiro, a Escola Municipal Prof. Teófilo Moreira da Costa inseriu-se no planejamento e na execução das ações de ordem econômica, social, educacional, ambiental e cultural, com vista a contribuir no processo de construção de uma agenda de desenvolvimento local. Esse espaço de realização de reuniões e de atividades para levantamento, organização e disponibilização dos dados coletados, assim como, para socialização de informações e de conhecimentos técnico-científicos e para troca de saberes tradicionais e de experiências locais, foi escolhido pela equipe do projeto por apresentar proximidade à Vila Cascatinha e, principalmente, pela importância que a escola assume para a comunidade escolar e para a sociedade, em geral. Algumas dificuldades vivenciadas pela equipe do projeto quanto à mobilização dos moradores da Vila Cascatinha e à construção da agenda socioambiental local foram creditadas à carência de uma cultura de participação comunitária na sociedade brasileira, o que demanda continuidade nas atividades de educação ambiental, como forma de ampliar e consolidar a reforma do pensamento que fundamenta o processo de intervenção coletiva, com base em um processo de ação-reflexão-ação (NEFFA et al., 2011).

#### **4.10 Aderência da População às Propostas e Conceitos de Urbanismo Sustentável.**

Conforme descrito em Cerqueira et al. (2011), dentre os principais direcionamentos fornecidos pela pesquisa de campo podemos apontar a vocação agrícola da comunidade, tendo em vista que a maior parte dos moradores descende de antigos produtores agrários, atividade que era preponderante naquela região Peri-urbana da cidade num passado recente. Deste patamar foi possível observar a viabilidade de propostas de trabalho comunitário voltado para a agricultura urbana conciliando as vocações locais com os princípios do LIUDD (VAN ROON, 2005, 2006).

Neste ponto, entretanto, um grande percentual dos entrevistados apontou como melhores soluções, tecnologias convencionais de tratamento do espaço público, como por exemplo asfaltar as vias. Embora exista uma parcela minoritária da população que já está sensibilizada com adoção de tecnologias mais sustentáveis como pavimentos permeáveis, por exemplo, para uma proposta de redesenho urbanístico comprometida com metodologias internacionais sustentáveis com foco na conservação da água, seria necessário equacionar o repertório urbanístico da população, bem como uma resignificação do conceito de urbanização. Para essa questão, ressalta-se a importância dos eventos e principalmente dos dias de campo realizados (Ver figuras 29 e 30), pois nestes momentos por meio da integração entre cientistas e população foram realizadas trocas de conceitos, capazes de aproximar os pesquisadores dos vários níveis de realidade existentes na comunidade e ao mesmo tempo suscitar o posicionamento crítico na população acerca da situação estabelecida e padrões vigentes. Foi verificada a receptividade dos entrevistados em relação à captação e utilização de água da chuva, sendo esta bastante positiva, havendo relatos de entrevistados que detalharam as atividades cotidianas nas quais vislumbravam a utilização de tal recurso, tais como lavagem de roupas e outros serviços domésticos.



Figura 29 - Apresentação de diagnóstico ambiental na Comunidade Vila Cascatinha, em 2007.

Fonte: Projeto HIDROCIDADES.



Figura 30 - Dias de Campo na Comunidade Vila Cascatinha, em 2008.

Fonte: Projeto HIDROCIDADES.

#### 4.11 Rebatimentos da Pesquisa de Campo na Adoção de Soluções Urbanísticas e Arquitetônicas.

O padrão de urbanização vigente é opositor ao meio ambiente. As políticas de uso e de ocupação do solo têm sua gestão na escala municipal sem que haja uma integração com a gestão de recursos hídricos e saneamento. A Lei 9433/97, embora preveja a integração entre a gestão do uso do solo e a gestão de recursos hídricos, não prevê bacias hidrográficas em escala municipal urbana. Ao mesmo tempo, o planejamento das áreas urbanas, assim como seu uso e ocupação, associadas à gestão municipal, caminham para a utilização de bacias hidrográficas como unidade de planejamento ou gestão. Segundo Kauffmann Leivas (2011), o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Sustentável do Município do Rio de Janeiro de 2011, [instrumento que revisa o Plano Diretor Decenal de 1992] abre a possibilidade de permissão para instituição de Unidades Espaciais de Planejamento que correspondam a um ou mais bairros em continuidade geográfica, bem como a bacias ou sub-bacias hidrográficas, no sentido de facilitar a articulação entre o planejamento urbano e a gestão dos recursos hídricos (artigo 36 parágrafo 2º do referido instrumento).

Nas áreas informais da cidade os problemas associados ao crescimento sem controle são ainda mais complexos e a resolução destes com as tecnologias tradicionais de tratamento da questão se mostram demasiadamente ineficientes. Na literatura internacional as idéias inseridas no LIUDD têm demonstrado preencher algumas dessas lacunas em exemplos práticos na Austrália e em outros países, mas ainda figuram como estudos-piloto face ao desafio global do desenvolvimento sustentável das cidades (VAN ROON, 2006, 2012). A gestão da drenagem urbana, segundo conceitos do LIUDD e WSUD, convertem as águas

pluviais em recursos a serem aproveitados no sentido de promover uma maior naturalização e o restabelecimento de ecossistemas, na medida do possível, dos ecossistemas naturais (POLETO, 2011).

A pesquisa de campo desenvolvida neste trabalho, realizada na Bacia da Baixa de Jacarepaguá, região peri-urbana da cidade do Rio de Janeiro, apontou a possibilidade de adesão da população ao tratamento diferenciado destes locais, e ao desenvolvimento de atividades coletivas sustentáveis de geração de renda, entretanto persiste a necessidade de quebra do paradigma estabelecido no que tange à urbanização.

## **5 “VILA CASCATINHA” - PROJETO URBANÍSTICO SUSTENTÁVEL PARA ASSENTAMENTO INFORMAL DE BAIXA RENDA, LOCALIZADO EM ÁREA PERI-URBANA.**

Nesta tese foi proposto o tratamento urbanístico alternativo<sup>57</sup> de assentamentos informais de baixa renda, localizados em áreas de baixada em regiões peri-urbanas. O tratamento aqui utilizado está embasado em experiências internacionais, que utilizam a água como estratégia e procuram se diferenciar das soluções mais convencionais, as quais costumam estar calcadas nas grandes intervenções de engenharia, realizadas à revelia da comunidade e sem considerar profundamente as dimensões socioambientais intrínsecas. Tais estratégias mais conservadoras já estariam superadas em países desenvolvidos, entretanto, as iniciativas sustentáveis em países pobres caminham em seus estágios iniciais. Assim, percebe-se a possibilidade de preenchimento de uma lacuna, por meio da proposição de uma nova forma de intervir no espaço urbano e dar subsídios para o desenvolvimento de políticas públicas neste setor<sup>58</sup>.

Com esse objetivo foi realizado um planejamento sustentável para o Assentamento Vila Cascatinha, na Bacia da Baixada de Jacarepaguá no Rio de Janeiro, utilizando dispositivos que compõem o repertório de soluções de metodologias sustentáveis de urbanização contemporâneas. Com isso, espera-se que as contribuições formuladas a partir dos conceitos já citados possam ser replicadas (ainda que parcialmente) em outras comunidades que apresentem semelhanças morfológicas com a Vila Cascatinha.

Destaca-se que quando é abordado o tema de requalificação de áreas de baixada no Estado do Rio de Janeiro é inevitável que venha à tona a Baixada Fluminense, a qual compõe a Região Metropolitana do Rio de Janeiro e que representa um dos maiores bolsões de miséria do país, um vazio sanitário, intensamente adensado e que possui trajetória histórica de ocupação urbana bastante diferente da Baixada de Jacarepaguá, sobretudo em áreas Peri-urbanas. A Baixada Fluminense composta por 10 municípios, vários deles em situação de conurbação<sup>59</sup> com a cidade do Rio de Janeiro está intimamente ligada ao processo de

---

<sup>57</sup> A adoção de tratamento alternativo, para áreas de ocupação informal, resulta do entendimento que os métodos convencionais de urbanização não são opções adequadas para a cidade como um todo e não que as classes de menor poder aquisitivo tenham que receber investimentos em soluções urbanísticas de menor qualidade.

<sup>58</sup> As metodologias internacionais mencionadas são: *Low Impact Urban Design and Development* (LIUDD - Nova Zelândia), *Low Impact Design* (LID – Estados Unidos), *Water Sustainable Urban Design* (WSUD - Austrália), *Sustainable Urban Drainage System* (SUDS – Reino Unido), as quais foram estudadas a partir da revisão da literatura científica existente e estão descritas no Capítulo 03 desta Tese.

<sup>59</sup> O termo conurbação é usado para definir a situação em que diferentes núcleos urbanos ampliam seus tecidos até que seus limites sejam preenchidos, dando origem a uma união física dos núcleos urbanos embora persista a divisão política de territórios.

industrialização da região metropolitana do Rio de Janeiro. Enquanto isso, a Baixada de Jacarepaguá<sup>60</sup> possui um histórico de atividades agrárias para fornecimento de gêneros alimentícios da metrópole ao mesmo tempo em que passou a representar nas últimas décadas um importante vetor de crescimento urbano. Assim, destaca-se a diferenciação da proposta aqui apresentada que visa construir um padrão alternativo para áreas que representam um vetor de crescimento da Cidade do Rio de Janeiro, visando uma ocupação urbana futura diferenciada. Destaca-se ainda a proximidade desta região da cidade com os equipamentos esportivos a serem implantados para os Jogos Olímpicos de 2016, fato que inevitavelmente irá gerar uma maior rapidez na expansão urbana e adensamento da região.

As soluções que serão apresentadas são permeadas pelas questões que envolvem a água e por isso tiveram ênfase na questão da drenagem urbana, uma vez que este assunto representa um problema preponderante numa área de ocupação informal assentada em terreno de baixada. Além disso, as questões associadas direta ou indiretamente com a drenagem urbana estiveram no topo dos apontamentos dos entrevistados pela pesquisa de campo como sendo os principais problemas do assentamento. Dessa forma, as questões associadas à drenagem urbana representam uma preocupação preponderante tanto entre os cientistas participantes do Projeto HIDROCIDADES, como pelos moradores com seus conhecimentos tradicionais e leitura do espaço urbano onde vivem.

Ressalta-se, que, dentro do contexto da Pesquisa-Ação<sup>61</sup>, o planejamento de ações para a Vila Cascatinha foi baseado na preocupação em respeitar as opiniões dos moradores registradas na pesquisa de campo realizada. Dessa forma, o material gráfico aqui apresentado procurou materializar o tratamento dos espaços públicos que possa ser apropriado por aquele grupo social, respeitando seus conhecimentos tradicionais, trajetória histórica e hábitos cotidianos.

A pesquisa de campo com dados inéditos sobre a aderência da população estudada às soluções urbanísticas de baixo impacto auxiliou na previsão de possível resistência da população em utilizar tecnologias alternativas e os dias de campo contribuíram para afastar a idéia de que propostas alternativas configurariam soluções de menor valor propositalmente voltadas para as classes sociais menos favorecidas. Há diversos pontos de aceitação positiva

---

<sup>60</sup> A Região do estudo de caso desta Tese será amplamente debatida no Capítulo 04, no qual está o diagnóstico socioambiental daquela localidade.

<sup>61</sup> Conforme metodologia de atuação científica, onde cientistas se inserem dentro de uma realidade específica a fim de conduzir o processo de construção coletiva de um Plano de Ação. Este referencial metodológico pode ser aprofundado em Thiollent (2008). No que tange à metodologia de desenvolvimento do trabalho, a integração com os saberes locais, identificação de vocações para transformação da realidade, conforme movimento metodológico de Tecnologia Social, conforme Neffa e Ritto (2009).

da população da Vila Cascatinha, bem como há situações em que é esperada uma maior familiarização da população às soluções que compõe a urbanização convencional. Assim, a pesquisa de campo, bem como o contato entre pesquisadores e moradores da comunidade e a consequente troca de conhecimentos colaboram para a proposta de um espaço urbano que possa ser sustentável e ao mesmo tempo apropriado de maneira positiva pela população, afastando uma barreira que poderia ser de difícil transposição dentro de um projeto como este.

Faz-se a ressalva, que embora este trabalho tenha concentrado seus esforços na infraestrutura urbana, os dias de campo, na comunidade Vila Cascatinha, apontaram para a importância de trazer melhorias também para a qualidade sanitária dentro das residências, e resolução das questões associadas à vulnerabilidade da posse da terra. Assim, é necessário que projetos de reurbanização de comunidades, sobretudo aqueles oriundos do poder público, venham acompanhados programas de melhorias sanitárias nas residências e regularização fundiária<sup>62</sup>, considerando inclusive que tais programas irão influenciar na efetividade dos benefícios de nova infraestrutura urbana implantada.

O caminho encontrado, para o enfrentamento da realidade complexa e consolidada, com vistas à transformação da realidade para a melhoria da qualidade de vida no assentamento Vila Cascatinha, foi a síntese do conhecimento empírico e científico.

A Figura 31, Síntese dos Problemas do Assentamento, foi elaborada com o propósito de apresentar em imagens e ao mesmo tempo localizar espacialmente os problemas de maior impacto na comunidade. As imagens apresentadas permitem também uma observação, ainda que superficial da tipologia construtiva utilizada pelos moradores durante o processo de auto-produção da moradia tão comum em assentamentos informais do Rio de Janeiro, conforme abordado no Capítulo 01 desta Tese.

Nesta figura, pode-se visualizar o despejo de efluentes no Canal do Bruno, as condições de trânsito nas ruas nos dias que sucedem chuvas fortes, a poluição gerada a partir da disposição indevida de resíduos sólidos, bem como o avanço da urbanização em direção à encosta que representa limite posterior ao assentamento.

Os flagrantes selecionados representam as principais informações e questões relatadas nas entrevistas, bem como as questões que chamaram a atenção dos pesquisadores do Projeto HIDROCIDADES nos dias de campo realizados na comunidade. Tais problemas nortearam a elaboração do Plano de Ação e desenho urbanístico aqui proposto para o assentamento. Dessa forma, as soluções aqui propostas representam um produto obtido a partir da reintegração dos

---

<sup>62</sup> O escopo deste trabalho de pesquisa não incluiu em seu recorte a resolução das questões mencionadas neste parágrafo, entretanto a importância de programas e melhorias sanitárias residenciais e regularização fundiária são ratificadas pelo autor.

conhecimentos empíricos dos entrevistados (moradores, estudantes e usuários do espaço do assentamento em geral), aos conhecimentos científicos da equipe de pesquisadores que atuou na pesquisa nos anos de trabalho no local<sup>63</sup>.

Acrescenta-se a tal desafio, o fato que a realidade encontrada dentro dos limites e fora do assentamento está em constante mutação, nos aspectos físicos e subjetivos, nos aspectos das políticas públicas, fato que aumenta os níveis de realidade a serem considerados durante a formulação de uma proposta de intervenção<sup>64</sup>.

Este cenário de constante mudança tem sido intensificado nos últimos anos, diante do posicionamento estratégico da Baixada de Jacarepaguá, particularmente os bairros de Vargem Grande e Vargem pequena. Dentro deste contexto, as ações do mercado bem como do poder público revelam a ausência de compromisso, com uma urbanização ambientalmente saudável, portanto, caminham em direção inversa a esta tese.

Em linhas gerais, é possível apontar importantes projetos que estão sendo planejados e desenvolvidos na região, tais como a expansão do Sistema Guandu (abastecimento de água), alargamento da Estrada dos Bandeirantes, implantação das vias TransOeste e TransOlimpica, implantação de programa de drenagem urbana, além do aparelhamento esportivo para os Jogos Olímpicos de 2016.

Atualmente, diante do crescimento na Região Metropolitana do Rio de Janeiro e a realização de grandes projetos tais como ampliação de portos, implantação de pólo petroquímico, está sendo investido na expansão da rede do sistema Guandu, ou seja, expansão do sistema que hoje dependem cerca de 90% da população metropolitana (PIRES DO RIO, 2008 apud PIRES DO RIO et al., 2011). Uma das vertentes de expansão do sistema Guandu é a conexão de parte da Baixada de Jacarepaguá, ao referido sistema.

---

<sup>63</sup> O Projeto HIDROCIDADES iniciou sua atuação na comunidade Vila Cascatinha no ano de 2007, entretanto existem publicações de trabalhos científicos, de membros do referido projeto, sobre o assentamento em questão, desde 2003.

<sup>64</sup> Esta questão voltará a ser citada no Capítulo 06 desta Tese, no que tange às principais dificuldades encontradas durante a realização do trabalho científico.



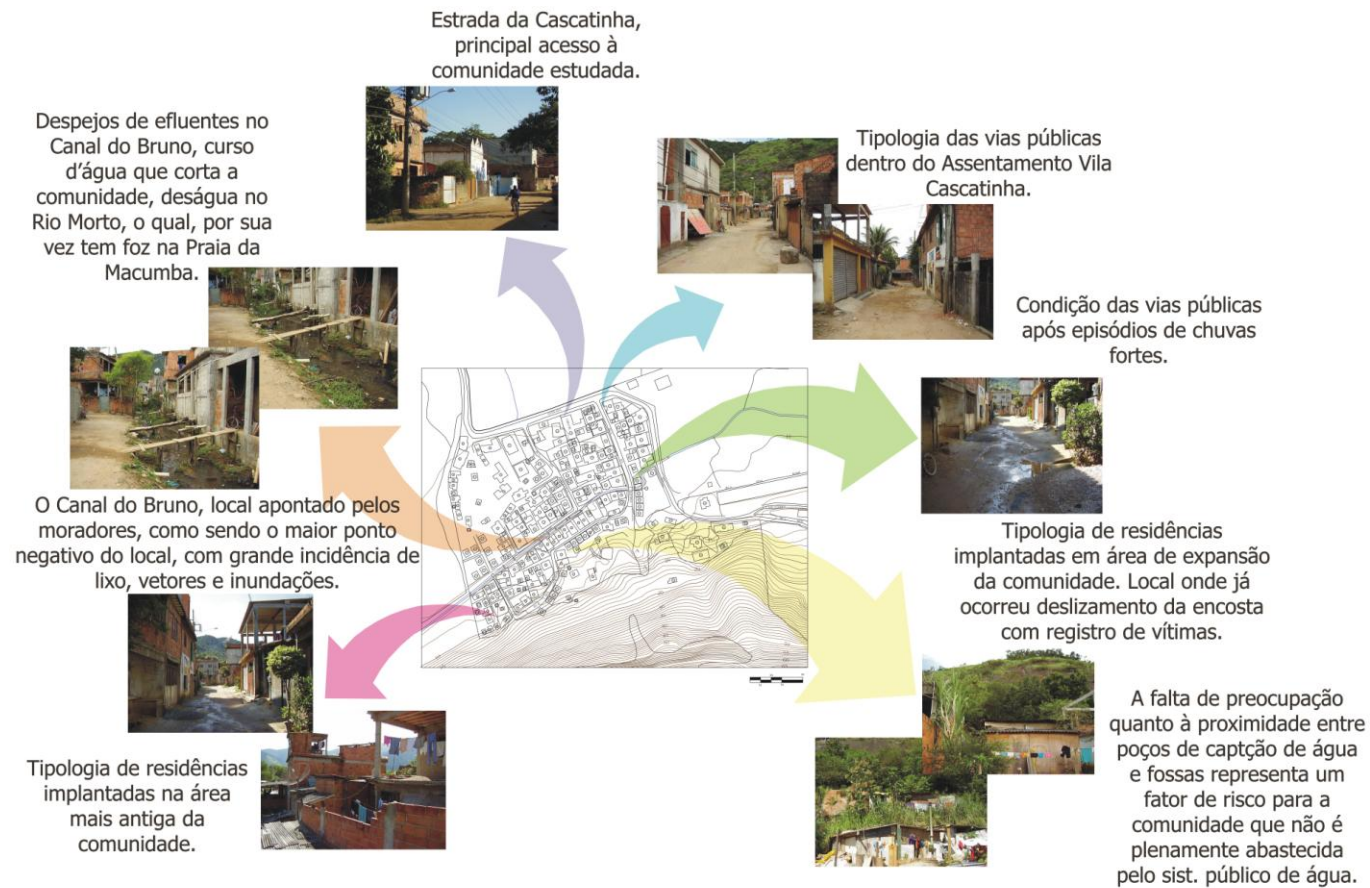


Figura 31 - Síntese dos problemas do assentamento.  
 Fonte: Modificado a partir de Cerqueira e Pimentel da Silva (2007).

Está sendo transformado o sistema viário e de acessos entre a zona oeste e o Centro da cidade do Rio de Janeiro. Projetos grandiosos como a interligação da Barra da Tijuca ao metro na zona sul da cidade e a TransOeste que ligará a Barra da Tijuca à Santa Cruz e Campo Grande, obra que inclui a abertura de túneis e aumento do número de pistas, esta obra está associada à implantação de sistema de BRT (Bus Rapid Transit). Neste sentido, destaca-se a TransOlímpica que será uma via expressa que ligará a Barra da Tijuca e o Recreio dos Bandeirantes à Magalhães Bastos e Deodoro, terminando na Avenida Brasil, criando assim uma ligação direta para eventos dos Jogos Olímpicos de 2016, obra também associada à implantação de sistema de BRT (Bus Rapid Transit). No âmbito da drenagem urbana, a Prefeitura do Rio de Janeiro está implantando o projeto Reabilitação Ambiental da Baixada de Jacarepaguá. Este projeto, com aparente sustentabilidade inclui a canalização/dragagem de quarenta cursos d'água e implantação de sete quilômetros em avenidas canais<sup>65</sup> (vias ao longo de rios).

A Estrada dos Bandeirantes, via que dá acesso à área da Estrada da Cascatinha, sofrerá alargamento para implantação de calçada, ciclovia e acostamento<sup>66</sup>. Esta intervenção será acompanhada de desmatamento e cortes de terrenos, embora na apresentação pública do projeto essa intervenção ganhe um verniz de obra sustentável. Esta região da cidade representa um grande mercado para o capital privado, o qual historicamente não altera seus planos em decorrência dos limites de sustentabilidade dos meios físico e social. Diante disto, ressalta-se que no plano da legislação de planejamento urbano a Lei Complementar n.º 104 de 27 de novembro 2009, o chamado Plano de Estruturação Urbana - PEU das Vargens (Vargem Grande e Vargem Pequena) modifica as regras de uso e ocupação do solo nestes bairros e dá abertura para maior verticalização e adensamento numa região de alta vulnerabilidade ambiental.

Observa-se que, apesar de haver grande número de intervenções promovidas naquela região da cidade, a Vila Cascatinha não está no escopo de nenhum grande projeto, fato que indica que a comunidade está mais vulnerável às dinâmicas urbanas de mercado e ao mesmo tempo não será diretamente beneficiada (ou atingida) por estes investimentos. Assim, o único investimento recente do poder público na comunidade foi a canalização do Canal do Bruno, curso d'água que atravessa o assentamento. Tal ação, realizada durante o desenvolvimento

---

<sup>65</sup> Este tipo de intervenção caminha inversamente às metodologias internacionais LIUDD, LID, WSUD, SUDS, as quais preconizam a preservação em seu estado original, dos cursos d'água urbanos.

<sup>66</sup> As informações acerca dos projetos e obras em desenvolvimento naquela região da cidade são disponibilizados na página eletrônica da Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, disponível em <http://www.rio.rj.gov.br>.

deste trabalho, contraria os princípios do urbanismo permeado pela água (*water sensitive design*).

### 5.1 Intervenções.

Antes da formulação das propostas de intervenção, foi feita a relação entre os problemas existentes no assentamento e o patrimônio construído, de modo a gerar o menor grau possível de intervenções nas residências que já estão implantadas na comunidade. A intenção era evitar grandes remanejamentos, situação que costuma ser característica em projetos de intervenção urbana não participativos (BIENENSTEIN, 2001; CERQUEIRA, 2006).

Na Figura 32 - Proposta de Remanejamentos, foram identificadas em vermelho as residências que deveriam ser remanejadas de local e que aparentemente estão mais consolidadas, priorizando a não intervenção nas residências que tenham mais tempo no assentamento. Seguindo a mesma conduta, foram identificadas em amarelo as residências que segundo levantamento realizado, tratam-se de edificações menos consolidadas no local e, eventualmente, de implantação mais recente, representando locais onde possam ser implantados moradias multifamiliares para abrigar as famílias remanejadas. Ressalta-se que a ocupação localizada à leste e ao sul no mapa, é reconhecida pelos moradores informalmente como Cascatinha II, configurando a ocupação mais recente, também como verificado no local, bem mais precária, algumas residências não possuíam banheiro até 2008<sup>67</sup>.

Destacam-se nesse contexto, as múltiplas possibilidades na configuração das remoções, as dificuldades sociais e cicatrizes que impõem. Assim, recomenda-se, quando de sua possível implantação, o acompanhamento por equipe multidisciplinar, com foco nas questões humanas e sociais conjugadas com o bom andamento do projeto, e dentro dos princípios da gestão participativa, possa atualizar e/ou manter esta proposta de realocação de residências.

Ainda, a necessidade de remanejamento considerou que cada residência representa um grande valor agregado por parte do morador, e que este, ao longo dos anos investe grande parte dos seus recursos para melhoria e expansão de sua moradia e, que o remanejamento para outro lugar pode gerar prejuízos a uma família de baixa renda. Desta forma, as proposições de

---

<sup>67</sup> Informações obtidas a partir da pesquisa de campo.

realocação foram norteadas pela cautela, minimizando suas necessidades - equilibrando geração de ônus individuais versus melhorias para a coletividade.

Ressalta-se que a abertura de mais espaços públicos, à medida que a população aderisse à idéia de ser remanejada para novas residências dentro da comunidade, dotadas de mecanismos que conferissem maior sustentabilidade, melhorias sanitárias e mecanismos que possam ser utilizados na geração de renda (telhados verdes, serviços ambientais e de infraestrutura, por exemplo), poderiam ser abertas novas áreas para equipamentos públicos, tais como oficinas de catadores de lixo, biblioteca, centro de convivência para terceira idade, dentre outros. A pesquisa de campo que revelou dados inéditos sobre o estilo de vida dos moradores da Vila Cascatinha, permite dimensionar quais atividades seriam melhor apropriadas pelos moradores e, com isso, apontar posições que fossem ao encontro aos anseios da população.

Destaca-se que a proposta de remanejamentos apresentada é oriunda de três principais motivações: 1- a necessidade de espaço para regularização do sistema viário, com a abertura de novas vias que virão a facilitar a circulação e dar permeabilidade ao espaço público, 2- a abertura de novas áreas para implantação de edificações voltadas para moradias multifamiliares que receberão famílias remanejadas, bem como servirão de protótipo para utilização de mecanismos sustentáveis de aproveitamento de recursos naturais renováveis e programas de geração de renda alinhados com as vocações locais identificadas na pesquisa de campo e 3 - abertura de espaço para a implantação de equipamentos que compõe os serviços de infraestrutura urbana de drenagem, tais como bacias de retenção e trincheiras de infiltração, os quais serão apresentados adiante.



Figura 32 - Mapa de localização dos remanejamentos.

## 5.2 Projeto de Alinhamento.

Foi realizada proposta de um novo desenho urbano para a Vila Cascatinha, desenvolvida a partir da intervenção no mapa-base elaborado para a pesquisa/proposta desta Tese.

Foi priorizada a divisão de novo esquema de quadras, as quais tiveram suas dimensões reduzidas e número ampliado para conferir melhor permeabilidade ao assentamento, dar maior acessibilidade e reduzir o número de lotes encravados, ou seja, aquelas propriedades que não possuem acesso direto ao logradouro do assentamento e que, por isso, fazem com que o morador tenha que passar pela propriedade de outra pessoa para acessar sua residência<sup>68</sup>.

Com o novo traçado proposto espera-se que melhore a acessibilidade a serviços como transporte de mudanças, trânsito de pessoas especiais com dificuldades de locomoção (carrinhos de bebê, obesos mórbidos, idosos que caminham com suporte e cadeirantes), compras de supermercado bem como, acesso de equipes de resgate de saúde e defesa civil. Para isso, foi objetivada, também, a eliminação do maior número possível de pontos de estrangulamento do sistema viário, ou seja, aquelas situações onde a largura do logradouro é reduzida a valores abaixo do mínimo recomendável e desejável.

A re-divisão das quadras do assentamento tende a amenizar diferenças internas existentes com relação aos moradores que se identificam com o grupo que iniciou a ocupação e moradores que estão assentados nas áreas de ocupação mais recente<sup>69</sup>.

Destaca-se que a proposta adotou partido mais conservador<sup>70</sup>, uma vez que a comunidade foi encarada como um estoque de moradias que pode plenamente ser recuperado. Assim houve cautela no nível de intervenção, com vistas a distanciar essa intervenção das ações produzidas pelo Estado, costumeiramente baseada em intervenções radicais com grandes demolições e resolução de problemas baseada em obras onerosas de engenharia (BIENENSTEIN, 2001).

---

<sup>68</sup> A proposta de novo projeto de alinhamento, com redivisão de quadras, resolução de aspectos relativos à permeabilidade do local e acessibilidade individual ao lote, possui consonância com metodologia de atuação do arquiteto urbanista diante de espaços de ocupação informal, narrada em Bienenstein (2001).

<sup>69</sup> Esta dicotomia entre moradores que se identificam como sendo do núcleo inicial da ocupação e moradores mais recentes foi observada durante os dias de campo.

<sup>70</sup> Neste sentido destaca-se que um menor grau de intervenção está em consonância com as metodologias sustentáveis apresentadas no capítulo 03 desta Tese, tendo em vista que ao reduzirmos o número de demolições estaremos produzindo menos resíduos, gastando menos energia e diminuindo a pressão sobre recursos naturais e matéria prima.



Figura 33 - Projeto de alinhamento.

A Figura 33 - Projeto de Alinhamento – Visualização Esquemática, apresenta com maior simplicidade gráfica, a proposta de projeto de alinhamento, com vistas a permitir a visualização de nuances que possam passar despercebidas na análise do desenho mais técnico e permitir a participação da população alvo do projeto no processo de concepção de seu espaço urbano. É possível observar as vias que foram abertas e a nova delimitação de quadras proposta. Inicialmente, o assentamento possuía 09 quadras com demarcação precária, sendo que este número foi passado para 14 e a delimitação destas quadras foi reforçada, organizando de forma mais eficiente o espaço urbano e facilitando o deslocamento dentro do assentamento.



Figura 34 - Projeto de alinhamento – visualização esquemática.

A Figura 35 - Visualização Esquemática da Divisão de Quadras faz uma apresentação da nova divisão de quadras proposta para o assentamento. A consolidação do projeto na forma de uma figura humanizada permite o entendimento do alcance do projeto para variados públicos, dispensando a necessidade da capacidade de leituras de plantas e domínio de desenho técnico para participação da discussão daquilo que será implantando na comunidade. Além disso, é apresentado o novo sistema viário, que preconiza a permeabilidade do espaço urbano.





Figura 35 - Visualização esquemática da divisão de quadras.

### 5.3 Distribuição de Água no Assentamento.

A seguir, serão apresentadas quatro possíveis alternativas para sistemas de distribuição de água para o assentamento. Essas alternativas envolvem diferentes níveis de intervenção, como será discriminado nos itens abaixo.

Quanto aos mananciais utilizados, aponta-se que, nas propostas 01 e 02 foi considerado o aproveitamento da água captada pelo parque aquático vizinho à comunidade. Na Proposta de nº 03 foi considerada a utilização de um poço artesiano comunitário<sup>71</sup> a ser implantado dentro do assentamento e na proposta de nº 04 foi considerada a utilização do ramal de abastecimento da CEDAE, visando à expansão do sistema Guandu. No caso da implantação de poço comunitário dentro do assentamento ou mesmo a utilização da captação de água existente no parque aquático, é preciso dimensionar de forma preliminar a demanda

<sup>71</sup> A adoção de um poço comunitário dentro do assentamento deve ser conduzida com cautela, pois há a possibilidade de intensificação do conflito existente entre a comunidade e o parque aquático, em torno da disponibilidade hídrica.

hídrica do assentamento. Considerando uma população aproximada de 900 pessoas atualmente e, considerando o rápido crescimento do local, apresentado no Capítulo 04 desta tese, podemos arbitrar a necessidade de abastecimento de 1.000 (mil) habitantes. Segundo Barros (2007), em cidades médias (entre 25.000 e 100.000 habitantes), para efeito de cálculo “*per capita*” de consumo de água considera-se entre 200 a 250 litros. Já para cidades maiores considera-se uma média entre 250 e 300 litros por habitante. A vila Cascatinha está inserida dentro de uma grande cidade, porém numa área peri-urbana, por isso nesta Tese se arbitrou a utilização de 250 litros por habitante por dia<sup>72</sup>. Assim, num sistema que pretende fornecer água para 1000 habitantes, será necessário o fornecimento ou captação de 250.000 litros diários<sup>73</sup>.

### 5.3.1 Proposta de Distribuição de Água nº 01.

A proposta nº 01 para distribuição de água é baseada na adoção de um conduto principal de água, o qual formará uma espécie de anel em todo perímetro do assentamento. Integrado a este anel principal, haverá uma rede de condutos secundários que será implantada ao longo do novo sistema viário do assentamento. Nesta opção de distribuição de água, deixaria de ser usada a atual fonte parcial e não formalizada de abastecimento de água, a qual é proveniente da Represa do Sacarrão. A não formalização implica em eventuais lacunas na segurança na distribuição de água tratada, que pode ser percebida nas entrevistas e conversas com moradores. Dessa forma, foi proposta a utilização de poço artesiano comunitário, acoplado a sistema simplificado de tratamento, de forma análoga ou, se negociado, com aproveitamento do sistema de captação de água do Parque Rio *Water Planet*, vizinho ao assentamento. Esta opção é facilitada pelo fato de hoje o parque já realizar a captação de água de forma adequada e estar anexo ao assentamento.

Entretanto, ressalta-se que para a viabilização desta solução, tecnicamente viável, de custo vantajoso e que poderia promover geração de trabalho, renda e conscientização ambiental, implicaria em trabalho social e negociação junto aos moradores e à administração do Parque. Durante entrevistas e conversas na Comunidade observou-se resistência<sup>74</sup> a essa proposta, pela rejeição ao Parque. Alguns atribuem má reputação ao proprietário do Parque ou

---

<sup>72</sup> Este valor considerou o crescimento e adensamento característicos desta forma de ocupação. Resguardada esta realidade o valor a ser arbitrado poderia ser mais baixo.

<sup>73</sup> Ressaltam-se as variações que ocorrem durante as estações do ano, considerando clima tropical da cidade do Rio de Janeiro, onde o verão chuvoso apresenta altas temperaturas e o inverno seco apresenta temperaturas mais moderadas.

<sup>74</sup> As situações de resistência dos moradores ao parque aquático, vizinho à comunidade, vieram à tona durante os dias de campo, durante todo o período de realização desta pesquisa.

a atividade do mesmo. Alguns acham que o sistema de abastecimento por poço artesiano por parte do parque prejudica as captações de poços rasos, fonte de abastecimento de água, para muitos moradores da Vila Cascatinha. Ou talvez uma reação ao conflito entre moradores e gestores do Parque, por conta dos lançamentos de esgoto rotineiros no canal do Morro do Bruno, cujo percurso final antes de drenar para o rio Morto, está localizado dentro dos limites do Parque Aquático. Ainda, há conflitos diante da separação imposta pelo Parque entre a área de ocupação da Comunidade e o sítio do Parque. Maiores detalhes dessas questões foram apresentadas no Capítulo 04.

Outro fator importante relativo ao abastecimento de água na comunidade é a necessidade de aprofundamento das discussões com a comunidade sobre os sistemas de centralização local de fornecimento de água, pois muitos moradores se sentem mais imunes ao atual problema de intermitência no abastecimento de água por possuírem sua solução individual (poço raso). Assim, conjuntamente à implantação de um sistema comunitário deverá ser realizado um intenso diálogo com os moradores sobre os benefícios e a segurança agregada em um sistema desta natureza.

### 5.3.2 Proposta de Distribuição de Água nº 02.

A proposta de Distribuição de água nº 02 mantém o mesmo partido técnico adotado na proposta de nº 01, entretanto, nesta proposta foi utilizado um reservatório de jusante. O reservatório de jusante, também chamado de reservatório de sobras, é alimentado pelo excedente de água gerado nas horas de menor demanda, com vistas ao abastecimento da rede de distribuição nas horas de maior consumo. Tal reservatório proporciona uma menor oscilação de pressão nas zonas de jusante da respectiva rede, conforme metodologia de concepção de redes de distribuição de águas descrita em Barros (2007).

Na Figura 36 - Redes de Distribuição de Água para Abastecimento, foi mostrado um exemplo de utilização de reservatório de jusante numa rede de abastecimento hipotética, em que é demonstrada a captação de água, a adução, tratamento e distribuição, num manancial qualquer.

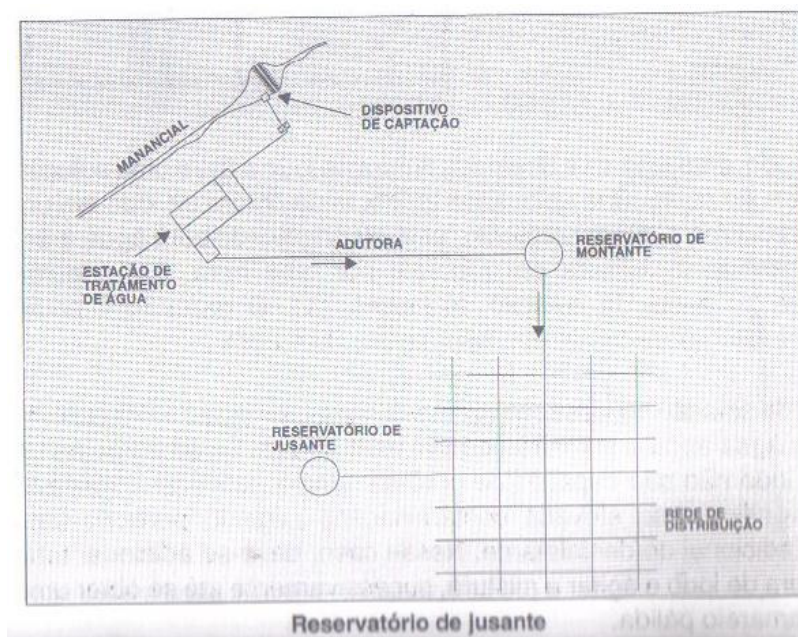


Figura 36 - Redes de distribuição de água para abastecimento.  
Fonte: Barros (2007, p. 104.).

Dessa forma, nesta proposta permanecem as questões associadas à utilização de um manancial de água, que não conta com a confiança da população alvo do projeto.

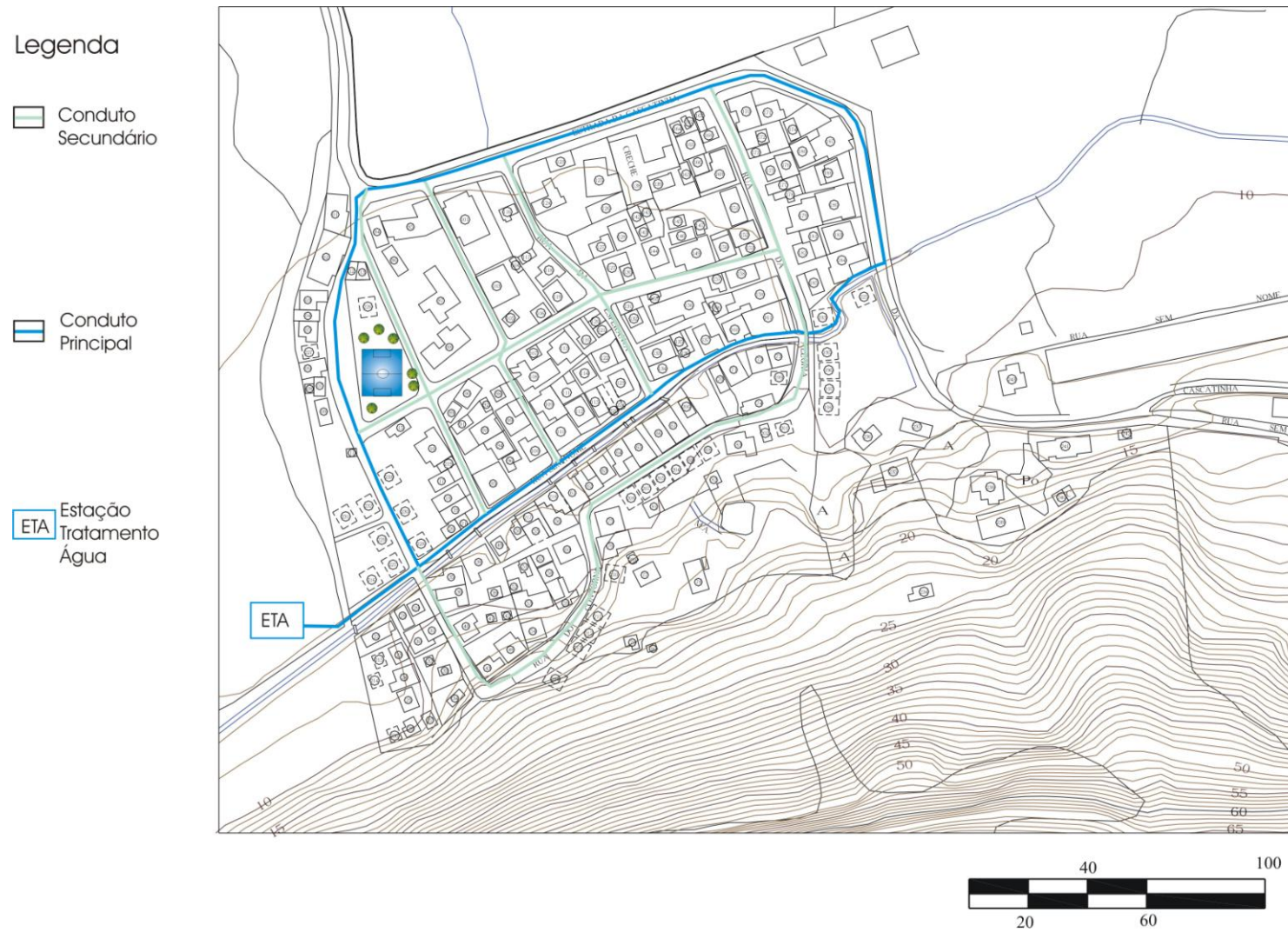


Figura 37 - Proposta de distribuição de água n° 01.

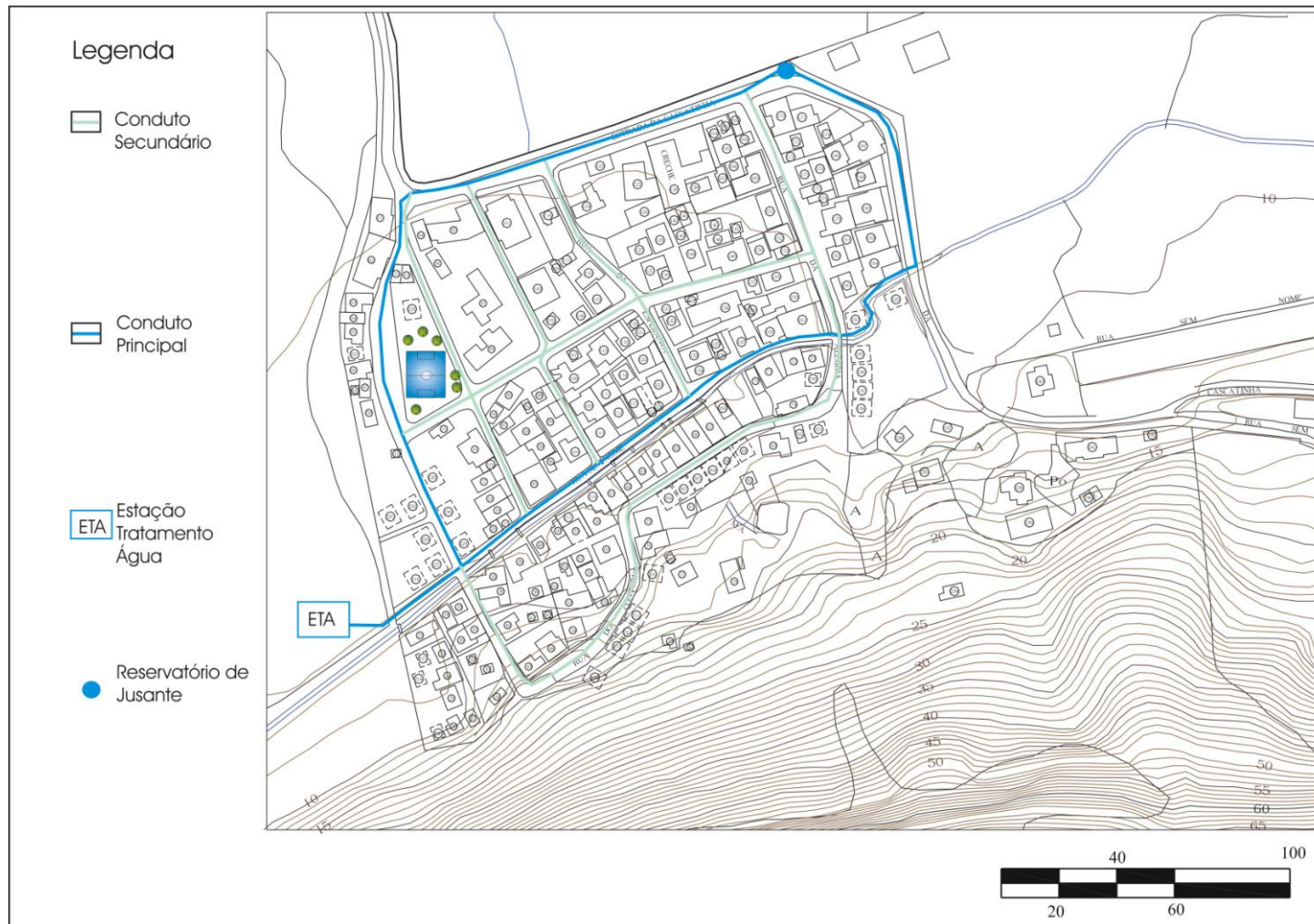


Figura 38 - Proposta de distribuição de água nº 02.

### 5.3.3 Proposta de Distribuição de Água nº 03.

A proposta nº 03 para distribuição de água também é baseada na adoção de um conducto principal de água implantado na forma de um anel perimetral no assentamento. Integrado a este anel principal, haveria uma rede de conductos secundários, semelhante àquela proposta nos desenhos anteriores, que será implantada ao longo do novo sistema viário do assentamento.

Nesta opção de distribuição de água, deixaria de ser usado o reservatório do Sacarrão da CEDAE, uma das alternativas utilizadas de maneira informal pela população local atualmente, e passaria a ser utilizado um poço comunitário, o qual poderia ser gerido pelos próprios moradores, supervisionados pela associação comunitária. Em princípio, será instalado um poço, nas proximidades da encosta que limita a comunidade. A localização deste poço, segundo esta proposta, poderia variar, pois em qualquer ponto do assentamento seria simples fazer a conexão do reservatório com o anel hidráulico perimetral. Assim, se em estudos futuros for visualizada uma localização com maior viabilidade técnica não afetará significativamente esta proposta.

Neste desenho também é utilizado reservatório de jusante, baseado nas mesmas motivações da proposta nº 02.

Essa proposta se aproxima um pouco mais aos anseios da comunidade por não possuir nenhuma ligação com o parque Rio *Water Planet*, entretanto prevalece a preocupação com o estímulo à substituição das formas individualizadas de obtenção de água para uma proposta comunitária centralizada. Assim a implantação desta opção também enseja a realização de diálogo com a população sobre os benefícios da adoção de um sistema coletivo.

Ressalta-se que esta proposta está em consonância com as metodologias de desenho urbano sustentáveis apresentadas no Capítulo 04 desta tese, uma vez que é proposto um sistema independente do Sistema Guandu, que abastece quase a totalidade da Região Metropolitana do Rio de Janeiro e já se encontra bastante sobrecarregado. A utilização de uma captação de água independente para a comunidade permitiria, inclusive, a geração de indicativos de limitação do adensamento local, baseado na disponibilidade hídrica deste dispositivo implantado, assim com já é feito em outros países que estão em estágio avançado de implantação de tais metodologias (ver Capítulo 03).

#### 5.3.4 Proposta de Distribuição de Água nº 04.

A proposta de distribuição de água de nº 04 possui caráter mais conservador em relação as propostas anteriores, uma vez que não modifica de forma relevante a metodologia utilizada hoje para distribuição da comunidade.

Conforme já apresentado no Capítulo 03 desta tese, atualmente o abastecimento de água da Vila Cascatinha utiliza a tubulação da Cedae implantada na Estrada da Cascatinha (único logradouro publico formal do assentamento) e a partir desta tubulação são realizadas captações informais através de sub-redes de distribuição informais implantadas pelos próprios moradores.

Dessa forma, a proposta de distribuição de água nº 04 trabalharia no sentido de oficializar a situação atual, revertendo o caráter precário de tal distribuição, substituindo as sub-redes implantadas pelos moradores por uma rede de condutos secundários que irá distribuir pela comunidade a água obtida através do conduto principal da Cedae.

Essa proposta é dependente da solução do poder público e com isso dependente dos planos para sua rede oficial. A Prefeitura do Rio de Janeiro, por intermédio de seu órgão específico para o assunto, a Rio Águas, vem trabalhando para a substituição da Represa do Sacarrão como manancial que atende a essa região da cidade e conexão desta com o Sistema Guandu. Assim, essa opção de distribuição não estaria distante dos anseios da população (uma vez que esta já utiliza esta estrutura com relativa satisfação), entretanto, estaria divergente dos objetivos científicos desta tese, que perpassam pela adoção de soluções alternativas e sustentáveis para o local e, sobretudo diferente do padrão de urbanização que vem sendo implantado nas cidades brasileiras. O foco, então, da proposição desta 4ª opção seria a adoção de solução mais barata, por já estar parcialmente implantada no assentamento. Seria uma opção a ser adotada diante da necessidade do contingenciamento de custos ao qual o projeto poderia passar. Desta forma, seria necessária apenas a revisão das sub-redes já implantadas e a adequação destas a rede de conductos secundários ao longo do novo sistema viário proposto.



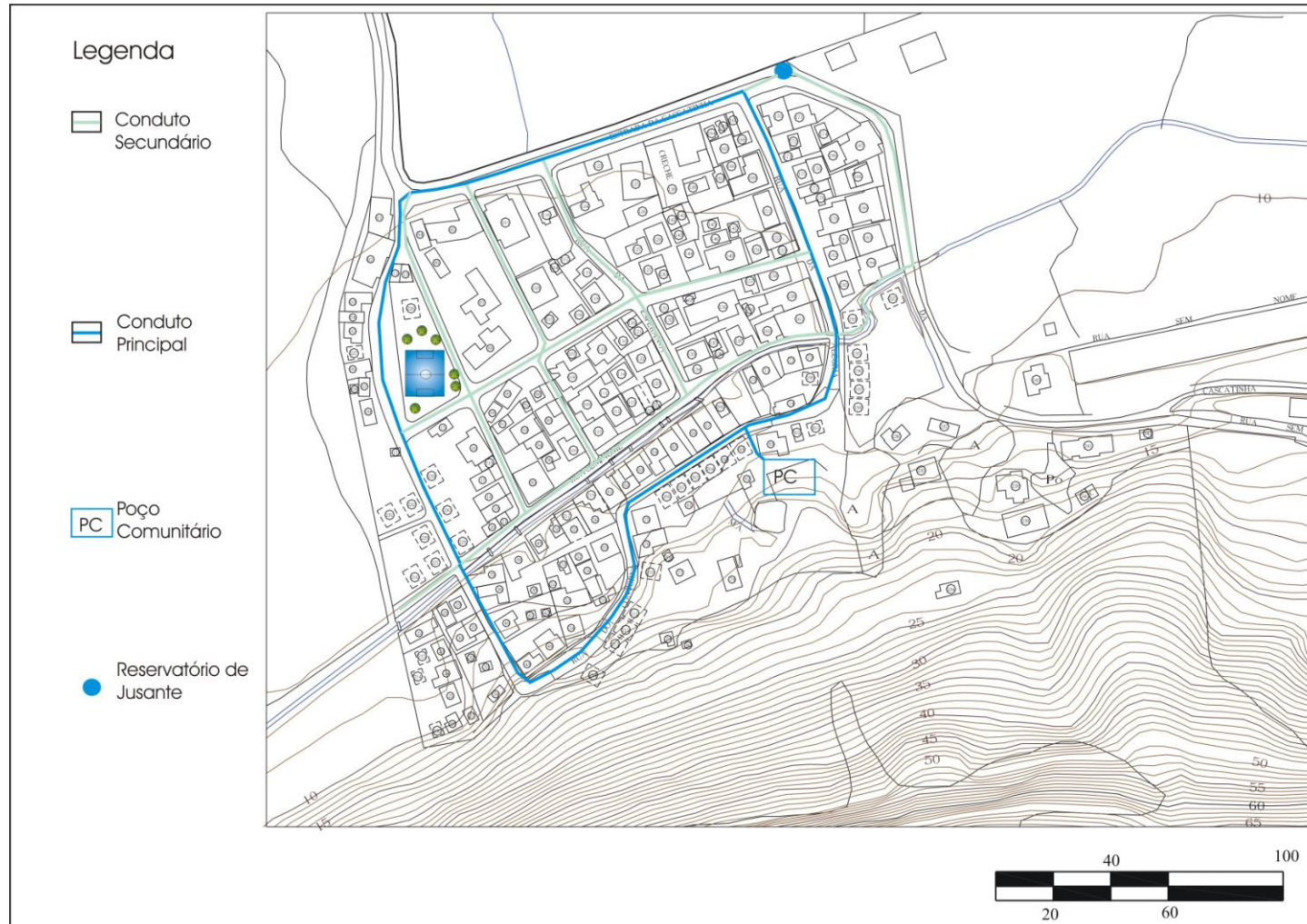


Figura 39 - Proposta de distribuição de água nº 03.

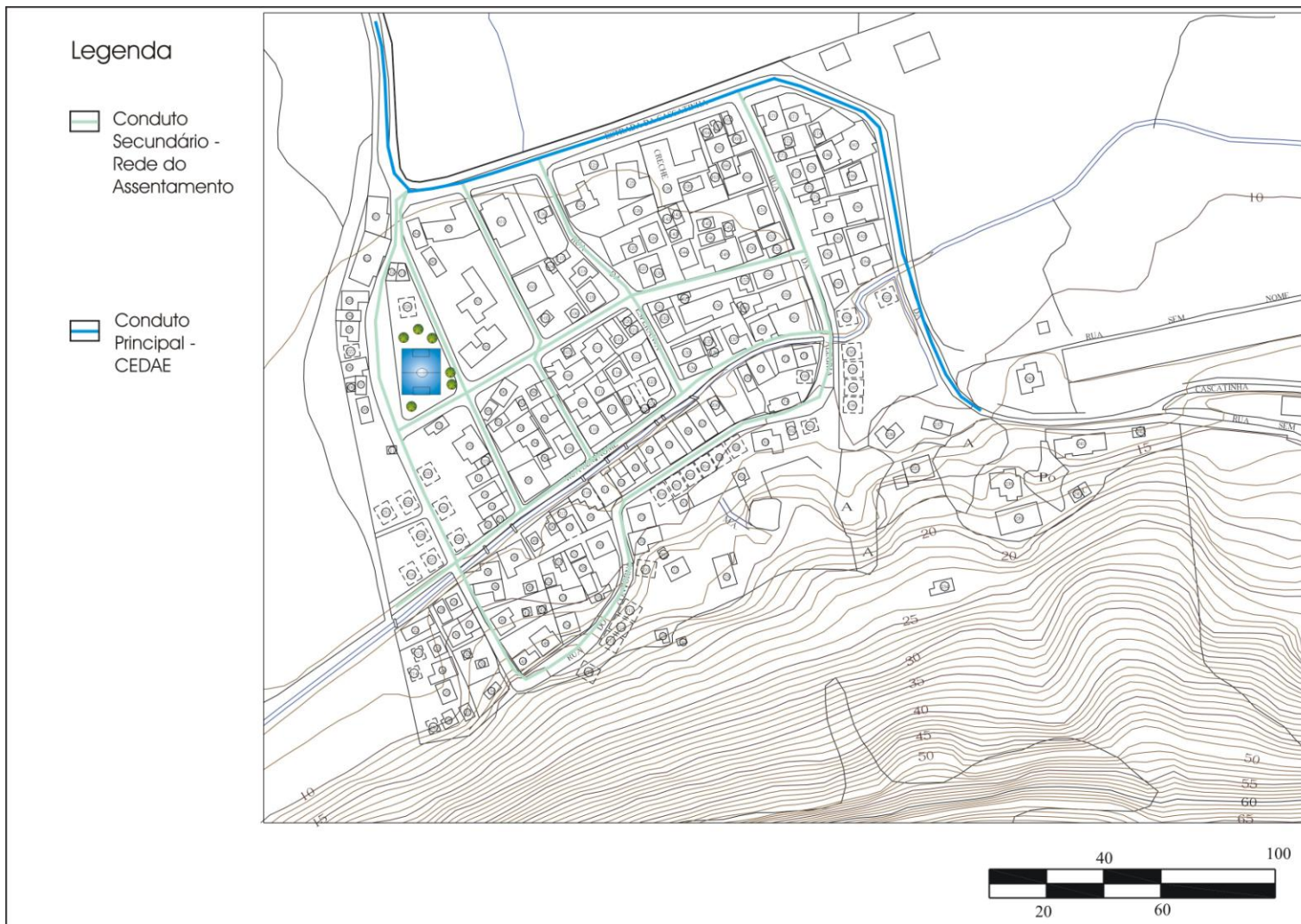


Figura 40 - Proposta de distribuição de água nº 04.

#### **5.4 Propostas de Novo Sistema de Coleta e Destinação Final de Efluentes para o Assentamento.**

A seguir serão apresentadas propostas para novo sistema de esgoto para o assentamento. Ao todo foram formuladas 02 versões, as quais configuram soluções diferentes para administrar o sistema de esgotos da comunidade Vila Cascatinha. Conforme será mais detalhado adiante, a Proposta de Rede de Esgoto nº 01 não contempla a etapa de tratamento do efluente, pois considera a expansão de estações de tratamento prometida pelo poder público para aquela região da cidade. A proposta de Rede de Esgotos nº 02 propõe sistema diferenciado de coleta e tratamento dos efluentes da comunidade.

##### 5.4.1 Proposta de Rede de Esgoto nº 01.

Esta Proposta de Rede de Esgotos nº01 representa a interligação dos ramais prediais a uma rede coletora de esgotos interna ao assentamento e posterior conexão desta rede com a tubulação implantada pela Prefeitura do Rio de Janeiro – Rio Águas na Estrada da Cascatinha, a qual se encontra sem utilização.

Esta proposta vem ao encontro da proposta da Rio-Águas de implantação de pequenas estações de tratamento de esgotos nos bairros de Vargem Grande, Vargem Pequena e Recreio dos Bandeirantes.

A situação da Prefeitura do Rio de Janeiro estar atuando na suplementação do tratamento e destinação final de esgotos é atípica, uma vez que tal ação é atribuída ao Governo do Estado, por meio da sua concessionária Cedae. Além da tubulação de coleta de esgotos proposta, há a previsão de implantação de uma galeria de cintura no canal do Bruno (o qual se encontra hoje coberto devido à obra da Prefeitura do Rio de Janeiro que caminha no sentido oposto às metodologias utilizadas neste trabalho) para evitar que, com a implantação do sistema de esgotos, persista a situação de despejo de efluentes diretamente no Canal do Bruno.

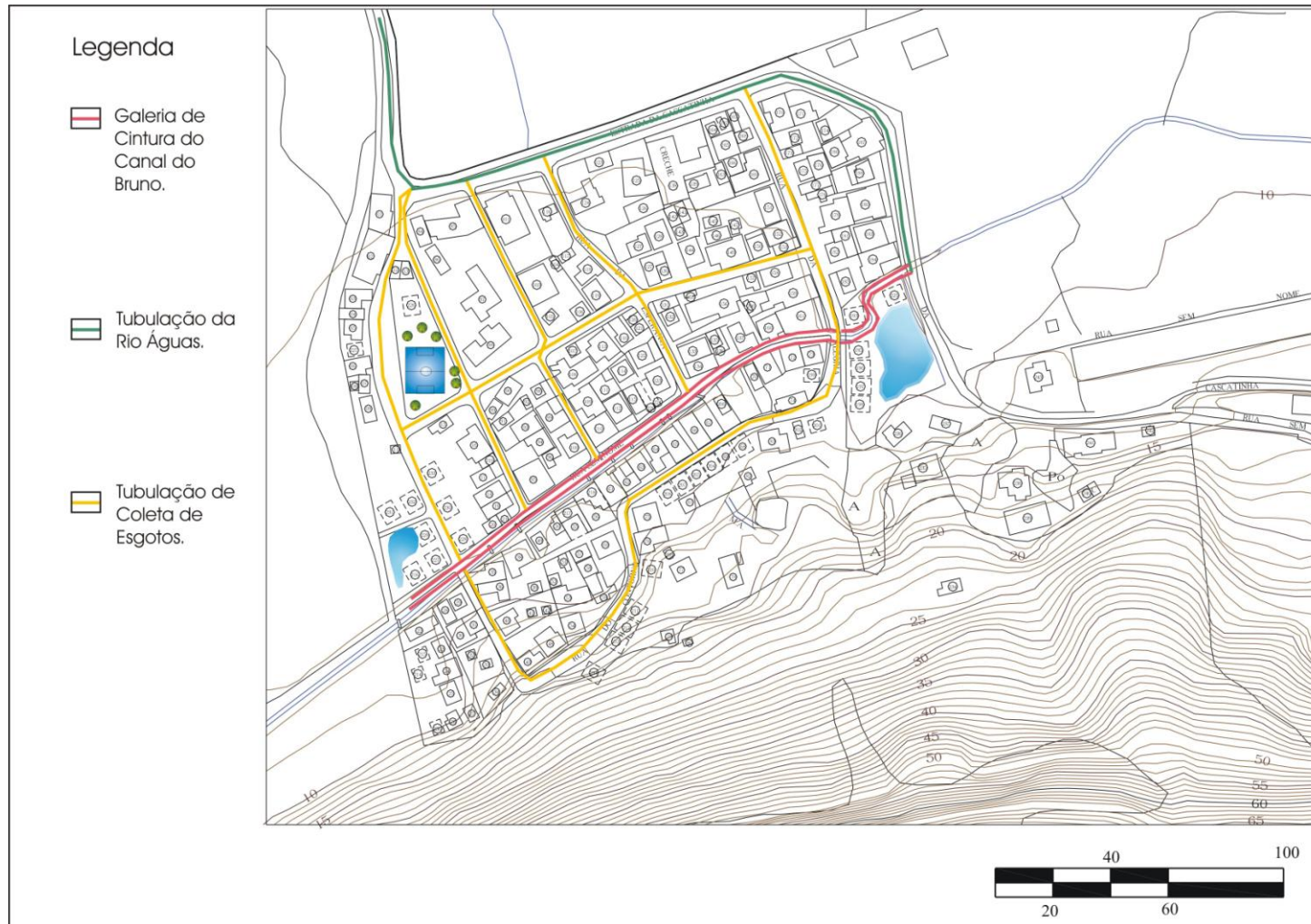


Figura 41 - Proposta de rede de esgoto sanitário nº 01.

#### 5.4.2 Proposta de Rede de Esgoto nº 02.

Esta proposta de coleta e destinação final de efluentes agrega também a etapa de tratamento. Neste caso, deixaria de ser utilizada a tubulação da Rio-Águas mencionada anteriormente neste capítulo. Os efluentes serão coletados através da rede de coleta a ser implantada no interior da comunidade, de forma semelhante àquela apresentada na proposta anterior. Dessa forma, seria também utilizada uma galeria de cintura em ambas as margens do Canal do Bruno, pelas mesmas motivações já apresentadas na descrição da proposta anterior.

A idéia consiste em coletar os efluentes no interior da comunidade e conduzi-los até o terreno privado existente em frente à Vila Cascatinha e lá realizar o tratamento em lagoas de estabilização.

A utilização da propriedade supracitada teria que estar associada a uma parceria público-privada, envolvendo poder público e proprietários fundiários, ratificando o propósito da função social da propriedade<sup>75</sup>. Segundo informações levantadas em dias de campo e conversas informais na comunidade e seus arredores, há indicativos de que a o terreno seja pertencente a um grande proprietário fundiário da região da Baixada de Jacarepaguá. Assim sendo, poderiam ser utilizados instrumentos previstos no Estatuto da Cidade, tais como Operações Urbanas Consorciadas, Transferência do Direito de Construir, dentre outros, cabendo, contudo, uma avaliação criteriosa das vantagens de utilização de tais instrumentos para a coletividade, evitando solucionar um problema da comunidade e criar outros em outro ponto da cidade.

A utilização de lagoas de estabilização, para tratamento de efluentes domésticos, costuma ser bastante difícil no meio urbano devido à necessidade e à disponibilidade de grandes glebas de terras para implantação das lagoas. Neste caso, a adoção deste sistema de tratamento descentralizado, em relação ao restante da cidade, estaria em consonância com as metodologias apresentadas até aqui.

Outro fator importante é que, esta forma de tratamento também poderia gerar indicativos para limitações do adensamento e dinamização das atividades a serem implantadas na Vila Cascatinha.

---

<sup>75</sup> Conforme abertura representada pelos instrumentos do Estatuto das Cidades, promulgado em Setembro de 2001, em regulamentação aos artigos 182 e 183 da Constituição Federal.

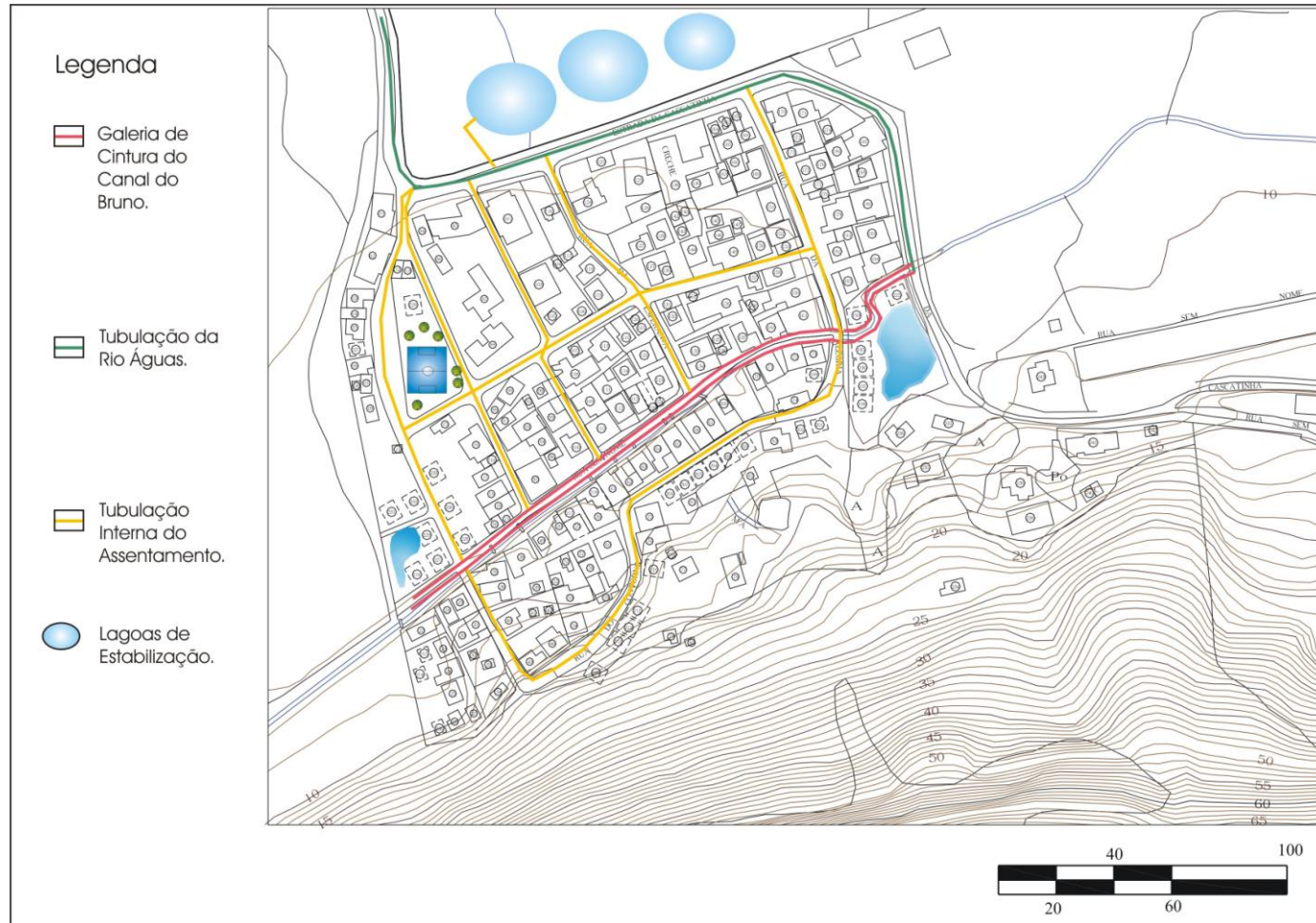


Figura 42 - Proposta de rede de esgoto sanitário nº 02.

## 5.5 Projeto de Tratamento de Áreas Públicas e Drenagem Urbana.

O Tratamento de áreas públicas, conforme abordado anteriormente neste trabalho, teve seu foco maior na questão do manejo das águas urbanas. Essa situação se deve ao fato de os problemas narrados pelos moradores nas entrevistas estarem intimamente ligados ao tema, é o caso das inundações, proliferação de vetores e insetos, refluxo de esgotos entre outras situações. Outro fator, que justifica esta abordagem, é o fato de o assentamento estar localizado numa área de baixada, por esse motivo possui situação de manejo de águas pluviais mais complexa. Aponta-se ainda que as metodologias de urbanização sustentáveis que serviram de referencial acadêmico e tecnológico para esta Tese possuem uma maior sensibilidade a gestão da água, enquanto recurso natural, nas áreas urbanas.

Conforme exposto no parágrafo acima, o tratamento de áreas públicas, aqui proposto, também poderia ser considerado um projeto de drenagem para a localização. Essa alteração de nomenclatura se deve ao fato da proposta apresentada ir além da instalação de dutos, meios-fios, bocas de lobo, poços de visita, e caixas de passagem, como comumente são propostos projetos de drenagem urbana no Brasil, ver Figura 43 – Corte Esquemático de Sistema de Drenagem Convencional.

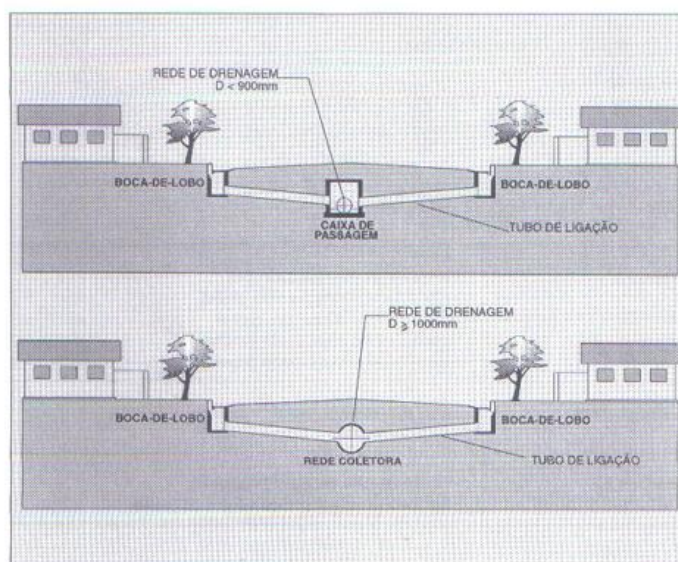


Figura 43 - Corte esquemático de sistema de drenagem convencional.  
Fonte: Barros (2007, pp. 176).

A Figura 44 – Relevo da Vila Cascatinha apresenta uma imagem de satélite da Vila Cascatinha com a percepção do relevo do assentamento. Tal imagem contribui para o entendimento do funcionamento da drenagem natural do sítio da Vila Cascatinha.



Figura 44 - Relevo da Vila Cascatinha.

Fonte: Software Google Earth, acesso em 01/05/2012.

A Figura 45 - Estudo para Intervenção no Assentamento<sup>76</sup>, apresenta a evolução das idéias do projeto por meio de um dos estudos feitos para o local e cujo desenvolvimento culminou na proposta adotada por esta tese.

As Figuras 47 e 48 apresentam duas propostas para o tratamento das áreas públicas, sendo que na primeira delas (Figura 47) foram priorizadas as trincheiras de infiltração e na segunda (Figura 48) foram priorizadas as valas de infiltração por questões econômicas<sup>77</sup>. De forma geral, foi proposta como uma provável solução para as questões associadas à drenagem do assentamento, a utilização de trincheiras de infiltração, valas de infiltração, reservatórios de retenção e detenção, jardins de infiltração, utilização de pavimentos permeáveis, dentre outros<sup>78</sup>. As trincheiras de infiltração/valas foram implantadas ao longo das vias internas do assentamento para que possam atuar como condutoras das águas pluviais e ao mesmo tempo proporcionar a infiltração dessas águas no solo.

<sup>76</sup> A inserção deste tipo de figura é motivada pela idéia de apresentar os caminhos percorridos pelo pesquisador na leitura do espaço urbano e na concepção de uma proposta de intervenção sustentável e colaborativa.

<sup>77</sup> Conforme será abordado adiante, as valas de infiltração representam soluções simplificadas em relação às trincheiras de infiltração.

<sup>78</sup> Conforme consolidação de dispositivos utilizados nas metodologias LIUDD, LID, WSUD e SUDS descritas no Capítulo 03.





Figura 45 - Estudo para intervenção no assentamento.

Foram propostos dois reservatórios de retenção nos fundos do assentamento com vistas a absorver o quantitativo de água vindo da encosta e assim reduzir a quantidade e a força mecânica com que o escoamento das águas superficiais atinge os pontos de cotas mais baixas. Esses reservatórios, por ficarem constantemente preenchidos com água podem ser utilizados para ornamentação e composição da paisagem. Os jardins de infiltração foram lançados na Estrada da Vila Cascatinha, pois além de ser o principal acesso à comunidade, essa via possui uma largura maior e por isso possibilita investimentos em soluções que possam, ao mesmo tempo, contribuir para a drenagem, para a ornamentação e a criação de recantos onde possam ser ampliados os laços e vínculos comunitários.

Numa das quadras iniciais do assentamento foi proposta a implantação de área de lazer, com equipamentos esportivos, que possa também servir como reservatório de detenção. Assim, seria utilizado para lazer nos períodos de tempo seco e nos dias chuvosos colaboraria na contingência das águas pluviais. Nas vias internas do assentamento foi proposta a utilização de pavimentos permeáveis como mecanismo de colaborar na recarga dos aquíferos. Já no caso da Estrada da Vila Cascatinha não foi adotada essa solução pelo fato de se tratar de

uma via com tráfego de veículos pesados, o que ocasionaria problemas e dificuldades de manutenção.

Ressalta-se ainda, no que tange à drenagem urbana, que o canal do Bruno tem importante papel na condução das águas pluviais, principalmente se for mantido aberto e livre da disposição inadequada de resíduos sólidos. O canal foi fechado pela prefeitura do Rio de Janeiro durante o período de realização desta pesquisa. Desta forma a proposta formulada nesta Tese é de reverter esta ação, por a considerar nociva para a saúde ambiental do assentamento e por esta estar em desacordo com as metodologias sustentáveis contemporâneas, revistas na literatura científica internacional, nas quais este trabalho de pesquisa se insere.

Outro conceito abordado em Ashley et. al. (2011) é o Retrofit de vias (ver Figura 46), ou seja, a realização de intervenções urbanísticas de vias públicas consolidadas (como a Estrada da Cascatinha, por exemplo), realizando a implantação de dispositivos que contribuam para o aumento da área verde, aumento da área de solo permeável e melhoria da ambiência urbana. Ressalta-se que as estruturas preconizadas no tratamento de áreas públicas e drenagem urbana, por se diferenciarem bastante das soluções convencionais, foram detalhadas de forma esquemática no item 5.9 deste Capítulo.



Figura 46 - Retrofit de via.  
Fonte: Ashley et al. (2011).

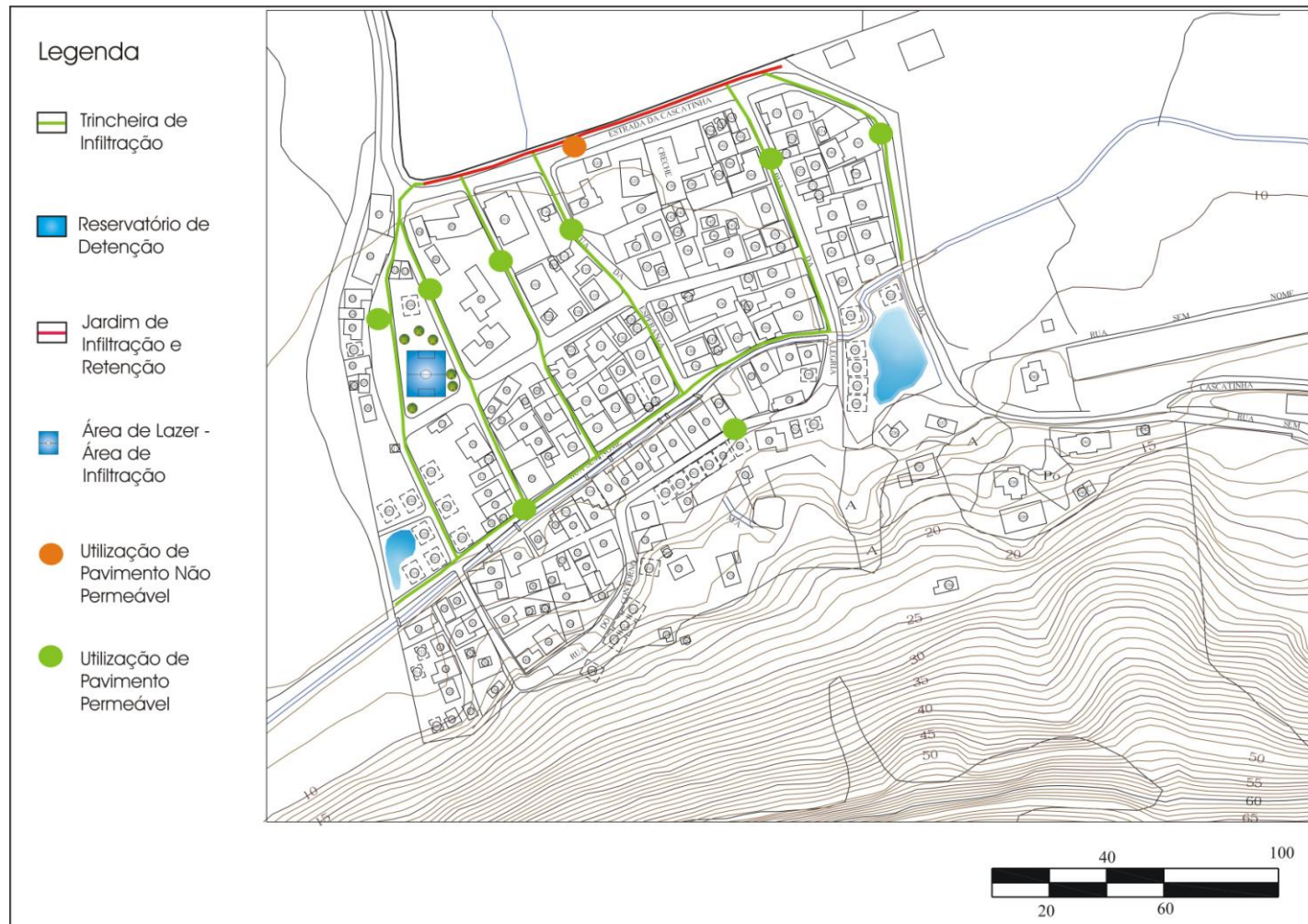


Figura 47 - Tratamento de áreas públicas nº 01.

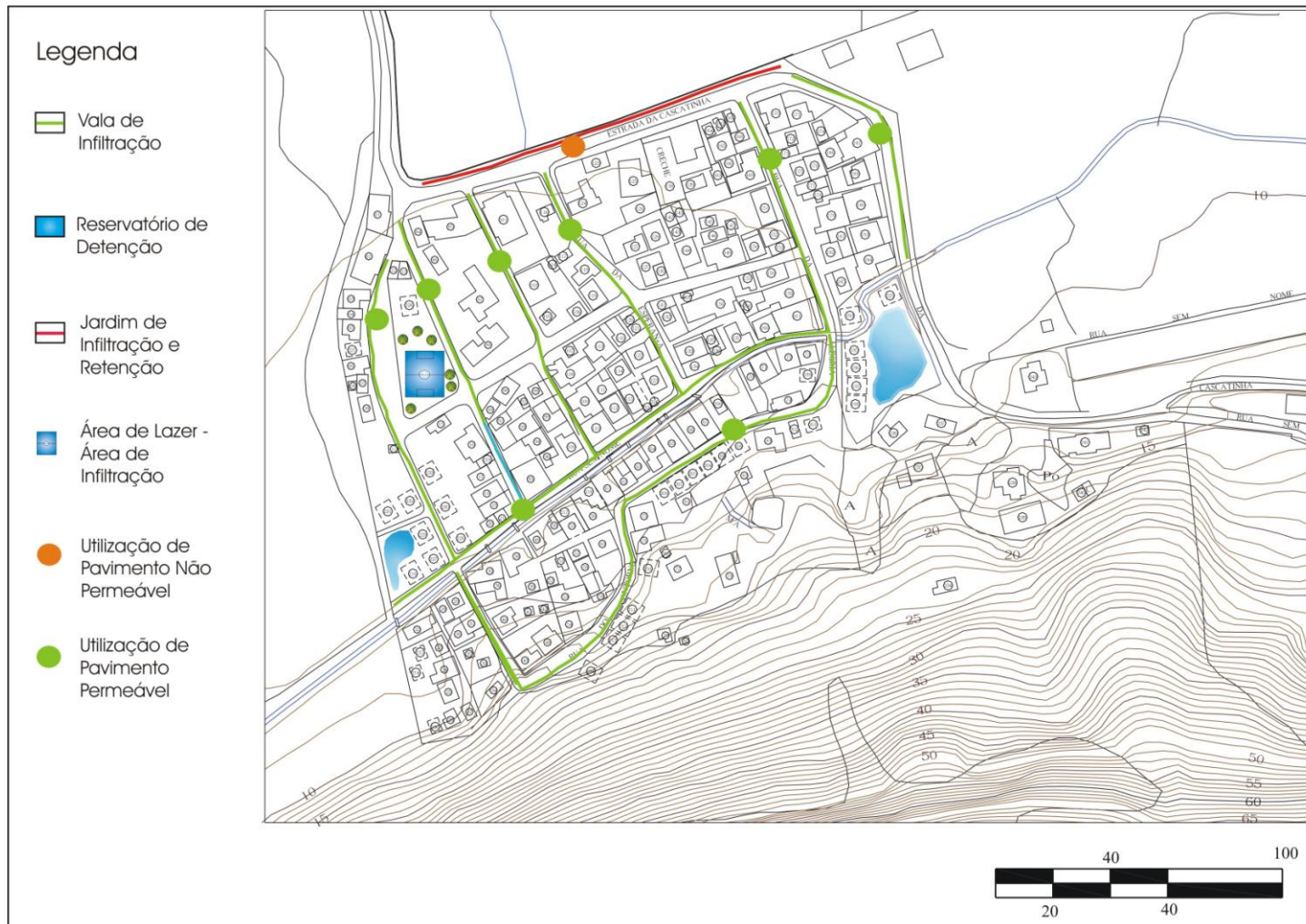


Figura 48 - Tratamento de áreas públicas nº 02.

## 5.6 Projeto de Drenagem com menor grau de intervenção.

Quando são apresentadas as propostas de urbanização de áreas de baixa renda é suscitada disponibilidade de recursos financeiros para execução. Dessa forma, destaca-se que o projeto aqui apresentado teve a preocupação em prever um escalonamento das ações ou mesmo a possibilidade de um contingenciamento. Assim, pode-se dizer que as soluções preconizadas poderiam ser implantadas aos poucos, causando o menor impacto possível orçamentário ou mesmo gerando um menor grau de impacto sobre a dinâmica cotidiana da comunidade. Nesta proposta, foram mantidas as lagoas de retenção e a área de lazer com pavimento permeável, utilizadas nas duas propostas apresentadas anteriormente. Entretanto, ao invés de implantar trincheiras/valas e jardins de infiltração, poderiam ser utilizados apenas os pavimentos permeáveis para infiltração de água ao longo das vias e aproveitar o próprio caimento do relevo para conduzir o excedente de água. A Figura 49 apresenta o projeto de tratamento de áreas públicas com menor grau de intervenção, o qual foi gerado para exemplificar como poderia ser feito o sistema de drenagem de forma a obter ganhos de qualidade de infraestrutura urbana associada à sustentabilidade da água no meio urbano e a utilização de menor volume de recursos financeiros. Na Figura 49 é possível visualizar as estruturas mantidas em relação às propostas anteriores e o fluxo das águas pluviais diante das declividades verificadas no assentamento.



Figura 49 - Proposta de drenagem com menor grau de intervenção.  
Fonte: Modificado de Software Google Earth, acesso em 24/04/2012.

### 5.7 Proposta de Iluminação Pública com Maior Eficiência Energética.

Proposta de implantação de iluminação pública de forma intercalada nas vias do assentamento, a fim de gerar menor custo de implantação deste serviço de infraestrutura urbana. Os postes poderão ser implantados em intervalos de 25 m. Esta solução torna-se adequada por se tratar de um assentamento que possui a maior parte de sua área de ocupação em locais de baixa declividade, conforme mapa de declividade (Figura 50) apresentado em Cerqueira (2006).



Figura 50 - Declividade dentro do assentamento.  
Fonte: Cerqueira (2006).

Atualmente a prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro possui protótipo de poste de iluminação com lâmpadas de LED que utilizam a luz solar como recurso energético. Por se tratar de uma tecnologia que a prefeitura da cidade pretende implantar em maior escala na

cidade, torna-se uma opção bastante factível de dotar o assentamento com dispositivos com menor gasto de energia<sup>79</sup>.

## 5.8 Medidas não estruturais.

Analisando o espaço urbano da Vila Cascatinha e seus arredores, e revendo os conceitos inseridos nas metodologias de urbanismo de baixo impacto estudadas, encontram-se questões não estruturais tais como a preservação do percentual de áreas verdes da comunidade. Na literatura revisada foram expostos vários exemplos de cidade que investiram no aumento da proporção de áreas verdes como mecanismo de melhoria do micro-clima, aumento dos espaços de contemplação e a humanização das cidades. As imagens de satélite da comunidade revelam um entorno com muitas áreas verdes que certamente reverte em conforto ambiental e ambiência para a comunidade. Assim, além de propor o aumento da arborização e recomposição de áreas de encostas devastadas, no caso desta comunidade, é preciso investir na preservação das áreas verdes existentes. Ressalta-se que um dos vetores de crescimento da comunidade se dirige à encosta que delimita o espaço do assentamento. Dessa forma é nítido que a tendência nos dias de hoje é diminuição de áreas verdes, situação que precisa ser revertida e que perpassa por soluções não estruturais.

Além disso, destaca-se a possibilidade de utilização de alguns exemplares de árvores frutíferas. Segundo Costa et al., (1996 apud FARAH, 2004), as árvores frutíferas são freqüentemente citadas como preferência pela população, sendo detectado o costume de plantio destas em jardineiras das ruas do bairro de Copacabana. Segundo os autores a principal razão para isto pode estar na possibilidade de degustação do alimento, mas influi também a questão da memória, por ser comum o contato com este tipo de árvore em cidades menores, ou em quintais de antigas residências. Essa questão, apesar de ter sido observada num dos bairros mais adensados do Rio de Janeiro, remete ao fato de os moradores da Vila Cascatinha possuírem este histórico de vivência em casas com quintais, onde a terra é cultivada como forma de fornecimento de alimentos para o comércio e também para o consumo doméstico. Esta possibilidade de utilização de árvores frutíferas está em consonância, também, com a experiência de Teresina (narrada no capítulo 03 desta Tese), onde o plantio de gêneros alimentícios em comunidades informais de baixa renda, contribuiu

---

<sup>79</sup> As informações sobre o protótipo de poste de iluminação pública com menor consumo energético pode ser encontrada na página oficial da Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, disponível em <http://www.rio.rj.gov.br>.

para o aumento da renda, preservação do solo permeável e melhoria nos hábitos alimentares da população.



Figura 51 - Proposta de Arborização de Vias do Assentamento.

### 5.8.1 Bicicletários.

Ainda como medida não estrutural, propõe-se a instalação de bicicletários nas proximidades da estrada dos Bandeirantes, onde os moradores têm acesso ao transporte público legalizado e ilegal. Na Estrada dos Bandeirantes é onde se concentram pequenos mercados, padarias, posto de saúde e demais estabelecimentos que fazem parte do cotidiano dos moradores do assentamento. Neste local os moradores poderiam deixar suas bicicletas para retornarem para a comunidade que dista cerca de 2 km deste ponto. Esta ação iria agregar ganhos indiretos para a qualidade de vida da população além de contribuir para a questão de acessibilidade.



Conforme já informado anteriormente neste capítulo, as grandes obras viárias que estão sendo realizadas naquela região da cidade não atingem diretamente a população da Cascatinha, assim, os bicicletários propostos serviriam para inserir os moradores dentro do contexto de circulação dentro da cidade e ao mesmo tempo estaria sendo um estímulo a este meio de transporte sustentável. Vale ressaltar que como se trata de um dispositivo que extrapola os limites do assentamento, pode servir também para influenciar moradores de outras áreas informais ou até mesmo de áreas com maior nível de formalização para este meio de transporte naquela região da cidade.

### 5.8.2 Distribuição de Lixeiras e Coleta Seletiva.

Propõe-se a distribuição de lixeiras ao longo das vias da comunidade, com a devida separação entre papéis, plásticos, orgânicos e baterias e pilhas. A distribuição deste material deve vir acompanhada de trabalho de difusão de idéias de coleta seletiva. Essa proposta é embasada na adesão demonstrada nas entrevistas pela população à gestão adequada dos resíduos. Nas entrevistas, em todos os seus ciclos, houve respostas indicando os desdobramentos ambientais da disposição inadequada de resíduos e a correlação desta com os problemas ambientais que assolam o assentamento. Essa leitura pode ser corroborada com a idéia apontada nas entrevistas de que o morador se reconhece como um dos responsáveis pela conservação do meio ambiente.

A mesma categorização de lixeiras será proposta para ser implantada junto à estrada da Vila Cascatinha para que possa ser incentivada a coleta seletiva dentro da comunidade e ao mesmo tempo dispor os resíduos de forma racionalizada para a coleta do poder público.

## **5.9 Detalhamento das Estruturas Propostas para Tratamento de Áreas Públicas e Drenagem Urbana.**

A seguir serão apresentados detalhamentos esquemáticos das estruturas propostas, as quais foram incorporadas a este trabalho a partir da revisão bibliográfica referente às metodologias de urbanismo de baixo impacto, assunto abordado no Capítulo nº 03 desta Tese. As ilustrações aqui apresentadas representam os principais dispositivos utilizados na proposta de redesenho urbanístico da Vila Cascatinha e são oriundas das literatura científica revisada.

### 5.9.1 Reservatórios de Detenção e Retenção.

Primeiramente será abordada a implantação de reservatório de Retenção (ver Figura 52), o qual é dotado de dois níveis d'água, um deles que permanecerá no reservatório mesmo em tempo seco e outro nível servirá de amortecimento durante os picos de vazão de águas pluviais. Além disso, é utilizado sistema de filtragem da água armazenada, antes desta ser infiltrada no solo. O sistema é dotado ainda de grelha para receber excesso de volume de água e realizar o extravasamento deste quantitativo.

A seguir, é apresentado um detalhe esquemático de um reservatório de Detenção (ver Figura 53), ou seja, aquele que ficará vazio em tempo seco e servirá para armazenamento de água provisório nos períodos de chuva. Este dispositivo também é dotado de um sistema de filtragem da água armazenada antes desta ser conduzida para infiltração no solo. Ressalta-se que a qualidade das águas pluviais é uma preocupação constante em projetos que envolvem a infiltração destas no solo ou condução das mesmas para um corpo hídrico.

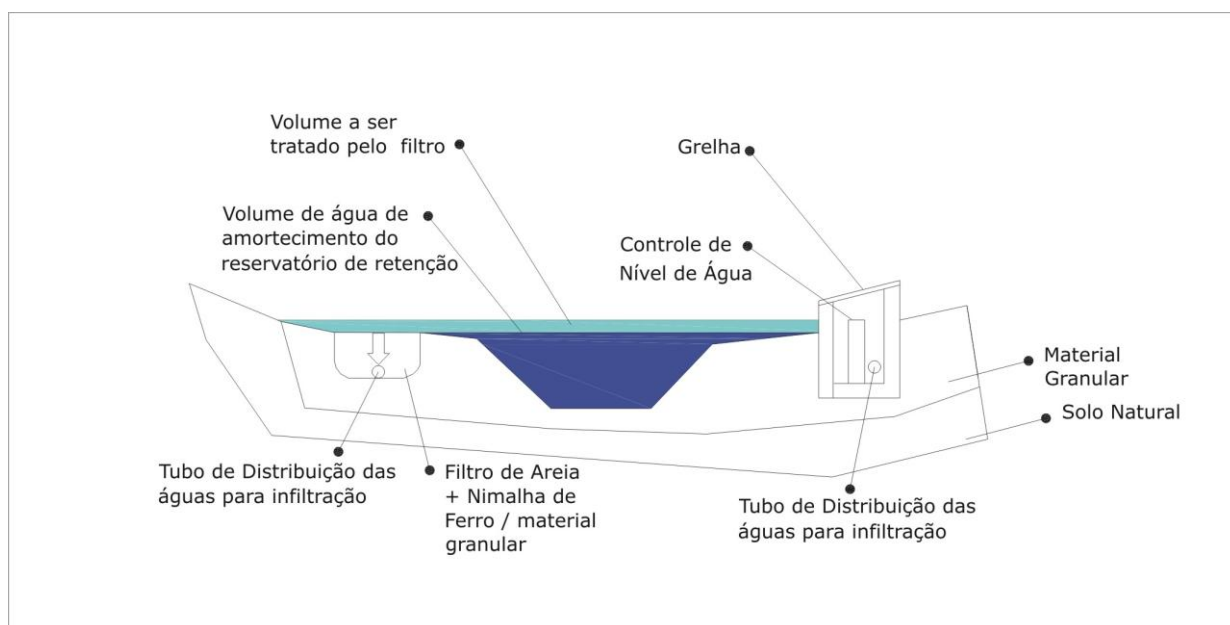


Figura 52 - Detalhe esquemático – reservatório de retenção.

Fonte: Modificado de Erickson et al. (2011).

Tanto o reservatório de detenção, como o reservatório de retenção, são dispositivos que promovem a diminuição do volume de água pluvial na fonte, ou seja, atuam antes que o excesso de água chegue ao fundo do vale.

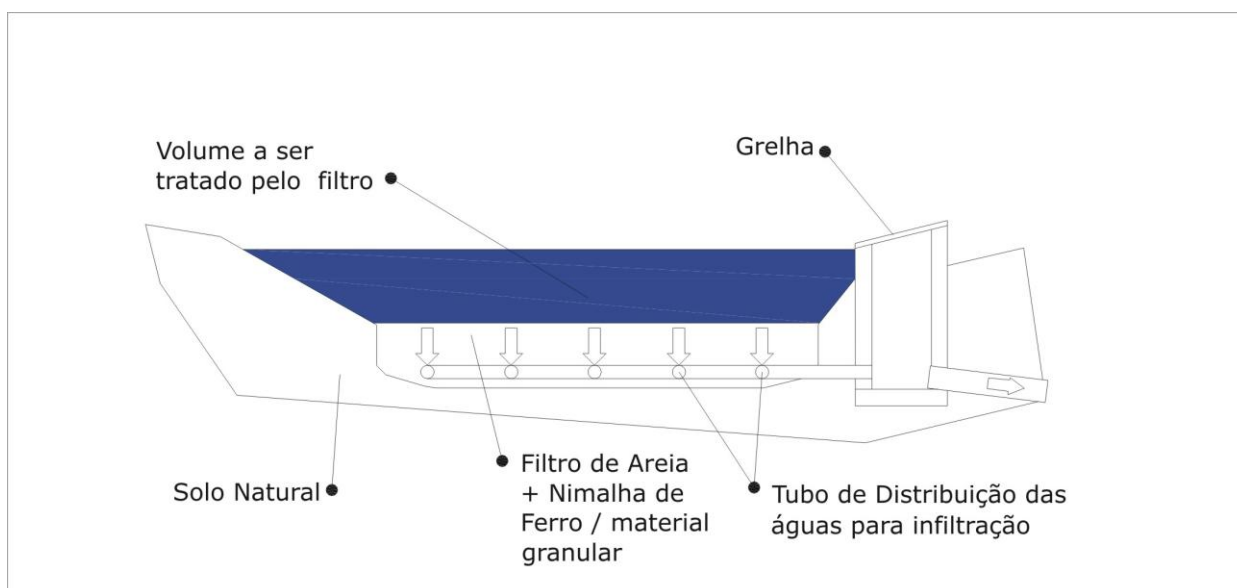


Figura 53 - Detalhe esquemático – reservatório de detenção.

Fonte: Modificado de Erickson et al. (2011).

### 5.9.2 Trincheiras, Valas e Jardins de Infiltração.

A Figura 54 representa um corte esquemático de uma via pública hipotética, dotada de dispositivo de trincheira de infiltração, o qual será implantado longitudinalmente nas vias do assentamento, fazendo concomitantemente a condução das águas pluviais para os jardins de infiltração projetados para a Estrada da Cascatinha e a infiltração das águas pluviais no solo. Ressalta-se que as trincheiras de infiltração funcionarão como calhas ao longo das vias, e que no fundo destas estruturas haverá camada voltada para a filtragem das águas que serão infiltradas no solo.

Além destas funções citadas, as trincheiras de infiltração podem conferir composição paisagística, melhoria da ambiência urbana e aumento na proporção de áreas verdes. Neste projeto, as trincheiras de infiltração representarão a maior área de intervenção, pois estão propostas para a maior parte das vias transversais à Estrada da Cascatinha. Consequentemente, estima-se que os maiores custos do projeto estejam em torno da implantação destas estruturas. Desta forma, caso houvesse uma restrição orçamentária, poderiam ser utilizadas estruturas chamadas Valas de infiltração, que representam solução menos rebuscada e, por isso, economicamente mais viável. As valas de infiltração são representadas na Figura 55. A solução utilizando valas de infiltração seria indicada para drenagem representada na Figura 48.

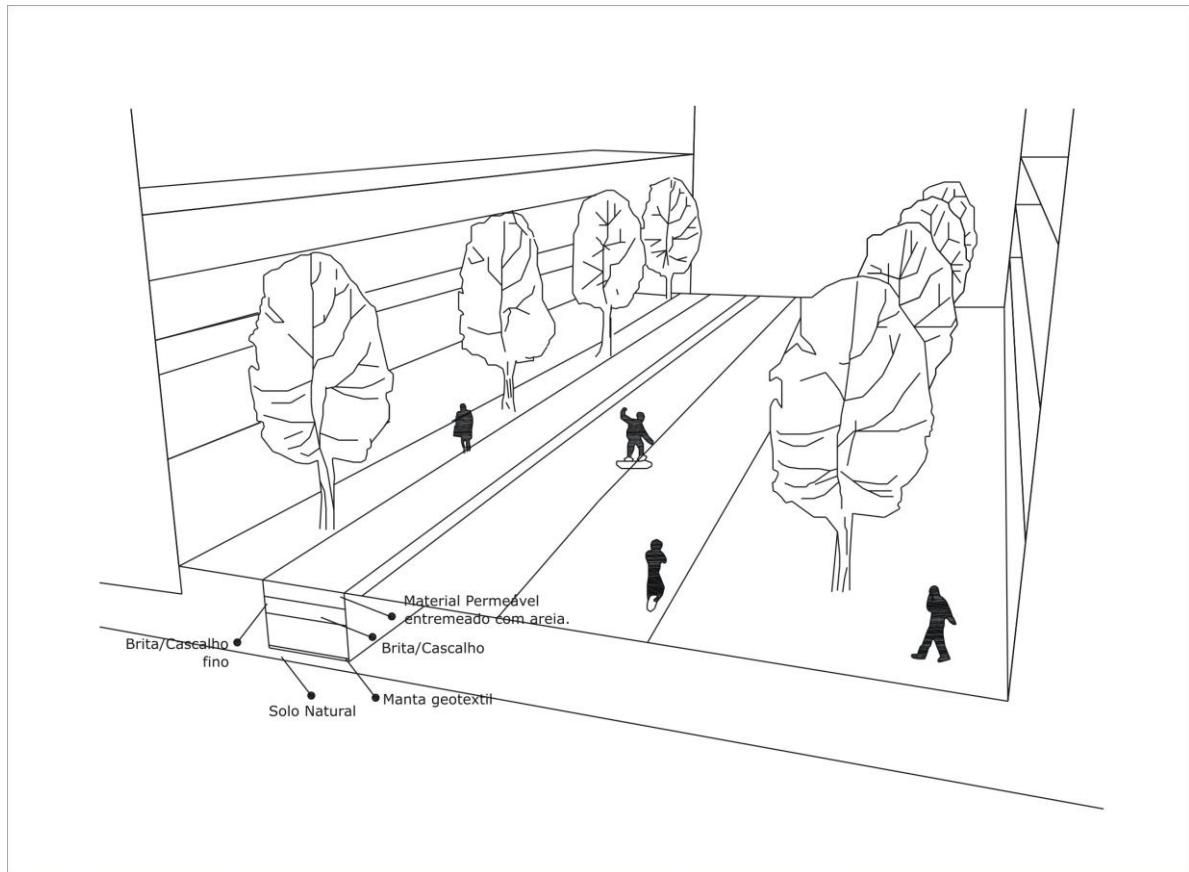


Figura 54 - Detalhe esquemático – via com trincheira de infiltração.  
 Fonte: Modificado de Jacobs (2011).

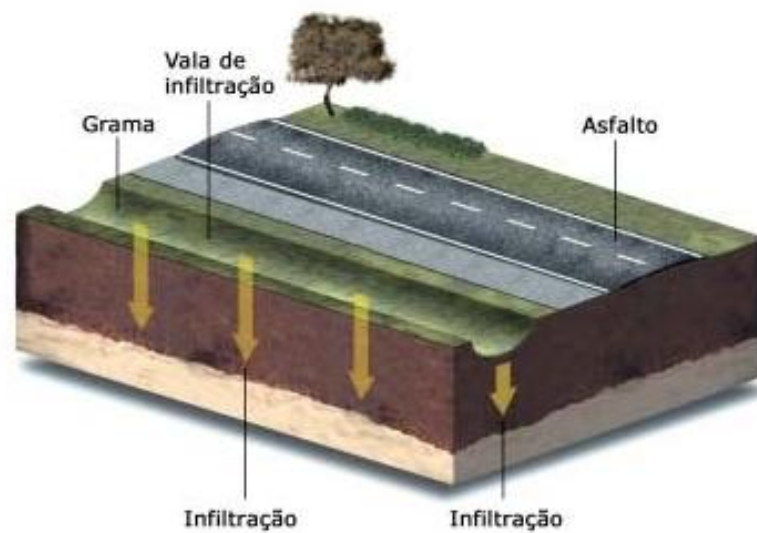


Figura 55 - Vala de infiltração.  
 Fonte: FEAM (2006, pp.18).

Outra solução passível de implantação é a utilização de valas de infiltração associadas às trincheiras de infiltração, conforme é apresentado na Figura 56 - Vala de Infiltração Combinada com Trincheira de Infiltração.

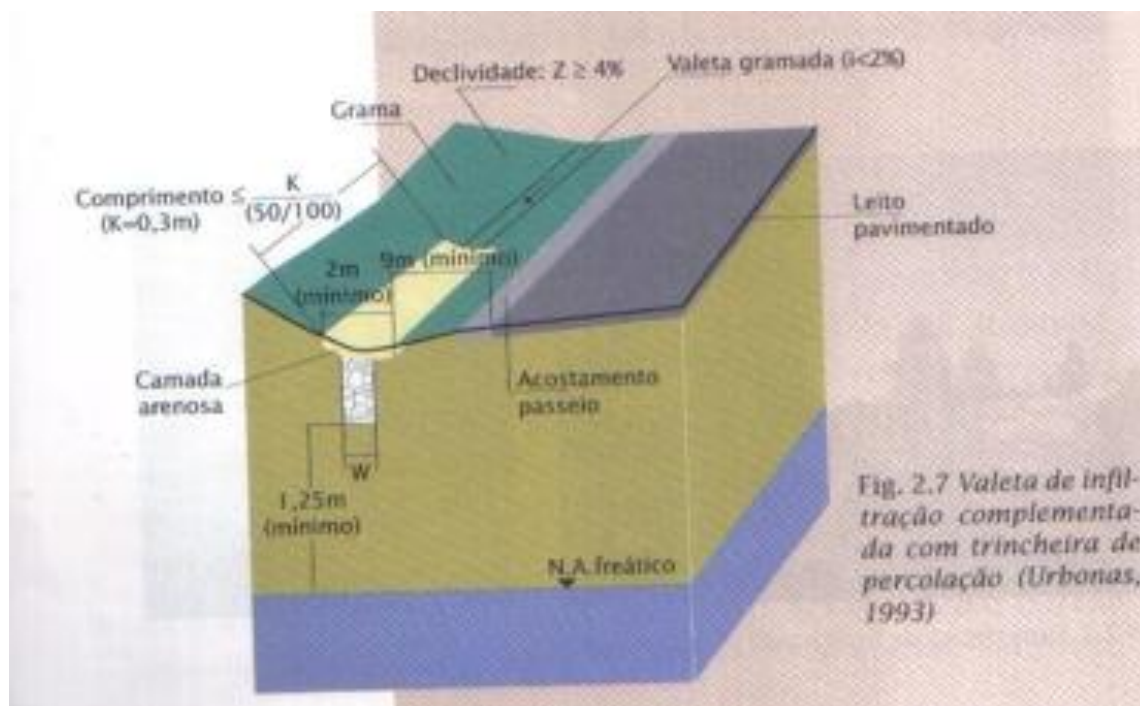


Figura 56 - Vala de infiltração combinada com trincheira de infiltração.  
Fonte: Canholi (2005, pp. 42).

O detalhe a seguir, representado na Figura 57, é referente aos jardins de infiltração ou jardins de chuva. Neste projeto, essas estruturas estão previstas para a Estrada da Vila Cascatinha. A função dos jardins de chuva é absorver o excesso de águas pluviais no ponto mais baixo do assentamento, local onde hoje se formam bolsões de água em dias de chuva. Além disso, os jardins de chuva aumentarão a proporção de áreas verdes dentro do assentamento, e também criarão um recanto propício à convivência e fortalecimento dos laços comunitários.

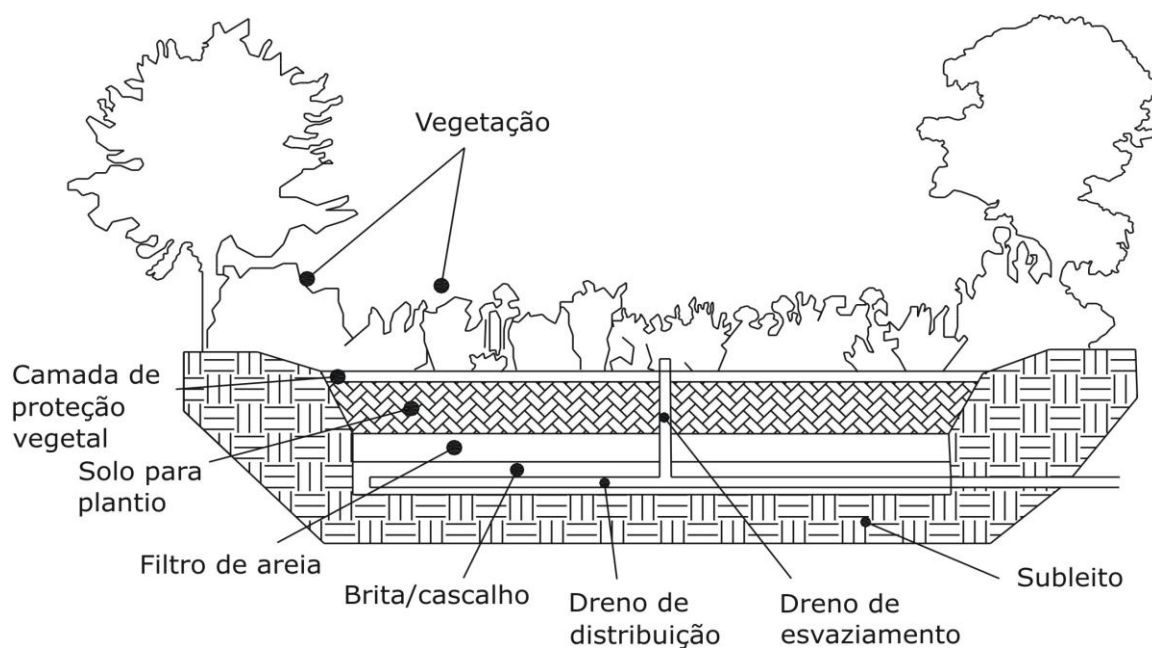


Figura 57 - Detalhe esquemático – reservatório de detenção.  
Fonte: Apt (2011).

### 5.9.3 Pavimento Permeável e Golas de Arborização.

O pavimento permeável foi proposto para a maior parte das vias do assentamento, por estas receberem um fluxo muito pequeno de veículos. Este dispositivo é apresentado na Figura 58. Na referida ilustração esquemática, são apresentadas as camadas que o compõem. Tais camadas não são indicadas para serem utilizadas em áreas com alto tráfego de veículos, pois demandariam grandes gastos e esforços com manutenção corretiva.

Atualmente, a maior parte das vias do assentamento não são pavimentadas, desta forma a utilização destes pavimentos permeáveis se traduziria em maior conforto e acessibilidade aos moradores.

Na Figura 59 - Ilustração Esquemática – Pavimento Permeável, é apresentada uma outra ilustração de pavimento permeável que utiliza também cobertura com vegetação gramínea. Nesta opção, se ganharia também com o aumento de áreas verdes no assentamento, além de ganhos estéticos e de ambiência. Ressalta-se que o pavimento permeável com esta conformação pode ser utilizado de forma acertada em áreas de lazer que também são utilizadas para controle das águas pluviais.

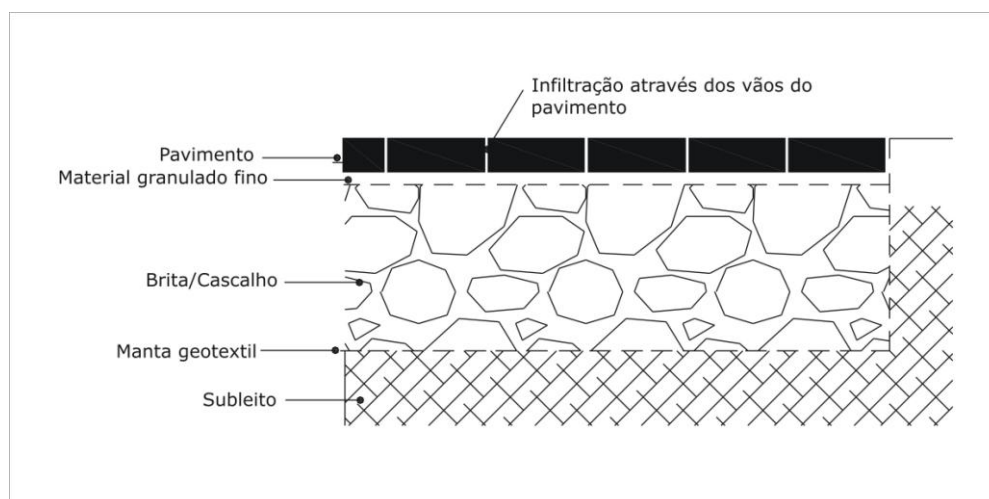


Figura 58 -Detalhe esquemático – pavimento permeável.  
 Fonte: Lucke and Beecham (2011).

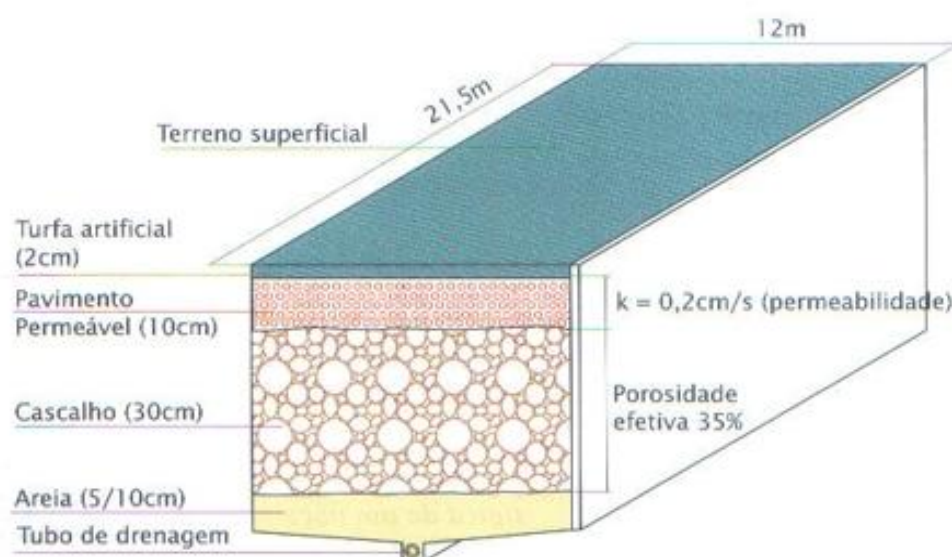


Figura 59 - Ilustração esquemática – pavimento permeável.  
 Fonte: Canholi (2005, pp. 46)

Em consonância com a utilização de pavimentos permeáveis, propõe-se a utilização de jardineiras tipo gola, de modo a terem proteção para que as raízes das árvores não causem danos ao passeio e que, ao mesmo tempo, permitam a infiltração das águas das chuvas no solo. A Figura 60 apresenta um esquema de implantação deste dispositivo.

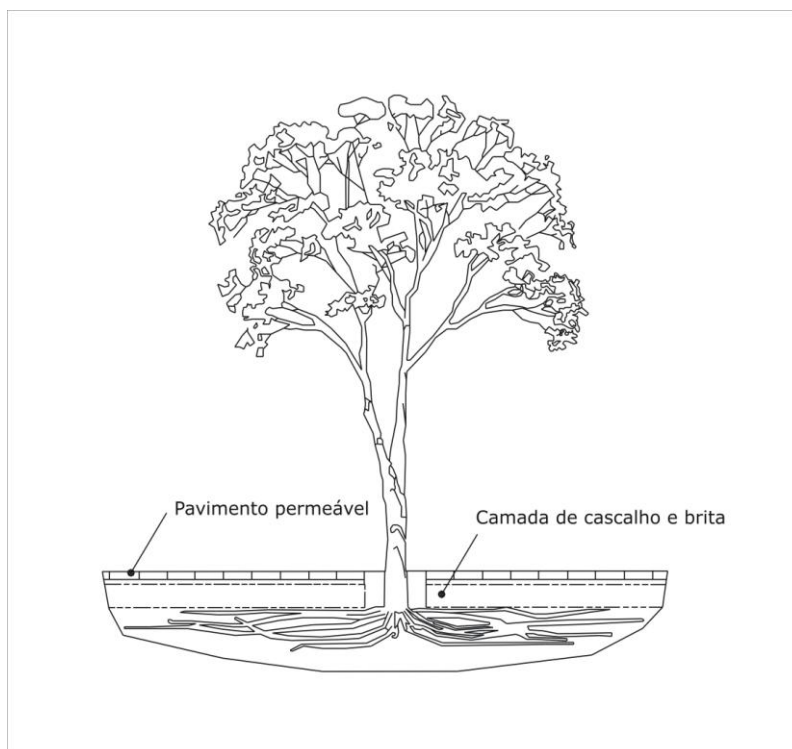


Figura 60 - Detalhe esquemático – jardineira - gola de árvore com permeabilidade para água.  
Fonte: Lucke et al. (2011).

De forma geral, aos detalhes apresentados, foram acrescentadas camadas de elementos capazes de promover alguma espécie de filtragem das águas pluviais. Conforme Canholi (2005), nos países ricos, onde os problemas de saneamento mais graves já tenham sido solucionados, a qualidade das águas pluviais passa a representar a maior preocupação quando se fala em poluição hídrica no meio urbano.

#### 5.9.4 Áreas de Lazer Coletivo Utilizadas na Drenagem Urbana.

A seguir, são apresentadas áreas de lazer coletivo que servem como reservatórios de retenção nos períodos de cheia, atuando no amortecimento nos momentos de pico de vazão. Nas Figuras 61, 62 e 63, são apresentadas soluções com aproveitamentos diferentes do espaço urbano, mas com objetivos semelhantes. As três opções se encaixam na proposta de redenho urbanístico elaborada para a Vila Cascatinha, no que tange à implantação de área de lazer, localizada na nova quadra de número 02, a qual teria também a função de colaborar na microdrenagem.



Nas representações das três figuras citadas, surge uma possibilidade alternativa, a ser avaliada, em relação ao tratamento dado ao espaço interno das quadras do assentamento. Assim, observando as imagens, é possível perceber que existe a possibilidade de realizar mais remanejamentos de residências nos centros das quadras, para implantação de mais espaços de lazer e convivência ou equipamentos de uso público, que também pudessem ser utilizados no auxílio à drenagem urbana e até mesmo na geração de renda (caso de hortas comunitárias, por exemplo). A realização de remanejamentos nos centros de quadra, apesar de interferirem em residências implantadas há mais tempo, poderia ser mais eficaz no tratamento de problemas consolidados no assentamento, como acessibilidade a lotes encravados e possivelmente resultaria num espaço urbano mais harmônico. Entretanto, seria necessário equacionar impactos ambientais maiores, intrínsecos a um número maior de demolições. Além disso, seria uma questão que influenciaria na viabilidade econômica do projeto, além de ser intervenção com maior interferência no cotidiano da comunidade.

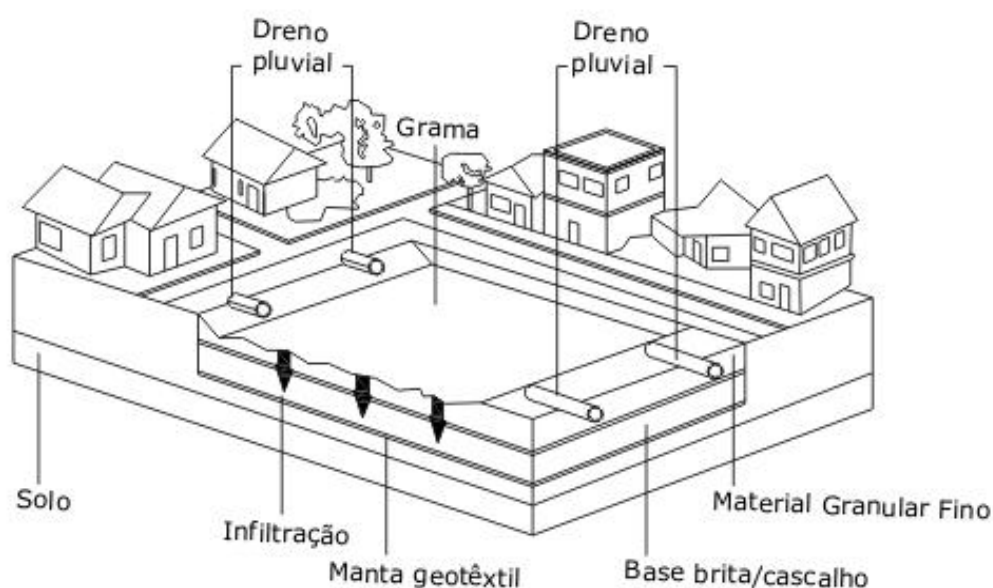


Figura 61 - Detalhe esquemático – reservatório de retenção em centro de quadra com pavimentação em vegetação gramínea, utilizado como área esportiva.

Fonte: Modificado de FEAM (2006, p.21).

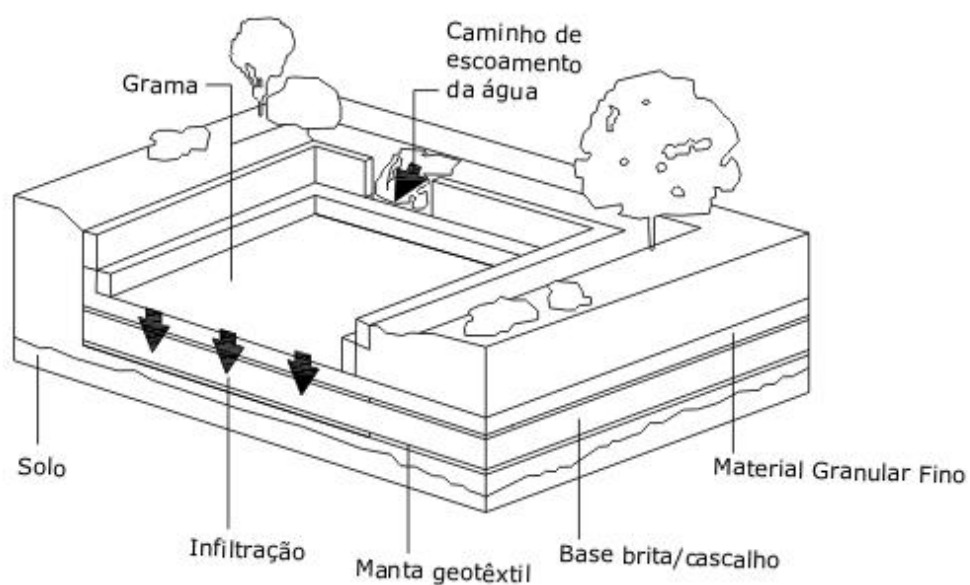


Figura 62 - Reservatório de retenção com pavimentação em vegetação gramínea utilizado como parque urbano.

Fonte: Modificado de FEAM (2006, p.23).

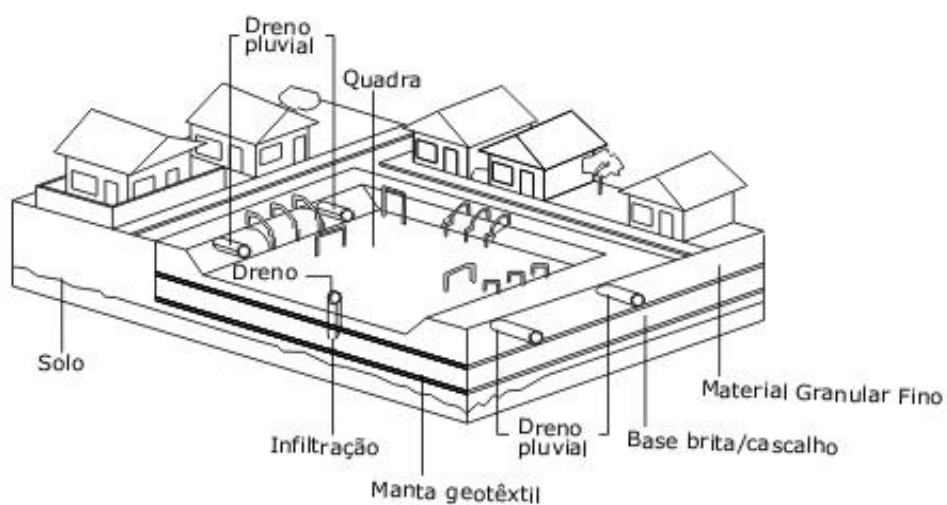


Figura 63 - reservatório de retenção com pavimentação permeável, utilizado como quadra de esportes.

Fonte: Modificado de FEAM (2006, p.22).

### **5.10 Avaliação da Aplicabilidade das Propostas Formuladas em outras Comunidades nos Arredores da Vila Cascatinha.**

Foram selecionadas três comunidades próximas à Vila Cascatinha, com vistas a analisar se as estruturas propostas nesta tese seriam viáveis de serem replicadas em outros assentamentos. Os três assentamentos selecionados são: Comunidade do Rio Morto (ver Figura 64), situada à Rua Manhuaçu, Comunidade Beira do Canal (ver Figura 65), situada à Rua João Pereira, ambas no bairro de Vargem Grande, e Comunidade Fontela (ver Figura 66), situada à Estada Benvindo de Novais, no bairro de Vargem Pequena.

Iniciando a análise pela Comunidade do Rio Morto, conforme demonstrado na imagem de satélite, trata-se de um assentamento de implantação longilínea ao longo da via pública. A comunidade possui como vizinhos dois condomínios de classe média, ambos com generosas áreas verdes e de lazer. O espaço urbano do assentamento, entretanto, é bem mais adensado que na Vila Cascatinha. Desta forma, verifica-se que grande parte da área da comunidade é impermeabilizada pelas edificações. Assim, pode-se supor que os problemas com drenagem sejam ainda mais difíceis de ser solucionados que na Vila Cascatinha. Observa-se também, que haveria dificuldade na implantação de estruturas que demandam grandes espaços como, por exemplo, reservatórios de detenção e equipamentos esportivos. Da mesma forma, haveria dificuldade na implantação de novo mobiliário urbano, infraestrutura de iluminação pública e arborização.

Outro fator a ser destacado, é que para realização de uma intervenção nos moldes da Vila Cascatinha, seriam necessários muitos remanejamentos, para que se pudesse abrir espaço para implantação de estruturas de drenagem e equipamentos públicos. Esta comunidade possui como ponto em comum com a Cascatinha, o fato de ser cercada por propriedades privadas onde há espaço e infraestrutura instalada, o que poderia sugerir a possibilidade de desenvolvimento de uma parceria público privada.

Devido à morfologia do assentamento, as principais estruturas sustentáveis deveriam ser implantadas no logradouro público que margeia toda a ocupação.

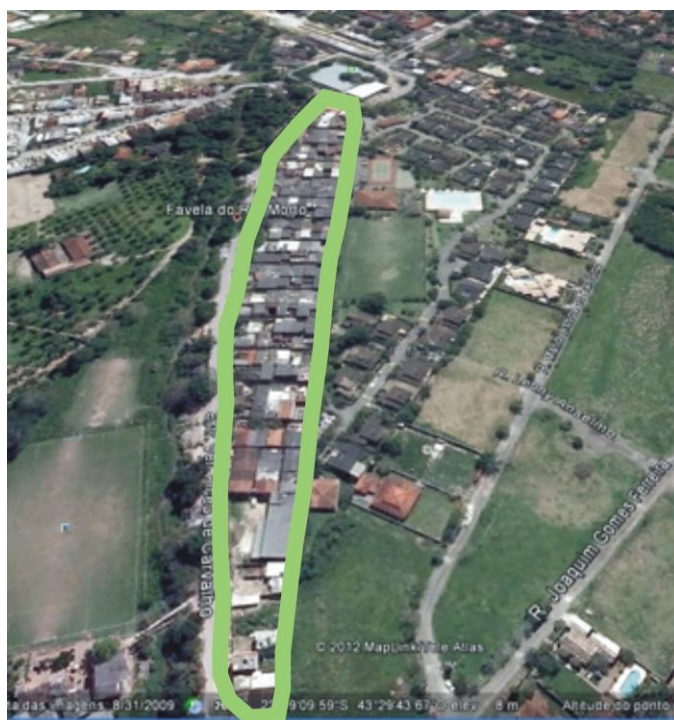


Figura 64 - Comunidade Rio Morto – Vargem Grande, Rio de Janeiro.  
Fonte: Modificado de Software Google Earth, acesso em 09/05/2012.



Figura 65 - Comunidade Beira do Canal – Vargem Grande, Rio de Janeiro.  
Fonte: Modificado de Software Google Earth, acesso em 09/05/2012.

O segundo assentamento ser analisado é a Comunidade Beira do Canal, a qual como seu nome sugere, está implantada nas margens do Rio Morto. Trata-se de um assentamento também longilíneo, que se desenvolve ao longo da Rua João Pereira.

Morfologicamente, este assentamento se assemelha muito à Comunidade do Rio Morto, apresentada supramencionada, possuindo inclusive dificuldades semelhantes no que tange à implantação das estruturas propostas para a Vila Cascatinha. Desta forma permanecem os apontamentos quanto ao alto grau de impermeabilização do solo, o alto grau de adensamento do tecido urbano e, com isso, a dificuldade para abertura de espaços para implantação de infraestrutura. Assim, neste assentamento também seria necessário um número maior de remanejamentos além da concentração das estruturas ao longo da via pública. Devido à posição de implantação às margens do Rio Morto, as estruturas seriam implantadas de forma diferente em relação à Vila Cascatinha, ou seja, deveria ser estudada a possibilidade de implantação de estruturas sustentáveis associadas à drenagem urbana no lado da comunidade voltado para o canal, por ser uma área de cota mais baixa.

O terceiro assentamento avaliado é a Comunidade Fontela, a qual possui uma implantação diferente das duas anteriores e algumas semelhanças com a Vila Cascatinha. Esta Comunidade está assentada na base e no entorno de uma colina, o que remete à proximidade da Cascatinha com o Maciço da Pedra Branca. A ocupação possui tecido urbano melhor delineado, com marcação clara de vias, aparentando possuir uma diferenciação mais clara entre espaço público do assentamento e áreas de moradores. Com isso a proposição de um projeto de alinhamento capaz de reverter situações de lotes encravados e dificuldade de permeabilidade e acessibilidade parece ser mais simples de ser resolvida, nos moldes do que aconteceu com a Vila Cascatinha. Devido ao sistema viário melhor definido seria simples replicar a utilização de trincheiras e valas de infiltração ao longo da comunidade. Outra semelhança com a Vila Cascatinha é a existência de vastos terrenos desocupados no entorno do assentamento, deixando a possibilidade de atuação do poder público no sentido de realizar uma articulação (a partir de parceria público-privada) para utilização de parte de tais áreas para implantação de equipamentos de infraestrutura.



Figura 66 - Comunidade Fontela – Vargem Pequena, Rio de Janeiro.  
Fonte: Modificado de Software Google Earth, acesso em 09/05/2012.

De forma consolidada é possível apontar que nas três comunidades avaliadas, as estruturas propostas para a Vila Cascatinha seriam úteis para melhoria do espaço urbano, entretanto haveria um grau de dificuldade de implantação diferente entre elas. Nas comunidades Rio Morto e Beira do Canal, a falta de espaço ensejaria a realização de vários remanejamentos. No caso específico da Comunidade Beira do Canal, seria necessário adaptar as estruturas para fazer a contenção dos picos de cheia às margens do curso d'água. A Comunidade Fontela possui algumas semelhanças com o traçado urbano da Vila Cascatinha, por isso aplicação das estruturas nos moldes de como foram propostas nesta tese, seriam de simples implantação neste assentamento. Essa avaliação, ainda que superficial, indica que a metodologia proposta pode ser replicada em outros assentamentos com características morfológicas parecidas com as do estudo de caso, ainda que sejam necessárias fazer adaptações ou implantações parciais das estruturas propostas.

### **5.11 Projeto de Arquitetura de Novas Moradias Multifamiliares.**

A alteração da realidade local, para fins de melhoria da qualidade de vida, proposta passaria pela adoção de mecanismos de geração de renda ambientalmente sustentáveis. Assim, a solução arquitetônica para conjunto de novas moradias incorporou a adoção de telhados verdes, para fins de cultivo de gêneros alimentícios que possam ser comercializados

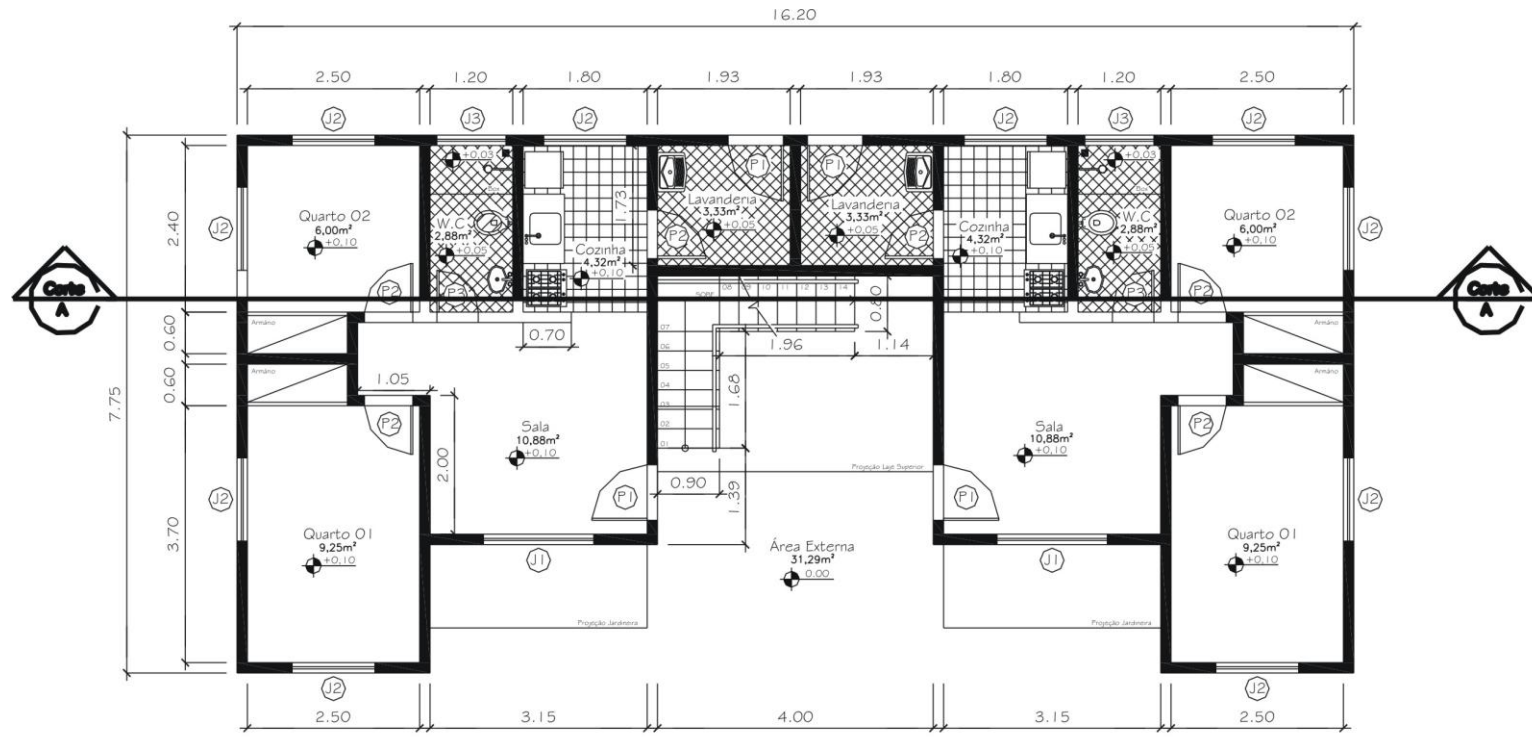
no mercado de orgânicos. Na pesquisa de campo foi ratificado o passado associado à agricultura de grande parte dos moradores da comunidade, bem como a disposição de desenvolver atividade profissional ligada à produção sustentável de alimentos.

Na proposta de lajes voltadas para o cultivo de gêneros alimentícios, considerando a localização do projeto, junto a um maciço rochoso, é necessária uma avaliação criteriosa dos mecanismos que serão adotados para proteção da área cultivada, à ação dos ventos. Nesta solução específica foi proposto um muro em alvenaria, nos fundos das edificações, que teria a função de fazer a proteção supracitada e ao mesmo tempo não impedir a adequada insolação do local.

Como desdobramentos positivos esperados da adoção deste tipo de solução estão o aumento da renda, a utilização da cobertura das residências como espaço de cultivo e não como mecanismo de adensamento da comunidade por meio do comércio de lajes. Além disso, pode ser destacada a melhoria do padrão alimentar da população, redução das temperaturas dentro das residências, considerando as características climáticas do local, a dinamização das atividades produtivas e sustentáveis dentro do assentamento e a melhoria das relações com a classe média que vive no entorno da comunidade. Os desdobramentos positivos, da adoção de telhados verdes, podem ser aprofundados por meio da leitura de Mary et al. (2008), onde estão descritos resultados do experimento com telhados verdes, realizado pelo Projeto HIDROCIDADES na Escola Municipal Teófilo Moreira da Costa, localizada nos arredores do assentamento.

As residências que foram agrupadas em conjuntos de quatro apartamentos, os quais compartilham as coberturas verdes, são dotados também de mecanismos de captação de energia solar e dispositivos de captação e reuso de águas da chuva. As soluções propostas podem visualizadas nas Figuras 67 a 72.

Como ressalva à implantação de áreas cultivadas nas lajes das residências, aponta-se o conflito que pode ser gerado, com a utilização para lazer destas estruturas. Diante da ausência atual de equipamentos públicos de lazer, dentro da comunidade, as lajes das residências são utilizadas como locais de confraternização. Dessa forma, a adoção desta solução como mecanismo de geração de renda (somada aos demais desdobramentos positivos elencados nesta proposta) deve ser pactuada com a comunidade. No caso de não haver consenso com os moradores, as lajes poderiam ser utilizadas apenas como reservatórios de detenção de águas da chuva, atuando como dispositivo de detenção dentro do lote, colaborando com a drenagem e conjugada com a utilização da laje para lazer.



**PLANTA BAIXA - TÉRREO**  
SEM ESCALA

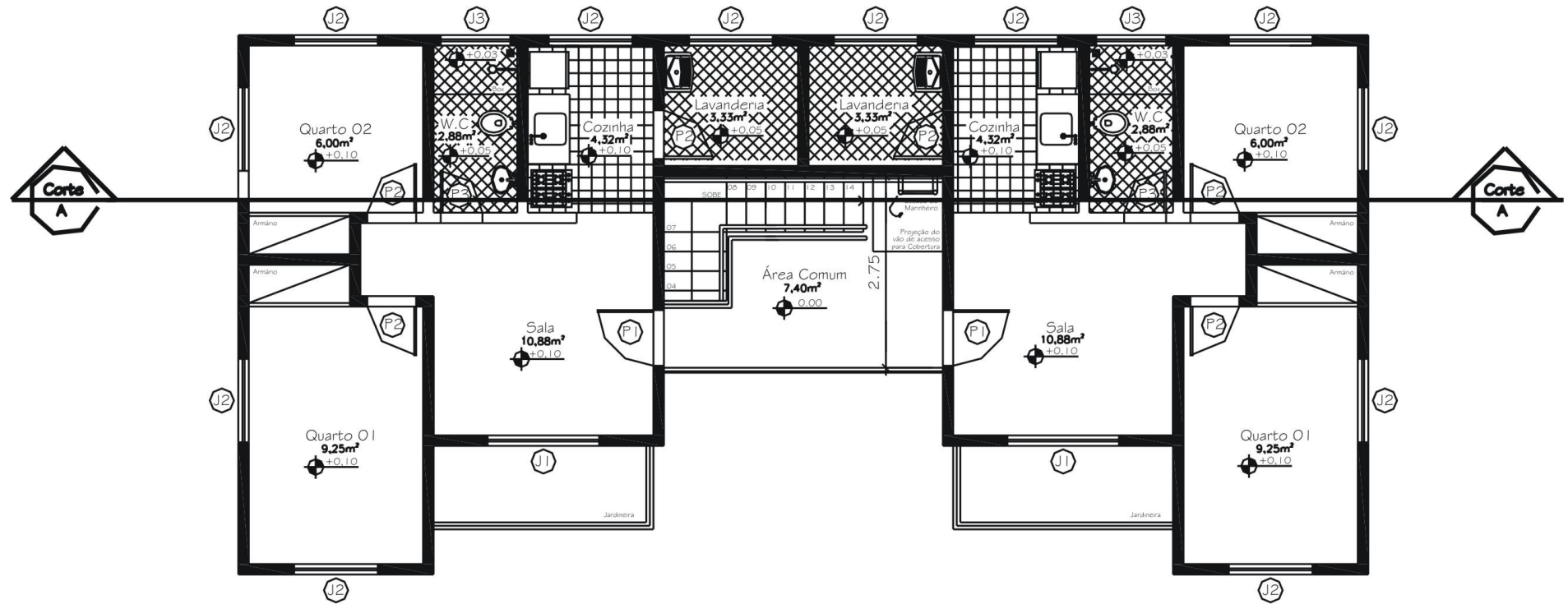
**Observação**  
Os 4 apartamentos compartilho a mesma medida, ou seja, são simétricos. Por isso, foi colocado cotas apenas no apartamento 01.

Portas		
Símbolo	Dimensão	Quant.
(P1)	0,80m x 2,10m	6
(P2)	0,70m x 2,10m	12
(P3)	0,60m x 2,10m	4

Janelas		
Símbolo	Dimensão	Quant.
(J1)	1,60m x 1,20m / 1,10m	4
(J2)	1,20m x 1,20m / 1,10m	22
(J3)	1,00m x 0,70m / 1,60m	4

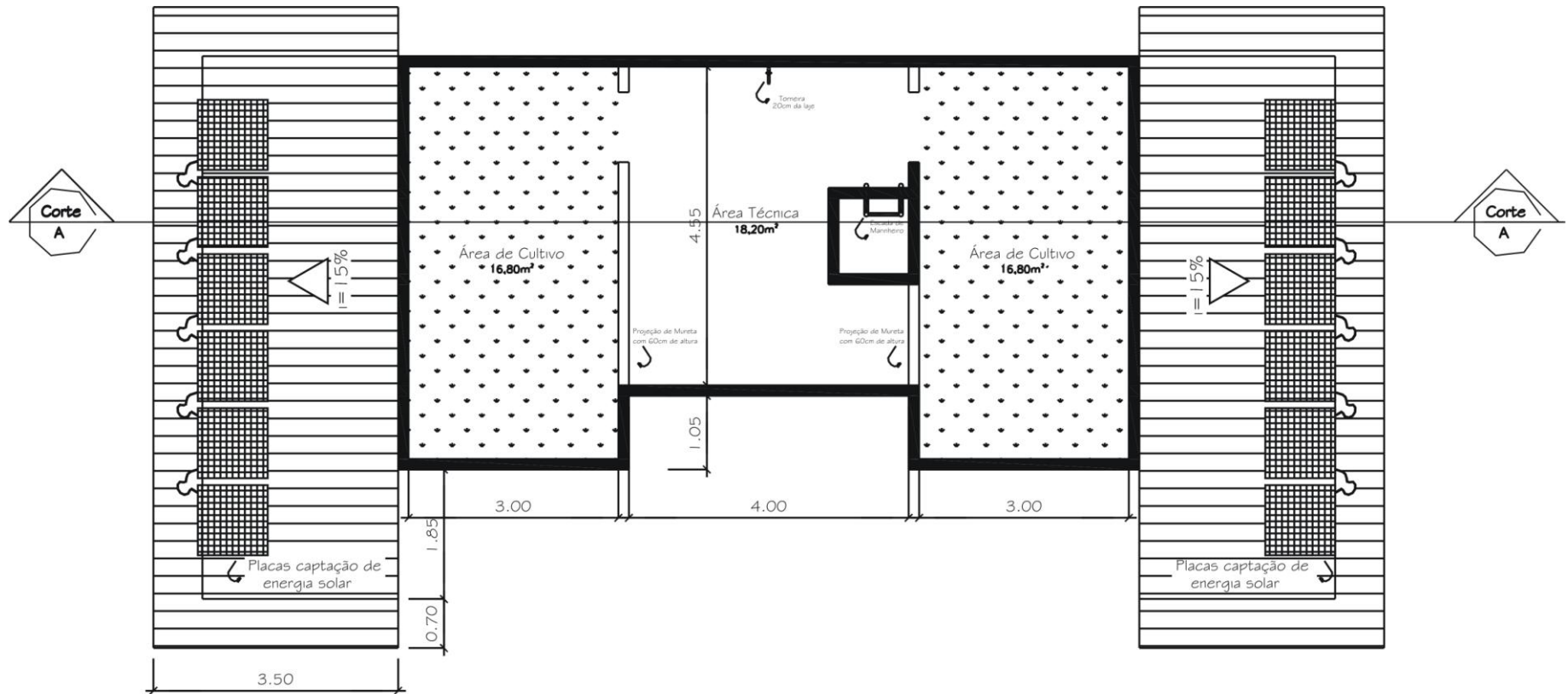
Figura 67 - Planta baixa – pavimento térreo das moradias multifamiliares e quadros de esquadrias.





**PLANTA BAIXA - 2º PAVIMENTO**  
SEM ESCALA

Figura 68 - Planta baixa – segundo pavimento das moradias multifamiliares e quadros de esquadrias.



**PLANTA DE COBERTURA**  
SEM ESCALA

Figura 69 - Planta de cobertura das moradias multifamiliares.

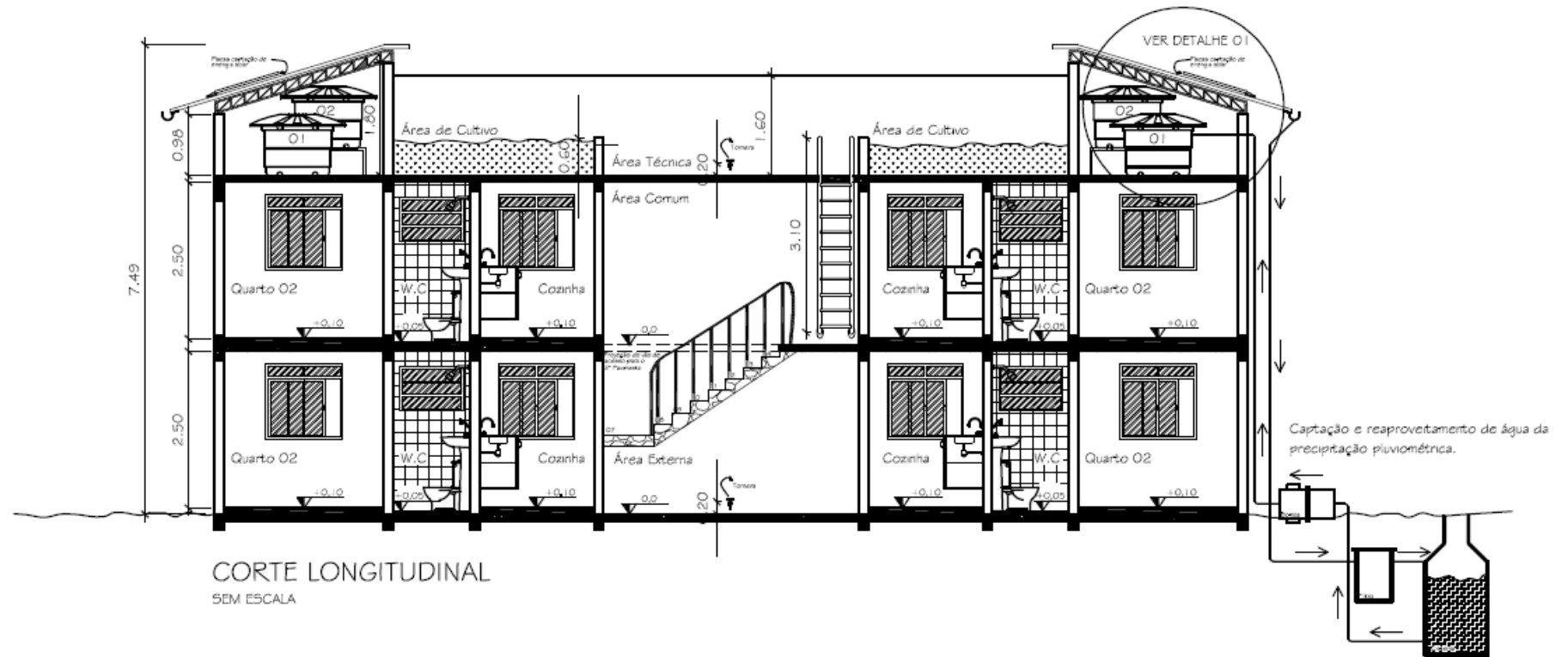


Figura 70 - Corte longitudinal das moradias multifamiliares.

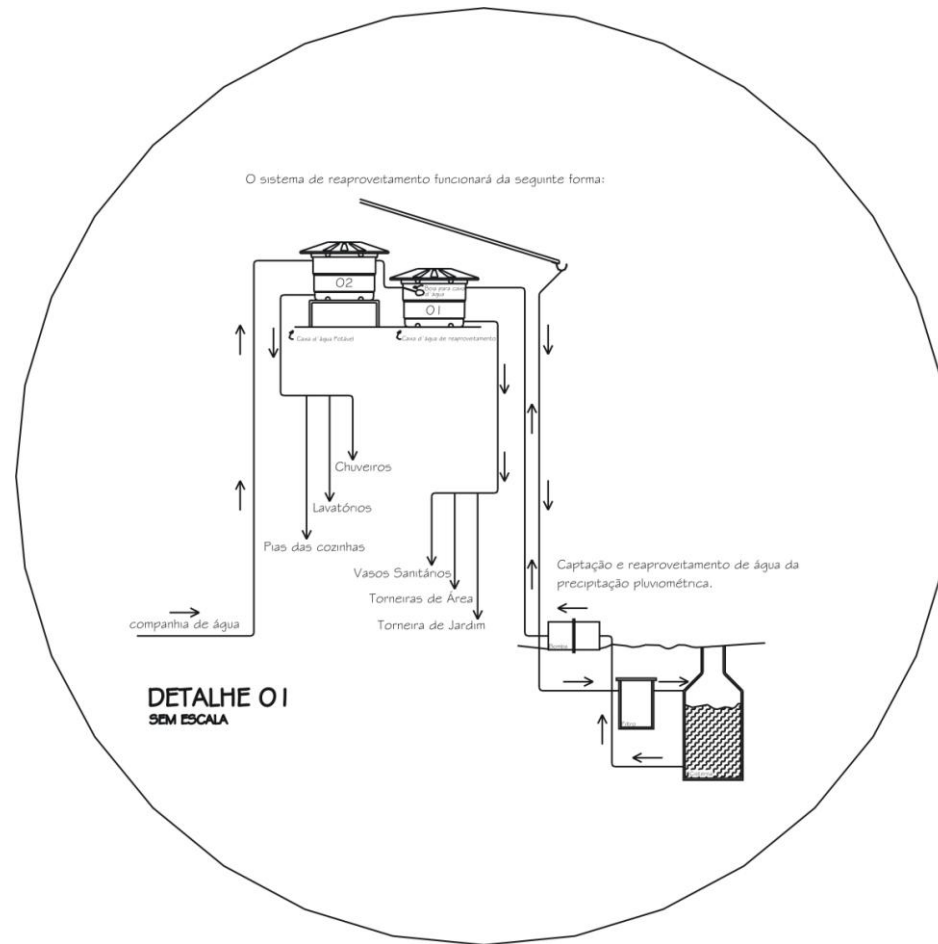


Figura 71 – Detalhe 01 – sistema de captação e reuso de água da chuva das moradias multifamiliares.

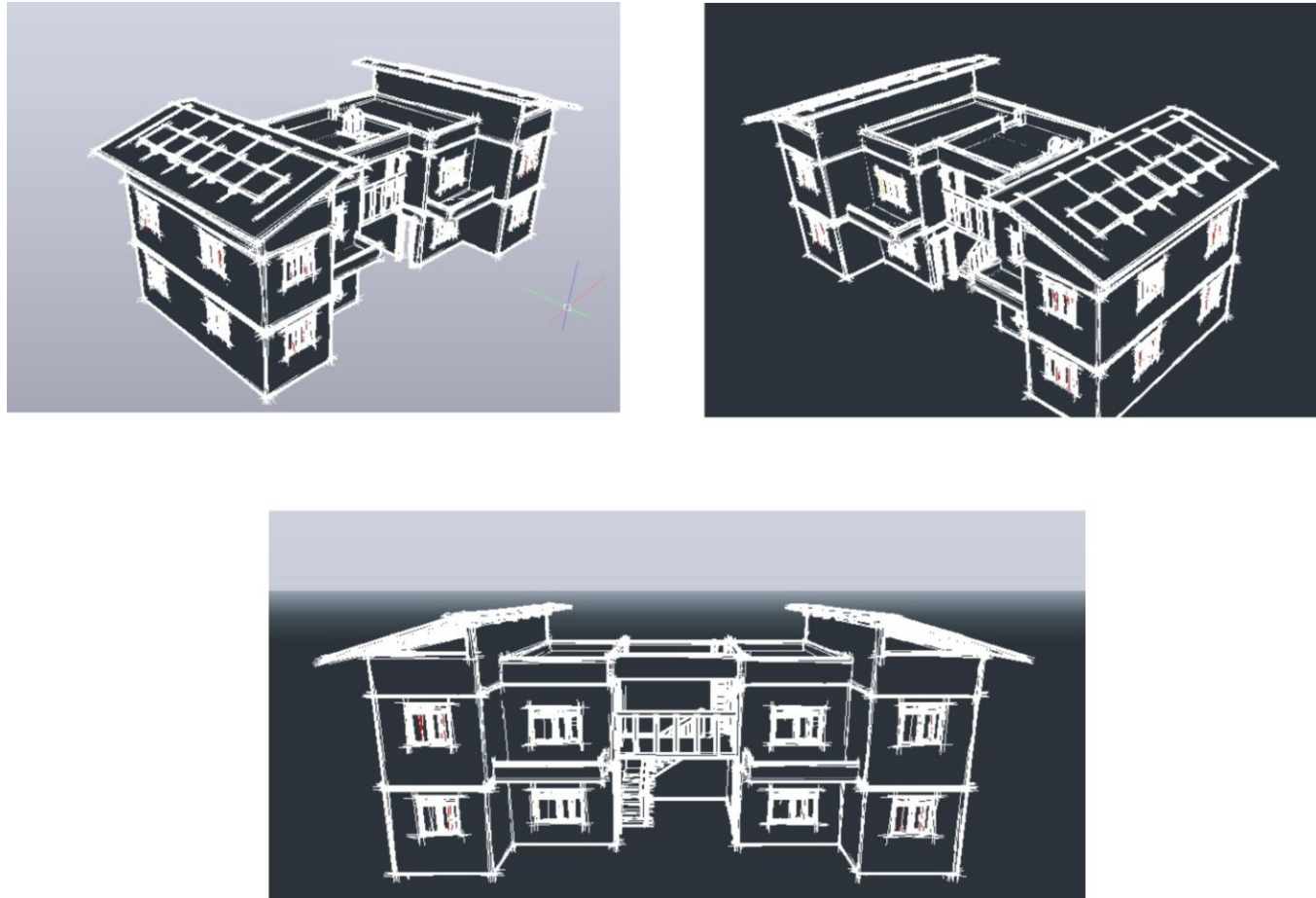


Figura 72 –Conjunto de perspectivas esquemáticas - moradias multifamiliares.

### **5.12 Análise Crítica do Processo de Intervenção Sustentável em Assentamentos Informais, a partir da Experiência na Vila Cascatinha.**

Muitos esforços vêm sendo desenvolvidos para tentar reverter o quadro ambiental proporcionado pela produção de espaços urbanos nos moldes convencionais (WILLIAMS, 2002) e pela rápida expansão urbana brasileira, apontada por Nascimento e Heller (2005), que fez com que o país tenha passado de predominantemente rural para predominantemente urbano nos últimos cinquenta anos (da década de 1960 até os dias de hoje). Assim, na literatura científica percebe-se o surgimento de uma corrente que vem sendo denominada Desenho Urbano de Baixo Impacto Ambiental. Essa nomenclatura abrange metodologias consolidadas, tais como *Low Impact Urban Design and Development* (LIUDD - Nova Zelândia), (VAN ROON, 2005), *Low Impact Design* (LID – Estados Unidos), (COFMANN, 2002), *Water Sustainable Urban Design* (WSUD - Austrália), (LLOYD, 2003), *Sustainable Urban Drainage System* (SUDS – Reino Unido), (CHATFIELD, 2005), as quais seriam variações regionais mas com atuação muito semelhante (VAN ROON, 2006; ELLIOTT E TROWSDALE, 2007), bem como experiências menos amadurecidas ou mais pulverizadas presentes em Kenworthy (2006), mas que também são voltadas para a produção de espaços urbanos mais sustentáveis, no que tange a ocupação de novas áreas, bem como na requalificação de áreas consolidadas há mais tempo. Essa necessidade de mudança de atitude que já foi sentida nos países desenvolvidos nos anos de 1970, agora ganha força no Brasil, conforme identificado por Brocaneli e Stuermer (2008). Essa nova forma de urbanizar inclui o ciclo hidrológico e os recursos hídricos nas questões urbanas, integrando recursos naturais, saneamento, sustentabilidade e planejamento urbano. Conforme já exposto por Silveira (2009), o diferencial está na visão holística sobre os recursos naturais e sistêmica<sup>80</sup> sobre a urbanização e a possibilidade de melhoria na qualidade do espaço urbano defendida por Souza e Tucci (2005).

Esta forma de intervir na cidade de maneira integrada suscita o tratamento das questões urbanas de forma transdisciplinar (ALMEIDA, CARVALHO E CASTRO, 1997), uma vez que a já tradicional atuação multidisciplinar – em que cada ciência dá a sua contribuição de forma estanque, embora em conjunto com as demais – não faz frente à complexidade (MORIN E LE MOIGNE, 2000; MORIN, 2004) da problemática ambiental urbana. Entretanto, um desafio que se impõe aos profissionais é a partir de uma trajetória de

---

<sup>80</sup> A questão do tratamento holístico e sistêmico dos recursos hídricos na cidade e o grande potencial que esta ação tem de impactar na melhoria da qualidade de vida nas cidades, é ampliada em Hoyer et al. (2011).

formação intelectual linear (voltada para uma única disciplina) desconstruir-se e se reinventar num árduo processo de transformação, para atingir a transdisciplinaridade baseada em Latour (1994) e rebater tal transformação na construção de cidades mais saudáveis.

A utilização das metodologias: LIUDD, LID, WSUS e SUDS significa a alteração de escala do planejamento urbano (COFFMAN, 2002), que na corrente Racional Funcionalista tratava o espaço urbano do global para o particular. Essa lógica passa a ser invertida na busca pelo tratamento sustentável das cidades, conforme transição de modelos de planejamento urbano evocada por Freitas Ribeiro (2009) ou mesmo a coexistência de modelos apontada por Kauffmann (2009). Essas metodologias adotam a bacia hidrográfica ou sub-bacias (quando for o caso) como unidade de medida do planejamento e intervenção, buscando indicativos de sustentabilidade (KAUFFMANN LEIVAS, 2011) e técnicas compensatórias dos impactos associados à urbanização, tais como os descritos em Hall (1984).

O estudo de instrumentos de legislação municipais de cidades brasileiras promovido por Soczek e Souza (2012) e Cruz et al. (2007) revelou iniciativas de cidades como São Paulo, Porto Alegre e Rio de Janeiro (esta última representada por iniciativas mais tímidas e menos comprometidas, talvez devido à associação entre poder público e capital imobiliário) no sentido de praticar a indução de técnicas compensatórias e de minimização de impactos e repassar os custos ao capital privado, desonerando o poder público de reversão do quadro ambiental caótico instalado nas cidades.

Tavanti (2009) aponta que no momento de produção de loteamentos, por exemplo, os custos da urbanização pertencem ao capital imobiliário, entretanto, sanar os rompimentos dos limites de sustentabilidade posteriormente cabe ao poder público, sendo o ônus dividido por toda a sociedade. Entendem-se como ônus neste caso, não só os recursos financeiros, mas toda a sorte de desdobramentos e acidentes resultantes da urbanização predatória.

A preocupação com a sustentabilidade das cidades é o cerne de todos esses esforços. Segundo Dias (2002 apud ANDRADE E ROMERO, 2007), as cidades representam apenas 2,5% da face da terra e possuem forte desequilíbrio de balanço energético, por consumirem 75% dos recursos naturais e por serem fonte de atração de energia e geração concentrada de resíduos. Cruzando essas informações e conceitos com o apontamento do Ministério das Cidades de que locais como Rio de Janeiro, São Paulo e Belo Horizonte possuem em média

20%<sup>81</sup> de ocupação informal (BRASIL, 2007), ou seja, regiões caracterizadas pelo baixo investimento público em infraestrutura urbana e com condições socioeconômicas de maior vulnerabilidade nos direciona para uma concentração de impactos nocivos à qualidade de vida nestes locais. Daí o apelo e a importância da pesquisa focada na aplicação de metodologias de urbanismo sustentáveis para estas áreas das cidades.

A avaliação da recente atuação do poder público brasileiro na reurbanização de áreas informais revelou, por um lado, uma mudança de paradigma no sentido de encarar essas regiões da cidade como algo a ser recuperado e não extirpado como nos anos de 1960 (no Rio de Janeiro); entretanto, apontou para o tratamento da questão nos moldes do convencionalmente aplicado para as áreas formais, sem considerar as particularidades desses locais e sem conhecer o público alvo, resultando em obras de baixo qualidade técnica, mal apropriada pelos moradores e incapaz de integrar espaços informais e formais e de amenizar a dicotomia existente na cidade. Além disso, Kleiman (2010) destacou que apesar dos recursos investidos em programas de reurbanização de favelas no Rio de Janeiro na década de 1990 persistem situações de precariedade dos serviços de infraestrutura urbana. Defendeu, ainda, baseado em Lefebvre (1972), a realização de programas que tratem o problema na escala local. Essa situação foi uma força motriz para a realização desta pesquisa, respaldado em Poletto (2011) que aponta como dificuldades para implantação de metodologias de urbanização sustentável, no Brasil, a questão habitacional associada à deficiência do planejamento urbano e ao baixo nível de fiscalização do uso e ocupação do solo por parte do poder público

A proposta de reurbanização participativa<sup>82</sup> da Vila Cascatinha, alicerçada também em Bienenstein (2001), foi elaborada com o intuito de fazer uma aplicação da corrente de Desenho Urbano de Baixo Impacto (presente na literatura científica) para áreas de ocupação informal, considerando que a complexidade da problemática ambiental das cidades é catalisada e maximizada nesses espaços. Assim, considerando os resultados positivos<sup>83</sup> do Desenho Urbano de Baixo Impacto, descritos em Dietz (2007) e Tavanti (2009), em detrimento da utilização de mecanismos convencionais de urbanização, foi promovido o

---

<sup>81</sup> Estes dados referem-se às ricas metrópoles da Região Sudeste brasileira, entretanto em cidades como Belém do Pará e Fortaleza o índice de proporção de áreas informais apontados pelo Ministério das Cidades é de até 30%.

<sup>82</sup> Hardoy et. al. (2005) corrobora a importância de assimilação dos saberes locais (NEFFA E RITTO, 2010), e o envolvimento de comunidades nos processos de tomada de decisão e destaca a importância destes conceitos nos bons resultados averiguados em experiências na América do Sul.

<sup>83</sup> Os ganhos existentes na utilização de metodologia LID em detrimento às técnicas convencionais de urbanização, também foram amplamente explorados em Silveira (2008) e Souza (2005).



aprofundamento do conhecimento do local<sup>84</sup>, suas demandas, suas vocações, incorporando ao urbanismo o processo de transformação da realidade associada às políticas de geração de renda e Educação Ambiental<sup>85</sup>. Assim, o processo de intervenção no espaço público passa a ser tão importante quanto o próprio produto final. A relevância deste desenvolvimento assume um grau diferenciado quando se considera o contexto em que está inserido o assentamento adotado como estudo de campo, que inclui a proximidade com as obras de preparação da cidade para os Jogos Olímpicos de 2016, bem como a direção de expansão da cidade do Rio de Janeiro e suas perspectivas de adensamento.

Considerando a importância do processo conduzido na Vila Cascatinha, e a identificação de Forgiarini et. al. e Tucci (2002) do abismo existente entre o estágio de desenvolvimento de metodologias sustentáveis em países desenvolvidos e países em desenvolvimento e a necessidade de pesquisa por técnicas de tratamento urbano que resultem numa maior manutenção das características hidrológicas anteriores à urbanização e ao adensamento (SOUZA et al., 2012). Consideram, ainda, a necessidade de quebra de barreiras, inclusive na maneira atual como é feita a gestão da infraestrutura urbana (PIMENTEL DA SILVA E MARQUES, 2010), foram consolidadas as etapas da confecção de um Plano de Ação (THIOLLENT, 2008), com os comentários e apontamentos pertinentes a cada etapa do processo. Pretende-se com isso, contribuir para a atuação de outros profissionais e/ou pesquisadores na condução de processos semelhantes. Esta ação foi alicerçada também no apontamento de Silva et al. (2009) quanto à resistência do meio técnico às soluções menos conhecidas, o que impõe barreiras à disseminação de novas técnicas de urbanizar. Autores como Silveira e Goldenfum (2004), Goldenfum et al. (2007), Cruz et al (2007) e Tucci & Genz, (1995), também destacam a grande resistência por parte dos profissionais brasileiros especializados à utilização dos dispositivos que compõem estas metodologias sustentáveis. A resistência é atribuída à parca divulgação e à existência de poucas obras já executadas dentro desses conceitos.

---

<sup>84</sup> A valorização do nível de informações do local a ser trabalhado foi destacada por Souza et al. (2012).

<sup>85</sup> O processo de desenvolvimento de uma reurbanização colaborativa e associado a ações de Educação Ambiental, foi aprofundado em Neffa et al (2011).

Quadro 10 - Consolidação das etapas do Resenho urbanístico comprometido com a sustentabilidade e com a conservação da água na cidade, elaborado para a Vila Cascatinha, bairro de Vargem Grande - bacia da Baixada de Jacarepaguá - Rio de Janeiro -RJ.

Etapas	Descrição das Etapas	Comentários a Partir da Experiência na Vila Cascatinha
1	Articulação com associação de moradores do bairro formal onde está inserido o assentamento e com representantes da associação de moradores do assentamento a ser trabalhado.	As reuniões de Associação de Moradores do bairro de Vargem Grande reuniam representantes dos espaços formais, condomínios fechados, bem como dos assentamentos informais, o que permitiu o primeiro contato com lideranças comunitárias da Vila Cascatinha. A partir da identificação das lideranças comunitárias da Vila Cascatinha foi possível chegar até a Associação de Moradores da Vila Cascatinha e iniciar as conversas sobre a realização de um estudo de reurbanização sustentável no local.
2	Avaliação junto às lideranças comunitárias do assentamento se há o ambiente propício ao trabalho pretendido.	A Associação dos Moradores da Vila Cascatinha expôs as características pacíficas do local e aderiram à idéia de levar o projeto à discussão com a comunidade.
3	Dimensionar, em conjunto com as lideranças comunitárias, as demandas e expectativas da comunidade a ser trabalhada.	A partir do contato com a Associação de Moradores é possível identificar demandas do local, bem como, pleitos que a comunidade teria junto à órgãos públicos, dando origem às primeiras informações que norteariam um futuro projeto colaborativo.
4	Visita à associação de moradores do assentamento a fim de fazer a apresentação do projeto às lideranças e associados.	A apresentação dos objetivos do projeto é um passo importante para a inserção dentro da comunidade. Nesta etapa deve ficar explícito a desvinculação com política partidária, diante da descrença da população no sistema político, fato oriundo, talvez, da utilização desses espaços como "currais" eleitorais.

Fonte: CERQUEIRA, Rio de Janeiro, 2012.

Quadro 10 – Consolidação das etapas de redesenho urbanístico comprometido com a sustentabilidade e com a conservação da água na cidade, elaborado para a Vila Cascatinha, bairro de Vargem Grande – bacia da Baixada de Jacarepaguá – Rio de Janeiro – RJ (continuação).

5	Identificação de lideranças e moradores associados com potencial de socializar os pesquisadores dentro do cotidiano da comunidade.	A identificação de moradores carismáticos, engajados e com fluxo generalizado dentro do assentamento facilita a empatia dos moradores com a equipe de pesquisa de campo. Nesta etapa a vinculação indesejável a lideranças que tenham imagem e/ou comportamento associado a polêmicas, questões religiosas, dentre outras situações, pode prejudicar a inserção dos pesquisadores na comunidade e consequentemente os resultados do trabalho.
6	Disseminação de material informativo, focado no grupo social que se pretende atingir, com vistas a promoção de evento de apresentação do projeto/pesquisa.	A elaboração de material gráfico informativo(tais como cartazes e faixas) é importante para a apresentação dos pesquisadores à comunidade, para explicitar os objetivos do trabalho e também para minimizar estranhamentos que possam ocorrer durante os dias de campo.
7	Busca por bases cartográficas do assentamento.	Há dificuldades no acesso a bases cartográficas de áreas informais da cidade. Além disso, devido ao crescimento acelerado desses locais, as bases cartográficas oficiais ou de concessionárias de serviços de infraestrutura tornam-se rapidamente defasadas.
8	Utilização de softwares livres de imagens por satélite para conferência e delineamento do trabalho de atualização de bases cartográficas.	Os Softwares livres de imagens por satélite são uma ferramenta útil para dimensionamento do quanto as bases cartográficas existentes estão defasadas, além de ajudar a orientar a atualização " <i>in loco</i> " deste material.
9	Consolidação da base cartográfica.	Este produto será realizado a partir das consolidação das informações das bases cartográficas disponíveis, análise das imagens de satélite e levantamento de informações " <i>in loco</i> ".

Fonte: CERQUEIRA, Rio de Janeiro, 2012.

Quadro 10 – Consolidação das etapas de redesenho urbanístico comprometido com a sustentabilidade e com a conservação da água na cidade, elaborado para a Vila Cascatinha, bairro de Vargem Grande – bacia da Baixada de Jacarepaguá – Rio de Janeiro – RJ (continuação).

10	Estabelecimento de local dentro da comunidade que seja neutro sob os mais variados aspectos para atração dos moradores para eventos e assembleias de discussão de idéias e troca de conhecimentos.	A seleção de local para realização de assembleias deve ser feita com cautela. Inicialmente a associação de moradores parece ser o local mais indicado, entretanto nem sempre esta possui sede própria e muitas vezes a adoção de locais como igrejas pode afastar algum séquito de moradores da discussão que deve ser o mais plural possível.
11	Desenvolvimento de dias de campo com foco no diagnóstico socioambiental do assentamento e estreitamento das relações entre pesquisadores e pesquisados.	Devido a utilização da Metodologia da Pesquisa Ação (Thiollent, 2008), foi estimulada a integração entre pesquisadores e conhecidos, fazendo a integração entre conhecimentos científicos e conhecimentos tradicionais.
12	Conversas com moradores e lideranças comunitárias para iniciar o processo de reconstrução da história do assentamento.	Moradores antigos costuma guardar as lembranças da história da comunidade, em casos de ocupações relativamente recentes, pode-se resgatar todo o processo de ocupação do espaço, informações que é de singular importância para a realização de um bom diagnóstico.
13	Conversas com moradores antigos para iniciar o mapeamento das intervenções antrópicas realizadas bem como implantação de serviços de infraestrutura.	As informações de moradores antigos pode fornecer dados importantes de como se deu a ação antrópica dentro do assentamento. Nesta etapa é possível consolidar dados sobre como se deu a implantação de infraestrutura urbana (ainda que ineficiente e deficitária) e se houve alguma atuação do poder público na implantação de infraestrutura urbana em metodologia convencional de urbanização.
14	Pesquisa para reconstrução das questões fundiárias que envolvem o assentamento e a segurança da posse da terra.	A investigação em torno da questão fundiária e legalidade da posse da terra contribui para a proposição de caminhos jurídicos para a fixação da população no assentamento e contribuir para diminuição no índice de adensamento local.

Fonte: CERQUEIRA, Rio de Janeiro, 2012.

Quadro 10 – Consolidação das etapas de redesenho urbanístico comprometido com a sustentabilidade e com a conservação da água na cidade, elaborado para a Vila Cascatinha, bairro de Vargem Grande – bacia da Baixada de Jacarepaguá – Rio de Janeiro – RJ (continuação).

15	Visitação às residências para identificação das formas utilizadas para abastecimento de água e disposição de esgotos.	A visitação às residências para investigar formas de abastecimento de água e destinação final de efluentes é fundamental para diagnosticar possíveis problemas associados à saúde coletiva, bem como para propor alternativas que efetivamente contribuam para a questão do saneamento básico.
16	Dias de campo com periodicidade estabelecida a fim de elaboração do diagnóstico de morfologia, uso e ocupação do solo do assentamento.	A realização de dias de campo com periodicidade estabelecida evita a descontinuidade e desmobilização da população.
17	Elaboração de mapas temáticos: Impermeabilização do solo; Usos das edificações; Número de Pavimentos das Edificações; Material utilizado na Cobertura das Edificações; Mapa de Registro dos Materiais de Fechamentos das Edificações; Mapa de Declividades; Mapa de Infraestrutura Urbana (rede de água, rede de esgotos, drenagem urbana e iluminação pública); Mapa de Demarcação de Mobiliário Urbano (quando houver).	Os mapas temáticos, que tradicionalmente são utilizados em diagnósticos de intervenções urbanísticas, ganham mais funções num projeto com foco na sustentabilidade e conservação da água. Mapas como o de Impermeabilização do solo e de Declividade são fundamentais para a proposição de dispositivos de captação, retardo e infiltração das águas pluviais. Além disso, os mapas que indicam os materiais das edificações fornecem informações muito importantes como por exemplo qual percentual de coberturas feitas em laje, o que pode indicar a área de possibilidade de implantação de telhados verdes, dentre outras situações.
18	Elaboração de roteiro de entrevistas e sua respectiva aplicação.	A elaboração do roteiro de entrevista é uma etapa a ser realizada após um certo grau de avanço do diagnóstico socioambiental, um vez que por meio do roteiro é possível testar hipóteses e aderência da população à dispositivos e soluções que possam vir a serem usadas em projeto. No caso específico da Vila Cascatinha, foi identificada a necessidade de realização de mais um ciclo de entrevistas a fim de aprofundar temas e situações que surgiram durante a primeira etapa.

Fonte: CERQUEIRA, Rio de Janeiro, 2012.

Quadro 10 – Consolidação das etapas de redesenho urbanístico comprometido com a sustentabilidade e com a conservação da água na cidade, elaborado para a Vila Cascatinha, bairro de Vargem Grande – bacia da Baixada de Jacarepaguá – Rio de Janeiro – RJ (continuação).

19	Apuração dos resultados das entrevistas com moradores.	Na apuração das entrevistas deve-se extrair os dados quantitativos acerca das questões formuladas, bem como deve haver espaço para identificação de nuances sobre a forma de morar do grupo social estudado e diferentes níveis de realidades coexistentes.
20	Elaboração de Roteiro de Entrevista específico para agentes públicos que atuam nos equipamentos públicos de referência para os moradores (Posto de Saúde, Escola de Ensino Fundamental e Creche).	A realização de entrevistas com representantes do poder públicos que atuam nos equipamentos públicos que servem de referência para a comunidade é possível extrair dados sobre saúde pública, educação, dentre outros assuntos.
21	Elaboração do Diagnóstico de Saúde Ambiental do Assentamento.	Nesta etapa serão consolidados dados sobre as condições de vulnerabilidade, diante da questão socioambiental. Tais dados serão um dos pilares da proposta de intervenção a ser formulada, a qual deverá trabalhar na minimização dos problemas elencados.
22	Identificação de vocações para subsidiar o projeto e possíveis políticas de geração de renda associadas.	Desta etapa podem surgir importantes informações sobre vocações da comunidade para posterior formulação de políticas de geração de renda, metodologia associada ao conceito de Tecnologia Social presente em Neffa e Ritto (2010).
23	Geração da Matriz de Impactos Ambientais associadas ao núcleo de moradia informal.	A identificação dos impactos ambientais associados e como estes se inter-relacionam será fundamental para a formulação de soluções urbanísticas pensadas exclusivamente para a realidade local, em consonância com o que é preconizado pelas metodologias internacionais de urbanismo de baixo impacto utilizadas neste trabalho.
24	Diagnóstico e aprofundamento da saúde ambiental da bacia e da sub-bacia, se for o caso.	Devido ao fato da comunidade estar dentro da realidade da bacia hidrográfica, ou sub-bacia quando for o caso, os problemas ambientais verificados provavelmente extravasarão os limites do assentamento. Por isso a importância de correlacionar as questões ambientais do assentamento com as questões da bacia hidrográfica.

Fonte: CERQUEIRA, Rio de Janeiro, 2012.

Quadro 10 – Consolidação das etapas de redesenho urbanístico comprometido com a sustentabilidade e com a conservação da água na cidade, elaborado para a Vila Cascatinha, bairro de Vargem Grande – bacia da Baixada de Jacarepaguá – Rio de Janeiro – RJ (continuação).

25	Diagnóstico e aprofundamento da evolução urbana da bacia e da sub-bacia, se for o caso.	O processo de ocupação informal está dentro de um contexto maior, por isso a necessidade de relacionar o assentamento com a ocupação informal dentro da bacia.
26	Aprofundamento e avaliação acerca das experiências de programas de governo voltados para reurbanização de assentamentos informais de baixa renda.	A experiência de programas de urbanização de assentamentos informais promovidos pelo poder público indicam lacunas a serem preenchidas, experiências a serem seguidas e experiências a serem evitadas.
27	Busca por instrumentos legais que as municipalidades brasileiras tenham desenvolvido no sentido de induzir a utilização de dispositivos associados à sustentabilidade das cidades (particularmente no que tange à conservação da água no meio urbano).	A identificação do que as municipalidades estão induzindo no sentido de gerar espaços públicos mais sustentáveis, geram subsídios para a formulação de proposta de urbanização sustentável. Muitas vezes a experiência de outras cidades podem ser aproveitadas, ainda que parcialmente diante das peculiaridades de cada local.
28	Apresentação de resultados da etapa de diagnóstico para a comunidade e discussão de soluções.	As reuniões para apresentação das questões ambientais nas quais o assentamento está inserido se configuram como importantes fóruns para integrar conhecimentos científicos e tradicionais
29	Elaboração de proposta de Projeto de Alinhamento.	A proposta de alinhamento focará na concepção de um novo traçado urbano para o assentamento o que deverá dar permeabilidade ao local ao mesmo tempo respeitar os caminhos tradicionalmente utilizados pelos moradores, bem como sanar problemas de acessibilidade aos lotes.
30	Proposta de Remanejamento cauteloso de residências.	Embora se trata de um projeto com foco em sustentabilidade e atento à geração de resíduos na construção civil, bem como ao patrimônio construídos dos moradores, em alguns casos pode ser inevitável a proposição de remanejamentos para acomodação do novo projeto de alinhamento.

Fonte: CERQUEIRA, Rio de Janeiro, 2012.

Quadro 10 – Consolidação das etapas de redesenho urbanístico comprometido com a sustentabilidade e com a conservação da água na cidade, elaborado para a Vila Cascatinha, bairro de Vargem Grande – bacia da Baixada de Jacarepaguá – Rio de Janeiro – RJ (continuação).

31	Abertura de espaços para re-assentamento de unidades habitacionais que tenham sido incluídas nos remanejamentos.	Da mesma forma que são propostos remanejamentos, novas áreas devem ser abertas dentro da comunidade para implantação de novas residências para acomodar as famílias remanejadas.
32	Elaboração de proposta de nova Divisão de Quadras.	Uma particularidade da Vila Cascatinha era a existência de quadras muito grandes, as quais geravam uma série de problemas de acessibilidade aos lotes. A re-divisão das quadras avança na resolução de tais questões.
33	Elaboração de Proposta de Alternativas de Distribuição e/ou Abastecimento de Água em consonância com a gestão local da infraestrutura urbana.	As alternativas de distribuição de água devem estar em consonância com os anseios das comunidades, apurados na pesquisa de campo.
34	Elaboração de Proposta de Destinação Final e/ou Tratamento de Efluentes, em consonância com a gestão local da infraestrutura urbana.	As alternativas de coleta e destinação final de efluentes serão ferramentas importantes para a redução de impactos ambientais nos recursos hídricos.
35	Elaboração de Proposta de Drenagem Urbana, com foco na conservação da água nas cidades.	Os dispositivos utilizados na drenagem urbana deverão estar integrados com as propostas de utilização de dispositivos de retenção das águas pluviais nos lotes.
36	Elaboração de Propostas sustentáveis não estruturais tais como arborização de vias, ampliação da proporção de áreas verdes e outras soluções alinhadas com as metodologias internacionais de urbanismo sustentáveis utilizadas neste trabalho.	Ações não estruturais devem ser valorizadas por representarem menores custos e impactarem diretamente na melhoria da ambiência, do microclima, e gerar espaços para convivência e reforço dos laços comunitários.

Fonte: CERQUEIRA, Rio de Janeiro, 2012.



Quadro 10 – Consolidação das etapas de redesenho urbanístico comprometido com a sustentabilidade e com a conservação da água na cidade, elaborado para a Vila Cascatinha, bairro de Vargem Grande – bacia da Baixada de Jacarepaguá – Rio de Janeiro – RJ (continuação).

37	Elaboração de Proposta de Espaços Públicos de Lazer alinhadas com os resultados apurados da pesquisa de campo.	Espaços públicos podem assumir diferentes papéis, atuando muitas vezes como área de lazer e dispositivos de manejo das água pluviais, principalmente quando se trata de regiões de baixada, nas quais a infiltração de água no solo é limitada.
38	Elaboração de Proposta de Tratamento de Espaços Públicos alinhada com as metodologias internacionais de urbanismo de Baixo Impacto e com os resultados apurados na pesquisa de campo.	O tratamento das vias e equipamentos públicos devem estar alinhados aos dispositivos que demonstraram contar com maior aderência da população na pesquisa de campo. No caso da Vila Cascatinha, diante da pequena oferta de áreas livres, foram propostos dispositivos como trincheiras de infiltração e jardins de infiltração ao longo das vias, aumentando a proporção da área verde e o volume de água armazenada nos dias de chuvas críticas.
39	Tratamento gráfico das informações que permitam entendimento do repertório utilizado.	O tratamento simplificado das imagens que compõem o projeto permite a inclusão de um maior número de pessoas na discussão de projeto.
40	Proposta de Moradias Coletivas dotadas de mecanismos sustentáveis tais como captação e aproveitamento de água das chuvas, telhados verdes, aproveitamento da energia solar para aquecimento de água e detenção de águas pluviais no lote.	A proposta de moradia deve se aproximar da forma de morar da comunidade e ao mesmo tempo integrar mecanismo de redução do consumo de energia e possivelmente estar associada a atividades de geração de renda, como telhados verdes, no caso da Vila Cascatinha.
41	Detalhamento esquemático e referenciado das estruturas e dispositivos utilizados em projeto e oriundos das metodologia internacionais que serviram de linha mestra para a elaboração deste redesenho urbanístico.	Boa parte dos dispositivos utilizados na conservação da água no meio urbano, encontram-se em fase pesquisa e experimentos, não sendo comercialmente encontrados. Por isso a necessidade de referenciar os detalhamentos adotados.
42	Geração de Propostas de intervenção que possuam flexibilidade diante de limitações técnico-econômicas.	As limitações econômicas em projetos de habitação popular podem demandar a realização de diferentes alternativas para solucionar o problema, desta forma, o projeto deve possuir flexibilidade a contingenciamentos bem como possibilidade de execução parcial ou em módulos sem o comprometimento total dos objetivos.

Fonte: CERQUEIRA, Rio de Janeiro, 2012.

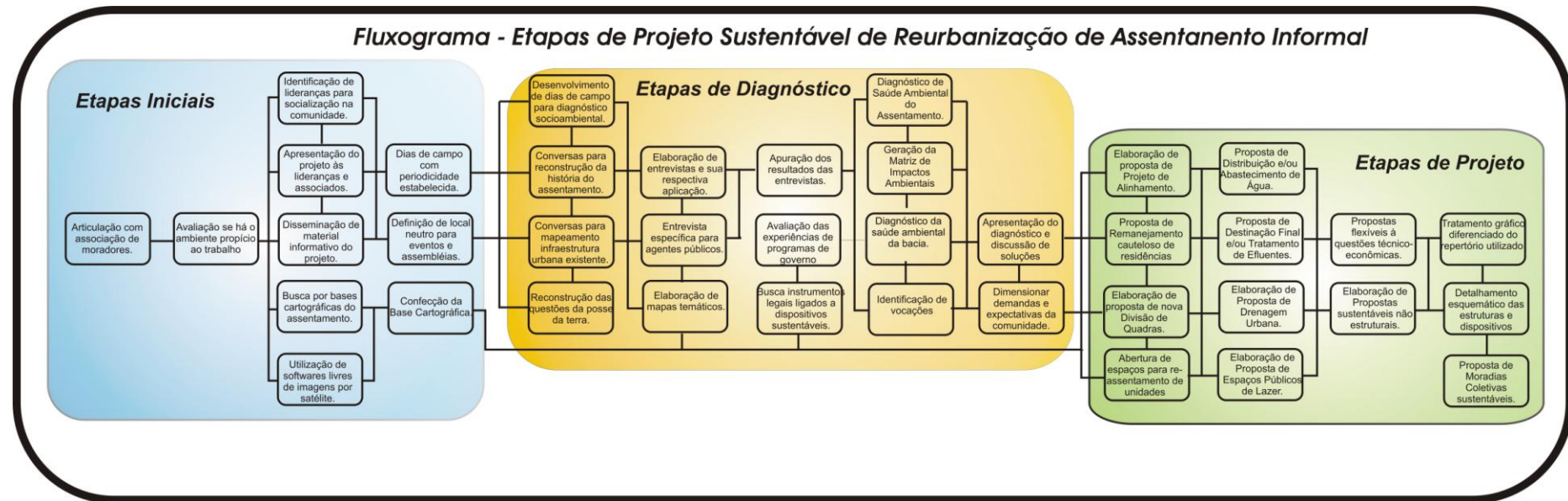


Figura 73 - Fluxograma das etapas de desenvolvimento de proposta colaborativa e sustentável de reurbanização de assentamento informal de baixa renda.

Fonte: Cerqueira, Rio de Janeiro, 2012.

Posteriormente as etapas presentes no Quadro 10, foram inseridas num fluxo de atuação (ver Figura 73), com destaque para a consolidação de informações sobre a população estudada, que pode orientar de forma mais dinâmica a condução deste processo (LEITÃO, 2007). Acredita-se que esse fluxo possa ser reproduzido na totalidade ou em partes, tendo em vista o apontamento de Poletto e Merten (2007) da similaridade existente entre as periferias das grandes cidades brasileiras, onde existem grandes assentamentos, com grande vulnerabilidade socioambiental.

## 6 CONCLUSÃO.

A situação de crescimento das cidades sem o devido planejamento afeta núcleos urbanos de todo o mundo. Esse crescimento dá origem a uma série de impactos ambientais associados aos recursos hídricos e à saúde coletiva. Esse problema é mais grave nas grandes cidades, onde as questões socioambientais envolvidas são intrincadas. A natureza complexa do problema suscita uma abordagem transdisciplinar do tema, com vistas a instituir novos paradigmas de sustentabilidade, nos quais os atores sociais sejam protagonistas da proposta de uma qualidade de vida melhor.

Embora sejam várias as políticas e ações voltadas para a reversão deste quadro, observam-se lacunas na sua integração para que sejam mais efetivas diante de problemática tão complexa. É preciso também que estas sejam políticas de Estado e não de governo, evitando que a descontinuidade de plano e a falta de planejamento estratégico de longo prazo, comprometam boas iniciativas. A fragmentação das políticas públicas de habitação, saneamento, meio ambiente, recursos hídricos e saúde pública eleva o grau de complexidade dos problemas urbanos. As políticas públicas precisam ser integradas e incluir educação ambiental, assim como, medidas de controle locais, não convencionais, associadas à geração de renda e elementos de cidadania.

Para o enfrentamento deste cenário, esta tese utilizou uma visão não linear, alternativa e, diferente do tratamento tradicional dado dentro do planejamento urbano e na atuação do poder público. Além disso, esta proposta ratifica a adoção de sub-bacia hidrográfica como unidade de planejamento no momento da realização de uma proposta de intervenção, entendendo a necessidade de encarar tal intervenção como um complemento da urbanização de áreas mais amplas.

Metodologicamente, os trabalhos desenvolvidos dentro do âmbito da Pesquisa-Ação lograram êxito devido à geração de dados inéditos sobre aquele grupo social para posterior elaboração de um Plano de Ação com vistas a transformação da realidade e melhoria da qualidade de vida. Durante a pesquisa de campo foram reintegrados os conhecimentos científicos e tradicionais na busca pelas soluções mais acertadas e de forma a garantir uma participação efetiva da população no processo de transformação da realidade. Este desejo de transformar a realidade foi atrelado ao desejo de atuar de forma contrária à forma como a atuação oficial se dá nestes espaços informais das cidades (da mesma forma como atua nos

espaços formais), entendendo que as experiências internacionais já identificaram que não é mais possível ignorar os limites de sustentabilidade do meio urbano. Esta alternativa de atuação procura integrar as questões relacionadas ao saneamento, recursos hídricos, qualidade de vida, geração de renda, adotando a água como recurso natural indispensável a todas as atividades urbanas.

Assim, foi formulado um Plano de Ação para reurbanização da Comunidade Vila Cascatinha, área de assentamento informal, localizada em Vargem Grande, área de expansão da cidade do Rio de Janeiro, que serviu como estudo de caso deste projeto. A proposta de intervenção está associada aos princípios do Low Impact Urban Developed Design (LIUDD) e demais metodologias de urbanismo de baixo impacto permeadas pela água. Foi proposto novo tratamento de áreas públicas, focado na conservação da água, utilizando estruturas como trincheiras de infiltração, reservatórios de retenção e pavimentos permeáveis, objetivando enfrentar as inundações que se configuram, conforme apontado na pesquisa campo, como o principal problema do assentamento. Pode-se concluir que por meio do trabalho em questão foi possível propor um ambiente urbano comprometido com a sustentabilidade e que visa à geração de um menor número de impactos ao restante da cidade. A reintegração entre conhecimentos tradicionais e científicos apontou caminhos para a implantação de atividades produtivas sustentáveis. Tais atividades são capazes de gerar renda e reduzir as vulnerabilidades à que está exposta uma comunidade informal. O tratamento urbanístico sustentável, com foco na conservação da água, diante da boa aceitação, por parte dos moradores da comunidade estudada, possui potencial para impactar positivamente a saúde coletiva e a qualidade de vida em assentamentos de interesse social no Brasil.

Por outro lado, foi identificado que as soluções urbanísticas que compõe o repertório da população estudada são compostas também por soluções amplamente utilizadas na urbanização tradicional e por isso, dispositivos inovadores e sustentáveis por vezes podem encontrar resistências. Assim, os dias de campos, além de funcionarem como um importante momento de troca de saberes entre pesquisadores e pesquisados, funcionam como um momento de difusão de conceitos associados à preservação do meio ambiente e saúde ambiental. Acredita-se que, resguardadas as especificidades do local estudado, os resultados apresentados nesta pesquisa possam ser replicados em outras áreas de ocupação informal ou peri-urbanas, em cidades localizadas em países em desenvolvimento.

## 6.1 Principais Contribuições da Tese.

- Utilização da abordagem metodológica transdisciplinar no tratamento das questões associadas ao crescimento das cidades e ao enfrentamento dos problemas socioambientais urbanos.
- Utilização da abordagem metodológica Pesquisa-Ação na elaboração de proposta de reurbanização de comunidades informais.
- Apresentação de panorama sobre as questões ligadas aos grandes assentamentos humanos no mundo.
- Apresentação de panorama sobre a gestão da moradia popular no Brasil.
- Discussão sobre as lacunas do Programa Favela-Bairro e Bairrinho desenvolvido pela Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro na década de 1990.
- Leitura das questões relacionadas ao saneamento ambiental e crescimento da urbanização, particularmente no que tange às áreas de ocupação informal.
- Leitura sobre a relação entre moradia informal e problemas de saúde coletiva.
- Revisão bibliográfica acerca das metodologias internacionais de tratamento sustentável do meio urbano, permeadas pela preocupação com os recursos hídricos, LIUDD, LID, WSUD e SUDS.
- Consolidação das estruturas utilizadas nas metodologias LIUDD, LID, WSUD e SUDS, com indicações de usos e matérias empregados.
- Discussão acerca das dificuldades de implantação das metodologias LIUDD, LID, WSUD e SUDS.
- Mapeamento de instrumentos legais e normativas técnicas que apresentem alguma aproximação com os conceitos ou estruturas contidos nas metodologias LIUDD, LID, WSUD e SUDS.

- Desenvolvimento de pesquisa de campo, com fornecimento de dados inéditos sobre população assentada informalmente em área de baixada e peri-urbana, representativa da situação dos assentamentos de baixa renda de Jacarepaguá, com cerca de 200 famílias, localizada no bairro de Vargem Grande, na Zona Oeste do Rio de Janeiro e região de expansão da cidade. Nesta pesquisa houve pontuação do histórico da comunidade, acrescido da reconstrução da evolução urbana do assentamento, confrontando tais dados com as formas de apropriação do espaço urbano pelos moradores, a fim de apontar as formas como essa comunidade atua no meio ambiente e como esta comunidade se enxerga dentro deste contexto de saúde ambiental e sustentabilidade da cidade. A pesquisa revelou ainda, dados relevantes sobre a aderência da população às estruturas utilizadas em projetos de urbanização sensíveis à questão da conservação da água no meio urbano. Ressalta-se, ainda, o processo de identificação de aptidões dentro da comunidade e a integração entre conhecimentos tradicionais da comunidade e conhecimentos científicos dos participantes do Projeto HIDROCIDADES.
- Formulação de proposta de redesenho urbanístico para assentamento informal de baixa renda, incluindo a elaboração de planos de novas redes de distribuição de água, coleta de esgotos, drenagem urbana e tratamento de áreas públicas.
- Elaboração de detalhamento sintético de estruturas e dispositivos associados à drenagem urbana de forma sustentável, baseado em experiências científicas nacionais e internacionais, considerando as especificidades do local adotado como estudo de casos.
- Fornecimento de subsídios para o poder público sobre atuação em projetos e programas de habitação social sustentável para comunidades que guardem alguma semelhança com o estudo de caso desta Tese.
- Consolidação das etapas que constituíram o processo de formulação de proposta de reurbanização participativa da Vila Cascatinha, ressaltando o compromisso com a sustentabilidade das cidades.

## 6.2 Apresentação das Principais Dificuldades Encontradas.

- Ressalta-se a complexidade do tema de pesquisa desta tese. A questão da favelização nos grandes centros urbanos, entre outros, está associada a fatos históricos, cultura, à política, desenvolvimento socioeconômico interno e, até mesmo, às políticas econômicas mundiais;
- Dificuldade na realização da revisão bibliográfica, tendo em vista o grande volume de publicações voltadas diretamente e indiretamente para o assunto desta Tese;
- A atualidade do tema, fez com que durante o período de realização da pesquisa, cotidianamente fosse gerado um número intenso de publicações científicas e não científicas sobre as questões envolvidas, às quais influenciaram diretamente o desenvolvimento do trabalho;
- Destaca-se dificuldade relativa à ausência de bases cartográficas atualizadas, fato que é potencializado pelo nível de mudanças que ocorre em comunidades informais com as características da comunidade estudada nesta Tese;
- Destaca-se a natureza dinâmica do tema, a qual pressupõe a ocorrência de grandes alterações e inovações durante a realização do Curso de Doutorado;
- Aspecto complexo do tema, que envolve arquitetura e urbanismo, engenharia civil e sanitária, ciências sociais, ciências biológicas, exigindo do pesquisador habilidade de transitar entre tais ciências;
- O período de realização deste trabalho foi marcado por grandes transformações na cidade do Rio de Janeiro, local onde está localizado o assentamento adotado como estudo de caso. Tais transformações geraram muitas alterações na atuação do poder público, com a implantação de grandes obras urbanas, as quais interferem no cenário de desenvolvimento da pesquisa;
- A realização da pesquisa de campo, a qual foi imprescindível, tornou mais densa e árdua a formalização de propostas de urbanização para assentamento informal de baixa renda, localizado em área peri-urbana e em terreno de baixada;



- A realização de um trabalho que envolve múltiplas áreas do conhecimento confere a esta Tese um caráter inovador, entretanto, faz a potencialização da complexidade dos objetivos propostos.

### **6.3 Indicativos para Estudos Futuros.**

- Quanto às propostas apresentadas, destaca-se a necessidade do aprofundamento para investigar as barreiras para sua viabilização. Sobretudo no que se relaciona à necessidade de desenvolvimento de protótipos e experimentos, a fim de garantir o funcionamento adequado;
- Ainda no sentido de aprofundar a viabilidade das propostas formuladas, é indicada a realização de estudos no sentido de averiguar as limitações financeiras de adoção de tais propostas em áreas de baixo poder aquisitivo;
- As propostas formuladas aqui podem ser passíveis de serem aproveitadas em assentamentos com características que guardem alguma semelhança com a Vila Cascatinha, entretanto, para isso, é necessário a realização de experimentos prévios.

### **6.4 Em busca de convergências.**

O entendimento dos problemas socioambientais como meros problemas técnicos e administrativos, passíveis da utilização de novas tecnologias e de um planejamento racional, com base em medidas compensatórias circunscritas à concepção hegemônica de desenvolvimento sustentável, muitas vezes descaracterizadoras da complexidade inerente aos contextos humanos e ambientais degradados, encontra discordância na proposta do projeto ora apresentado. Tal divergência sustenta-se na idéia de que uma conciliação entre os interesses econômicos, ecológicos e sociais ocupa papel chave no debate sobre a sustentabilidade e que os conflitos ambientais devem ser compreendidos como inerentes às dinâmicas sociais e políticas da sociedade. Nesse contexto, o conhecimento da realidade local, dos desejos e dos objetivos dos atores sociais envolvidos neste projeto, assim como, nos processos de ensino-aprendizagem que integram saberes tradicionais aos conhecimentos técnico-científicos e que culminam em processos decisórios participativos é fundamental para o planejamento e a

execução de práticas socioambientais que contribuam para a formação do sujeito ecológico e para a implementação de políticas públicas propositivas do desenvolvimento de cidades sustentáveis.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAMO, Pedro, *A Teoria Econômica da Favela: Quatro Notas Sobre a Localização Residencial dos Pobres e o Mercado Imobiliário Informal*. In: ABRAMO, Pedro, (org.). *Cidade da Informalidade – O desafio das cidades latino-americanas*. Rio de Janeiro: Ed. Livraria Sette Letras, FAPERJ, 2003, p. 189-223.

ABREU, Maurício de Almeida. *Evolução Urbana do Rio de Janeiro*. 3ª Edição. Rio de Janeiro: SMU/IPLANRIO, Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, 1997.

ACSELRAD, Henri. Ambientalização das lutas sociais o caso do movimento justiça ambiental. *Estudos Avançados* (USP. Impresso), São Paulo, v.4, p. 103-120, 2010.

ALFONSIN, B. M. Instrumentos e Experiências de Regularização Fundiária em áreas urbanas ocupadas. In: ENCONTRO NACIONAL DA ANPUR, 7, 1997, Recife. *Anais do 7º Encontro Nacional da ANPUR – Novos desafios territoriais, novos sujeitos sociais: desafios do Planejamento*, v. 1, Recife, 1997.

ALIER, Joan Martínez. *O Ecologismo dos pobres: conflitos ambientais e linguagens de valoração*. São Paulo: Contexto, 2007. 379p.

ALMEIDA, M da C.; CARVALHO, E. de A.; CASTRO, G, (orgs.). “Complexidade, do casulo à borboleta” In: *Ensaio de complexidade*. Porto Alegre: Sulina, 1997. p. 21-41.

AMORA, Dimmi. Laje na Rocinha custa 2 terrenos na Zona Oeste. *O Globo*, Rio de Janeiro, 10 ago. 2002. Disponível em <<http://ogloboonline.com.br>>. Acesso em 10 jul. 2006.

ANDREADE, L. M. S.; ROMERO, Marta, A. B. The Principles of Environmental Sustainability Applicable to Urban Design Settlements: Condominium Located in the Federal District of Brazil and Inside Paranao Environmental Protection Area. In: INTERNATIONAL CONGRESS ON ENVIRONMENTAL PLANNING AND MANAGEMENT, 2, 2007, Berlim. *Anais do II International Congresso n Environmental Planning and Management*, Berlim: Librix.eu, 2007. p. 35-38.

APT, D. Inca Water Quality, Conveyance, and Erosion Control. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON URBAN DRAINAGE PP, 12, 2011, Porto Alegre, Brasil. *Anais da XII International Conference on Urban Drainage*, Porto Alegre: Abrh, 2011. p. 1-8.

ARANTES, Otilia; VAINER, Carlos; MARICATO, Erminia. *A cidade do pensamento único – Desmanchando consensos*. 3 ed. Petrópolis: Vozes, 2002, 192p.

ARAÚJO, R. E. T. *Urbanização da Baixada de Jacarepaguá, Degradação dos Corpos Hídricos e Saúde Pública: os Casos da Hepatite A, da Leptospirose e da Esquistossomose*. 2007. 183f. Dissertação (Mestrado em Geografia). Instituto de Geociências – Programa de Pós Graduação em Geografia, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2007.

ASHLEY, R. M.; DIAGMAN, C.; STOVIN, V. R.; BALMFORTH, D.; GLERUM, J.; SHAFFER, P. Retrofitting surface water management measures: Delivering multiple value. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON URBAN DRAINAGE, 12, 2011, Porto Alegre,

Brasil. *Anais da XII Internacional Conference on Urban Drainage*, Porto Alegre: Abrh, 2011. p. 1-8.

AUGE, Marc. *O Sentido dos outros: atualidade de antropologia (A sense of other: the timeliness and relevance of anthropology)*. Trad. de Francisco da Rocha Filho. Petrópolis, RJ: Vozes, 1999.

BAIRD, Colin, *Química Ambiental*. 2a. ed. Porto Alegre: Ed. Bookmark, 2002. 622p.

COMIS, Rejane. *Atividades de EA Visando a Melhoria da Qualidade de Vida da População do CEANE, em Uruguaiana, RS - Prevenção das Zoonoses e Doenças Transmitidas pela Água não Tratada*. Trabalho Acadêmico, PUC-RS, Uruguaiana, RS, 2005.

BARCELLOS, Christovam et al. *Inter-relacionamento de dados ambientais e de saúde: análise de risco à saúde aplicada ao abastecimento de água no Rio de Janeiro utilizando Sistemas de Informações Geográficas*. Cadernos de Saúde Pública, vol.14, n.3, Rio de Janeiro: 1998. 14p.

BARROS, Raphael T. de V. et al. *Manual de Saneamento e Proteção Ambiental para os Municípios*. Belo Horizonte: Ed. Escola de Engenharia da UFMG, v.2., 2007. 221p.

BIENENSTEIN, Regina. *Redesenho Urbanístico e Participação Social em Processos de Regularização Fundiária*. 2001. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo). FAUSP, São Paulo, 2001.

BONDUKI, Nabil. *Origens da Habitação Social no Brasil: arquitetura moderna, lei do inquilinato e difusão da casa própria*. 4º ed. São Paulo: Estação Liberdade, 2004, 344 p.

BORDENAVE, J. E. D. *O que é participação?* 8ª ed. São Paulo: Brasiliense, 1994. p. 41-85.

BRACEY, STUART, KATHRYN, S. and SIMCOCK, R, *Lessons Applying Low-Impact Urban Design: Talbot Park*. In: STORMWATER CONFERENCE. 2008. Oakland.  
Disponível em  
<[http://www.landcareresearch.co.nz/publications/researchpubs/Bracey\\_etal\\_NZWWA\\_2008.pdf](http://www.landcareresearch.co.nz/publications/researchpubs/Bracey_etal_NZWWA_2008.pdf)> Acesso em 30 mai. 2011.

BRAGA, Benedito et al. *Introdução à Engenharia Ambiental*. São Paulo: Prentice Hall, 2002. 305p.

BRASIL. Constituição (1988). *Constituição da República Federativa do Brasil*. 13.ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2003. 351p. (Coleção legislação brasileira, 5).

BRASIL. Ministério das Cidades. Programa Drenagem Urbana Sustentável. *Manual para apresentação de propostas*. 2006. 23 p.

\_\_\_\_\_. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Habitação. Centro de Estudos da Metrópole. *Assentamentos Precários no Brasil Urbano*. 1. ed. Brasília, 2007, p. 185-208.

\_\_\_\_\_. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Habitação. *Guia de Adesão – Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social - SNHIS*. 1. ed. Brasília, 2008b. p. 05-07.

\_\_\_\_\_. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Habitação. *Contribuições dos Seminários Regionais – Plano Nacional de Habitação*. 1. ed. Brasília, 2008b. p. 05-07.

\_\_\_\_\_. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Habitação. *Política Habitacional e a Integração Urbana de Assentamentos precários*. 1. ed. Brasília, 2008c. p. 66-70.

\_\_\_\_\_. Ministério Das Cidades - Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. *Manual Para Apresentação de Propostas- Programa – 1138 - Drenagem Urbana e Controle de Erosão Marítima e Fluvial*. Brasília, 2010. Disponível em <[http://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSNSA/Arquivos\\_PDF/5\\_ManualDrenagem2010\\_2011.pdf](http://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSNSA/Arquivos_PDF/5_ManualDrenagem2010_2011.pdf)> Acesso em 13 jun. 2011.

BROCANELI, Pérola Felipette; STUERMER, M. M. *Renaturalização de Rios e Corregos no Município de São Paulo*. v. 1, São Paulo: Exacta, , 2008. p. 147-156.

BROWN, T. L.; LEMAY, H. E.; BURSTEN, B. E. *Química a Ciência Central*. 9. ed., São Paulo: Ed. Pearson Prentice Hall, 2005. 972p.

BRUNA, Gilda C.; PHILIPPI JR, Arlindo; ROMERO, M. A. Environmental Urban Management and Policy. In: INTERNATIONAL CONGRESS ON ENVIRONMENTAL PLANNING AND MANAGEMENT, 3., 2009, Seoul. *Anais do III International Congresso n Environmental Planning and Management, Seoul: Urbanviron*, 2009. p. 80 – 84.

BUENO, L. M. DE M. *Projeto e Favela: metodologia para projetos de urbanização de favela*. 2000. Tese (Doutorado Arquitetura e Urbanismo) FAU-USP, São Paulo, 2000. pp. 316-341.

CÂMARA MUNICIPAL DO RIO DE JANEIRO. *Plano Diretor Decenal da Cidade do Rio de Janeiro de 1992*. 2. ed. Rio de Janeiro: a. Câmara, 1996.

CANHOLI, Aluísio Pardo. *Drenagem Urbana e Controle de Enchentes*. São Paulo: Ed. Oficina de Textos. 2005.

CAPRA, Fritjof. *As Conexões ocultas, Ciência para Uma Vida Sustentável*. São Paulo: Ed. Pensamento/Cultrix, 2002.

CARDOSO, A. L., *Anais do Seminário de Avaliação de projetos IPT em habitação e meio ambiente: assentamento urbano precário*. São Paulo: 2002. (Coleção Habitare)

CARDOSO, A. L. O Programa Favela-Bairro - Uma Avaliação. In: SEMINÁRIO DE AVALIAÇÃO DE PROJETOS IPT HABITAÇÃO E MEIO AMBIENTE ASSENTAMENTOS URBANOS PRECÁRIOS, 2002b, São Paulo: Páginas e Letras Editora e Gráfica LTDA, 2002. p. 37-50.

CARNEIRO, P. R. F. et al. . A gestão integrada de recursos hídricos e do uso do solo em bacias urbano-metropolitanas: o controle de inundações na bacia dos rios Iguaçu/Sarapuí, na Baixada Fluminense. *Ambiente & Sociedade*, v. 13, p. 29-49, 2010. Disponível em < [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1414-753X2010000100003&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1414-753X2010000100003&script=sci_arttext) >. Acesso em 10 jul. 2012.

CARVALHO, P. G. M. de et al. Gestão local e meio ambiente. *Ambiente & Sociedade*, v.3, n. 1, p.1-19, jan./jun. 2005.

CAVALLIERI, Fernando. “Favela Bairro: Integração de Áreas Informais no Rio de Janeiro”. In: ABRAMO, Pedro, (org.). *Cidade da Informalidade – O desafio das cidades latino-americanas*. Rio de Janeiro: Ed. Livraria Sette Letras, FAPERJ, 2003, p. 265-298.

CEDAE, Companhia Estadual de Águas e Esgotos, 2012. Disponível em: < <http://www.cedae.com.br/div/PACCEDAE.pdf>>. Acesso em 16 ago.2012.

CERQUEIRA, L. F. F. *Morro Bela Vista: Uma Proposta de Regularização Urbanística que Articula Estado, Comunidade e Proprietários Fundiários*. Monografia de Especialização em Sociologia Urbana. UERJ, Rio de Janeiro, 2005.

CERQUEIRA, L. F. F. *Os Impactos dos Assentamentos Informais de Baixa Renda nos Recursos Hídricos e na Saúde Coletiva: O Caso da Bacia Hidrográfica da Baixada de Jacarepaguá*. UERJ, Rio de Janeiro, 2006.

CERQUEIRA, L. F. F., PIMENTEL DA SILVA, L. Os Impactos dos Assentamentos Informais de Baixa Renda nos Recursos Hídricos: O Caso das Comunidades Peri-urbanas de Jacarepaguá-RJ. In: 24º CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 24, 2007, Belo Horizonte. *Anais do XIV Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária*, Belo Horizonte: Abes, 2007. 8p.

CERQUEIRA, L.F.F.; PIMENTEL DA SILVA, L. Re-Desenho Urbanístico pela Gestão Integrada dos Recursos Hídricos e do Planejamento Urbano: o caso das comunidades peri-urbanas de Jacarepaguá-RJ, Brasil. In: SIMPOSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HIDRICOS, 17, 2007b, São Paulo. *Anais do XVII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos*, São Paulo: Abrh, 2007.

CERQUEIRA, L. F. F., PIMENTEL DA SILVA, L., MARQUES, M. “Environmental Impacts by Low-Income Settlements in Rio de Janeiro”. In: INTERNATIONAL CONGRESS ON ENVIRONMENTAL PLANNING AND MANAGEMENT, 2, 2007, TU-Berlin, Berlin. *Anais do II International Congress on Environment Planning and Management*, Berlin: Librix.eu, 2007. 4p.

CERQUEIRA, Luiz Fernando Flores ; PIMENTEL DA SILVA, L. ; KLEIMAN, Mauro A Collaborative Proposal for Urban Redesign to the Informal Community of Vila Cascatinha in Rio de Janeiro, Brazil. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON URBAN DRAINAGE, 12, 2011, Porto Alegre. *Anais da XII International Conference on Urban Drainage*, Porto Alegre: Abrh, 2011.

CHATFIELD, P. SUDS—benefits to be gained from a strategic approach. In: *SUDS—TIME TO GET TO GRIPS WITH IT*. 2005, London, United Kingdom. Disponível em < <http://www.coastms.co.uk/resources/1395e37a-e777-4ffa-8895-50b9300bf96a.pdf> >. Acesso em 10 Jul. 2009.

COFFMAN, Larry, S. “Low-impact Development: An Alternative Stormwater Management Technology”. In: France, R. L., (Org.). *Handbook of Water Sensitive Planning and Design*. Massachusetts, USA: ed. Lewis Publishers, 2002, chapter. I.05, pp.97-124.

COMIS, Rejane et al. *Atividades de EA Visando a Melhoria da Qualidade de Vida da População do CEANE, em Uruguaiana, RS - Prevenção das Zoonoses e Doenças Transmitidas pela Água não Tratada*. Trabalho Acadêmico. PUC-RS. Uruguaiana – RS: 2005.

COSTA, Lúcia M. S. A. et al. Arborização das ruas do bairro de Copacabana. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA, 3, 1996, Salvador. *Anais do III Congresso Brasileiro de Arborização Urbana*. Salvador: SBAU/COELBA, 1996. p. 79-88.

COSTA, G. M.; PACHECO, P. D. “Planejamento Urbano no Ambiente Metropolitano: O Caso do Município de Nova Lima na Região Metropolitana de Belo Horizonte”. In: COSTA, H. S. de M. (org.). *Novas Periferias Metropolitanas: A Expansão Metropolitana em Belo Horizonte: Dinâmica e Especificidades no Eixo Sul*. Belo Horizonte: C/Arte, 2006.

COSTA, Lúcio. *Plano Piloto para a urbanização da Baixada compreendida entre a Barra da Tijuca, o pontal de Sernambetiba e Jacarepaguá*. Rio de Janeiro: Agência Jornalística Image, 1968.

COSTA JÚNIOR, Lourenço Leme da; BARBASSA, A. P. Parâmetros de projeto de microrreservatório, de pavimentos permeáveis e de previsão de enchentes urbanas. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, v. 11, n. 1, p. 1-9, jan./mar. 2006. Disponível em <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-41522006000100007](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-41522006000100007)>. Acesso em 20 Jun. 2012.

CRUZ, M. A. S.; SOUZA, C. F.; TUCCI, C. E. M. Controle da drenagem urbana no Brasil: avanços e mecanismos para sua sustentabilidade. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 17, 2007, São Paulo. *Anais do XVII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos*, São Paulo: Abrh, 2007.

DENALDI, Rosana; SOUZA, C. V.; KLINK, Jeroen. “Habitação, inclusão e governança colaborativa.” In: CASTRO, Érika de; WOJCIECHOWSKI, Maciej John (orgs). *Inclusão, colaboração e governança urbana: perspectivas brasileiras*. 1 ed. Belo Horizonte: Ed. PUC Minas, 2010, v., p. 245-256.

DIAS, Genebaldo Freire. *Pegada Ecológica e Sustentabilidade Humana: As Dimensões Humanas das Alterações Ambientais Globais – Um Estudo de Caso Brasileiro (como o metabolismo ecossistêmico urbano contribui para as alterações ambientais globais)*. São Paulo: Gaia, 2002. 257p.

Dietz, M. 2007. Low impact development practices: a review of current research and recommendations for future directions. *Water Air Soil Pollut.* n.186 (1-4), p.351-363. Disponível em < [http://www.clear.uconn.edu/projects/TMDL/library/papers/dietz\\_2007.pdf](http://www.clear.uconn.edu/projects/TMDL/library/papers/dietz_2007.pdf) >. Acesso em 20 Jun. 2012.

DUARTE, C. R., SILVA, O. L., BRASILEIRO, A., (org.). *Favela Um Bairro*. Rio de Janeiro: Ed. Pró Editores, UFRJ, PMRJ, Habitat. 1996. 184p.

EL KADI, Galila, WAFAA, Amer. Keynote Speech: The Urban Regeneration, a Path Towards the Sustainable City. In: INTERNATIONAL CONGRESS ON

ENVIRONMENTAL PLANNING AND MANAGEMENT, 3, 2009, Seoul. *Anais do III International Congress on Environmental Planning and Management*, Seoul: Urbanviron, 2009. p.158 – 161.

ELLIOTT , A. H.; TROWSDALE, S. A. A review of models for low impact urban stormwater drainage. *Environmental Modelling & Software*, v. 22, p. 394-405, 2007. Disponível em < <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1364815206000053> >. Acesso em 20 ago. 2010).

ENGELBRECHT, Daniel. Dossiê aponta problemas do Favela-Bairro. *O Globo*, Rio de Janeiro, 04 ago. 2006. Disponível em <<http://ogloboonline.com.br>>. Acesso em 04 ago. 2006.

ERICKSON, A. J., GULLIVER, J. S., WEISS, P. T. Removing Dissolved Phosphorus from Stormwater. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON URBAN DRAINAGE, 12, 2011, Porto Alegre, Brasil. *Anais da XII International Conference on Urban Drainage*, Porto Alegre: ABrh, 2011. p. 1-8

FARAH, Ivete. Árvores e População: As Relações que se Estabelecem no Contexto da Cidade. *Revista Paisagem e Ambiente*, São Paulo, Ed. USP, v. 18. 2004. P.100-120.

FEAM, Fundação Estadual do Meio Ambiente. *Orientações Básicas para Drenagem Urbana*. Belo Horizonte: FEAM, 2006. 32p.

FERNANDES, Edésio. “Regularização da Ocupação do Solo Urbano: A Solução que é Parte do Problema. O Problema que é Parte da Solução”. In: ABRAMO, Pedro, (org.) *Cidade da Informalidade – O desafio das cidades latino-americanas*. Rio de Janeiro: Ed. Livraria Sette Letras, FAPERJ, 2003, p. 139-172.

FERNANDES, Edésio. “Do Código Civil ao Estatuto da Cidade: Algumas Notas sobre a Trajetória do Direito Urbanístico no Brasil”. In: VALENÇA, M. M., (org.). *Cidade (i)Legal*. Rio de Janeiro: Ed. Mauad X, 2008, cap. 3, p. 43-62.

FLINK, Charles. “Greenways as green infrastructure in The New Millenium”. In: France, R. L., (org.). *Handbook of Water Sensitive Planning and Design*. Massachussets, USA: ed. Lewis Publishers, 2002, chapter. II.03, pp. 395-406.

FORGIARINI, F. R. et. Al. Avaliação de Cenários de Cobrança pela Drenagem Urbana de Águas Pluviais. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 17, 2007, São Paulo. *Anais do XVII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos*. São Paulo: ABrh, 2007. 1 CD-ROM.

FREIRE, Américo, LIPPI, Lucia O. “Políticas Urbanas: Urbanismo e o Projeto Favela”. In: *Novas Memórias do Urbanismo Carioca*. Rio de Janeiro: Ed. FGV, 2008. pp. 235-304.

FREITAS RIBEIRO, V. de M. A *(Des)Construção do Espaço Carioca na ‘Era Cesar Maia’ (1993-2008): Reflexões sobre o Modelo de Planejamento Urbano Estratégico e o Conjunto de Objetos Arquitetônicos Denominado ‘Pentágono do Milênio’*. 352p, 2009. Tese (Doutorado em Planejamento Urbano e Regional) - Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano e Regional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.



GEDDES, P. *City Development*. A Report to the Carnegie Dumferline Trust. Edinburgh: Rutgers University Press, 1904.

GEDDES, P. *Cidades em Evolução*. (Cities in Evolution) Trad. De Maria José Ferreira Castilho. Campinas: Papirus, 1994. (Coleção Ofício de Arte e Forma).

GOONETILLEKE, A., EGODAWATTA, P. and LIU, A. Enhancing Water Sensitive Urban Design (WSUD) practices to mitigate urban stormwater pollution and reuse potential. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON SUSTAINABLE WATER RESOURCE MANAGEMENT AND TREATMENT TECHNOLOGIES, 2011, NEERI, Nagpur, India. *Anais da International Conference on Sustainable Water Resource*, Neeri: Iwa, 2011. p. 01-06.

GOLDENFUM, J. A. et al. Challenges for the sustainable urban stormwater management in developing countries: from basic education to technical and Institutional Issues. In: NOVATECH, 2007, Lyon, França. NOVATECH, Lyon, França: Graie, 2004 p 357-364.

HALL, M. J., *Urban Hydrology*. Belfast, Ireland: Elsevier Ltd., 1984.

HARDOY, Ana et al. Governance for Water and Sanitation Services in Low-income Settlements: Experiences with Partnership Based Management in Moreno, Buenos Aires. *Environment and Urbanization Sage Journals - International Institute for Environment and Development (IIED)*, Sage Publications, v. 17(1). pp.183-200, 2005. Disponível em <<http://eau.sagepub.com/content/17/1/183.full.pdf+html>>. Acesso em 10 ago. 2012.

HARVEY, David. *Condição pós-moderna*. São Paulo: Edições Loyola, 1992. 349p.

HELENA, Leticia. Miséria tem Solução. *Isto É*, São Paulo, 2002. Disponível em <<http://www.terra.com.br/istoe/1598/1598vermelhas.htm>> Acesso em 15 ago. 2009.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Censo demográfico de 2000*.

Hoyer J. et al. *Water Sensitive Urban Design. Principles and Inspiration for Sustainable Stormwater Management in the City of the Future*. Berlim: Jovis, 2011.

HOSTETLER, Mark; ALLEN, Will; MEURK, Colin. Conserving urban biodiversity? Creating green infrastructure is only the first step. *Jornal Landscape and Urban Planning*, n. 100. Elsevier, p. 369–371, 2011.

JACOBI, Pedro. “Impactos Sócioambientais Urbanos – do Risco à Busca de Sustentabilidade”. In: MENDONÇA, Francisco, (org.). *Impactos Sócioambientais Urbanos*. Curitiba: ed. UFPR, 2004, cap. 6, p. 169-184.

JACOBS, Eilard. Towards a Climate proof city An integrated approach. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON URBAN DRAINAGE, 12, 2011, Porto Alegre, Brasil. *Anais do XII International Conference on Urban Drainage*, Porto Alegre: Abrh, 2011. p. 1-8

KAUFFMANN, Márcia O. *Expansão Urbana e Qualidade de Vida: Proposta Para Desenvolvimento de Indicadores de Sustentabilidade Aplicados à Legislação Urbanística*.

2003. 167f. Dissertação (Mestrado Planejamento Urbano e Regional) – Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2003.

KAUFFMANN, Márcia O. L. Apontamentos sobre Indicadores Urbanos e Superação do Planejamento Contemporâneo. In: SEMANA DE PLANEJAMENTO URBANO E REGIONAL - ESPAÇO E VIDA PÚBLICA: TERRITÓRIO, IMAGINÁRIO E PODER, 15, 2009, Rio de Janeiro. *Anais da Semana de Planejamento Urbano e Regional – Espaço e Vida Pública: Território, Imaginário e Poder*. Rio de Janeiro: IPPUR/UFRJ, 2009.

KENWORTHY, Jeffrey R. The Eco-City: Ten Key Transport and Planning Dimensions for Sustainable City Development. *Environment and Urbanization Sage Journals -International Institute for Environment and Development (IIED)*, Sage Publications v.18(1), pp.67-85, 2006.

KLEIMAN, M.. Intervenções públicas em favelas para dotação de redes-serviços de água e esgoto: perspectivas e limites de acesso ao mundo urbanizado. *Cadernos de Pós Graduação em Arquitetura e Urbanismo* (Mackenzie. Online), v. 10, p. 93-108, 2010. Disponível em <<http://www.mackenzie.br/dhtm/seer/index.php/cpgau/article/view/Kleiman.2010>>. Acesso em 29 ago. 2012.

LAGO, L. C., RIBEIRO, L. C. Q. A Divisão Favela-Bairro no Espaço Social do Rio De Janeiro. *Caderno de Metrôpoles. Rio de Janeiro: Ippur*, n 5. p. 29-46. 2001.

LATOUR, B. *Jamais Fomos Modernos – Ensaio de Antropologia Simétrica*. Rio de Janeiro: Editora 34. 1994.

LEFEBVRE, H. *La Production de Pespacce*. Paris: Anthropos, 1972.

LEITÃO, G. *A Construção do Eldorado Urbano: o Plano Piloto da Barra da Tijuca, Baixada de Jacarepaguá 1970/1986*. Rio de Janeiro: Eduff, 1995. 132p.

LEITÃO, Geronimo. Can Slums Reach a Sustainable Development in Latin America's Cities. In: INTERNATIONAL CONGRESS ON ENVIRONMENTAL PLANNING AND MANAGEMENT, 2, 2007, TU-Berlin, Berlin. *Anais do II International Congress on Environmental Planning and Management*, Berlin: Librix.eu, 2007. p. 383 – 386.

LEIVAS, Kauffmann; OLIVEIRA, Márcia. *Indicadores na legislação urbanística carioca em novas formulações de sustentabilidade urbana: contribuição para o desenvolvimento de indicador de ocupação sustentável da bacia hidrográfica*. 2011. 303 f. Tese (Doutorado em...) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano e Regional, Rio de Janeiro, 2011.

LESSA, Carlos, Daniel. Favelas: uma questão estratégica para o Rio. *Jornal do Brasil*, Rio de Janeiro, 11 set. 2005. Disponível em <<http://www.jbonline.com.br>>. Acesso em 11 set. 2005.

LIPTAN, Thomas, MURASE, Robert K. “Water Gardens as Stormwater Infrastructure (Portland, Oregon)”. In: France, R. L., (org.). *Handbook of Water Sensitive Planning and Design*. Massachussets, USA: ed. Lewis Publishers, 2002, chapter. I.06, pp.125-154.

LLOYD, S., Clearwater project: community acceptance of water sensitive urban design. In: SEMINAR OF THE AUSTRALIAN WATER ASSOCIATION AND THE STORMWATER INDUSTRY ASSOCIATION OF VICTORIA, 2003, Melbourne, Australia. *Managing the Changing Colours of Water*, Melbourne: WIA, 2003.

LUCKE, Terry et al. Using permeable pavements to promote street tree health, to minimize pavement damage and to reduce stormwater flows. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON URBAN DRAINAGE, 12, 2011, Porto Alegre, Brasil. *Anais da XII Conference on Urban Drainage*, Porto Alegre: Abrh, 2011. p. 1-8.

MARICATO, Ermínia, *Habitação e Cidade*. 7. ed. São Paulo: Ed. Atual, , 1997. 79p

MARICATO, Ermínia. *Brasil, Cidades, Alternativas para a Crise Urbana*. Rio de Janeiro: Ed. Vozes, 2001.

MARICATO, Ermínia. *Questão Fundiária Urbana no Brasil e o Ministério das Cidades*. São Paulo: FAU-USP, 2005.

MARICATO, E. . Metrôpoles desgovernadas. *Estudos Avançados* (USP. Impresso), São Paulo, v. 25, p. 7-22, 2011.

MARICATO, E. *As tragédias urbanas: desconhecimento, ignorância ou cinismo?* São Paulo: Minha Cidade, v. 11, p. 1-4, 2011.

MARY, W., PIMENTEL DA SILVA, L., MORAES, M. F. de, ARRUDA, J., OLIVEIRA, E.W.N. GREEN ROOFS: Potential Tool for Income Raising in Social Fragility Areas. In: ENEPEA – National Meeting for Landscape Design Teaching in Architecture and Urbanism Schools in Brazil, Curitiba (*in Portuguese*). *Anais do National Meeting for Landscape Design Teaching in Architecture and Urbanism Schools in Brazil*, Curitiba: Enepea, 2009.

MELO, C. C. J., BRUNA, Gilda C. Urban Agriculture na Environmental Quality in Teresina, Piauí, Brazil. In: INTERNATIONAL CONGRESS ON ENVIRONMENTAL PLANNING AND MANAGEMENT, 3, 2009, Seoul. *Anais do III International Congress on Environmental Planning and Management*, Seoul: Urbenviron, 2009. p. 76 – 79.

MOISES, Márcia et al. A política federal de saneamento básico e as iniciativas de participação, mobilização, controle social, educação em saúde e ambiental nos programas governamentais de saneamento. *Ciênc. saúde coletiva* [online]. 2010, vol.15, n.5, pp. 2581-2591. Disponível em < [http://www.scielo.org/scielo.php?pid=S1413-81232010000500032&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org/scielo.php?pid=S1413-81232010000500032&script=sci_arttext)>. Acesso em 15 ago. 2012.

MORIN, Edgard; LE MOIGNE, Jean-Louis. *A inteligência da complexidade*. São Paulo: Petropolis, 2000. (Série nova consciência)

MORIN, André. *Pesquisa-ação integral e sistêmica: uma antropopedagogia renovada*. Rio de Janeiro: DP&A, 2004.

MORRISON, P. J.; BROWN, R. R. Avoiding the presumptive policy errors of intergovernmental environmental programs: a case analysis of urban stormwater management. *Journal of Environmental Planning and Management*, n. 53(2), p. 197 – 217, 2010a.

Disponível em <  
<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09640560903529329#preview>>. Acesso em 10.  
Ago. 2012.

MORRISON, P. J.; BROWN, R. R. Understanding the Nature of Publics and Local Policy Commitment to Water Sensitive Urban Design. *Landscape and Urban Planning*, n.99(2), p.83-92, 2010b.

MONTIBELLER-FILHO, G. *O mito do desenvolvimento sustentável: meio ambiente e custos sociais no moderno sistema produtor de mercadorias*. Florianópolis: Editora da UFSC, 2001. pp. 29-56.

NASCIMENTO, N. O.; HELLER, Léo. Ciência, tecnologia e inovação na interface entre as áreas de recursos hídricos e saneamento. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, Rio de Janeiro, v. 10, n. 1, 2005.

NASCIMENTO, N. O. et al. “Avaliação da Percepção Pública do Risco de Enchentes e de Medidas de Controle de Inundações em Áreas Urbanas”. In: Antônio Righetto. (Org.). *Manejo de Águas Pluviais Urbanas*. Rio de Janeiro: ABES, 2009, v. 4, p. 384-397.

NEFFA, Elza & RITTO, Antônio Carlos. ALMAS. *Anais do VI Congresso Iberoamericano de Educação Ambiental. San Clemente de Tuyu/Argentina*. San Clemente de Tuyu: 2009 (mimeo.).

NEFFA, Elza & RITTO, Antônio Carlos. *Percepção Transdisciplinar: Uma Construção Coletiva*. Rio de Janeiro: EdUERJ, 2010, 199p.

NICOLESCU, Basarab. *O Manifesto Transdisciplinas*. São Paulo: Trion, 1999. 24p.

PARKINSON, Jonathan. Drainage and Stormwater Management Strategies for Low-Income Urban Communities. *Environment and Urbanization Sage Journals -International Institute for Environment and Development (IIED)*, Sage Publications, v. 15(2), p.115-126, 2003.

PASTERNAK, Suzana. “O Brasil e suas Favelas”. In: ABRAMO, Pedro, (org.). *Cidade da Informalidade – O desafio das cidades latino-americanas*. Rio de Janeiro: Ed. Livraria Sette Letras, FAPERJ, 2003, p. 13-42.

PEIXOTO, M. C. D. “Expansão Urbana e Proteção Ambiental: Um Estudo a Partir de Nova Lima- MG”. In: COSTA, H. S. de M. (org.). *Novas Periferias Metropolitanas: A Expansão Metropolitana em Belo Horizonte: Dinâmica e Especificidades no Eixo Sul*. Belo Horizonte: C/Arte, 2006.

PHILIPPI JR., A. (org.), *Saneamento, Saúde e Ambiente*. São Paulo: Arlindo Philippi Jr. Editor, 2005. 842p.

PIMENTEL DA SILVA, L. et al. HIDROCIDADES - Cities, Quality of Life and Water Resources: Integrated Water Resources Management and Urban Planning for Low-Land Region of Jacarepaguá, Rio de Janeiro, Brazil. In: INTERNATIONAL CONGRESS ON URBAN DRAINAGE, 11, 2008, Edinburgh. *Anais do XI Internacional Congresso n Urban Drainage*, Edinburgh: Abrh, 2008.

PIMENTEL DA SILVA, L. et al. HIDROCIDADES – Métodos Não Convencionais na Conservação da Água em Bacias Peri-Urbanas In: ENCONTRO NACIONAL DE ÁGUAS URBANAS, 8, 2008, Rio de Janeiro. *Anais do VIII Encontro Nacional de Águas Urbanas*, Rio de Janeiro: Abrh, 2008.

PIMENTEL DA SILVA, L. et al. HIDROCIDADES: monitoramento da qualidade da água na bacia do rio Morto, Jacarepaguá-RJ. In: SIMPÓSIO DE RECURSOS HÍDRICOS DO SUL-SUDESTE, 2, 2008, Rio de Janeiro. *Anais do II Simpósio de Recursos Hídricos do Sul-Sudeste*, Rio de Janeiro: Abrh, 2008.

PIMENTEL DA SILVA, Luciene, ROSA, U. E., SILVA, C. P. P. Caracterização de Parâmetros Físicos e do Saneamento Ambiental de Bacia Experimental – Representativa Localizada na Baixada de Jacarepaguá- Rio de Janeiro - Brasil. *Ampli-Água*, Taubaté, v.5, n. 3, p. 232-244, 2010.

PIMENTEL DA SILVA, Luciene. Integração do Planejamento Urbano e dos Recursos Hídricos pela Sustentabilidade Ambiental. *Revista Chão Urbano*. Rio de Janeiro, ano X, p. 1-4, 2010.

PIMENTEL DA SILVA, L.; MARQUES, M. New Opportunities and Challenges on the Low Impact Urban Design and Development (in Portuguese). *Revista do CREA-RJ*, Rio de Janeiro, n. 83, p.38-41, 2010.

PIMENTEL DA SILVA, Luciene et al. Green Roof for Social Interest Habitation Regarding Flood Control and Plant Growth as Means of Generating Employment and Income. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON URBAN DRAINAGE, 12, 2011, Porto Alegre, Brasil. *Anais da XII International Conference on Urban Drainage*, Porto Alegre: Abrh, 2011. p. 1-8.

PIRES DO RIO, G. “A Gestão de Águas: um desafio geoinstitucional”. In: OLIVEIRA, M. P. et al (Orgs.) *O Brasil, a América Latina e o Mundo: espacialidades contemporâneas*. v. 1. Rio de Janeiro: Lamparina: ANPEGE, 2008.

PIRES DO RIO, Gisela, FRACALANZA, Ana Paula, RAVENA, Nirvia. Política Nacional de Gestão de Águas: Há Lugar para as Cidades-Região? In: SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOGRAFIA URBANA, 22, 2011, Belo Horizonte. *Anais do XXII Simpósio de Geografia Urbana*, Belo Horizonte: UFPI, 2011. 13p.

POLETO, C. SUDS (Sustainable Urban Drainage Systems): Uma Contextualização Histórica. *Revista Thema*, Porto Alegre: Ed. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-Rio-Grandense ,v. 08 (01), 2011.

POLETO, C. ; MERTEN, G. H. Urban Watershed Studies in Southern Brazil. *Journal of Urban and Environmental Engineering*, v. 1, p. 70-78, 2007. Disponível em <<http://sumarios.org/sites/default/files/pdfs/2261.pdf>>. Acesso em 15 ago. 2012.

PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO DE JANEIRO (PMRJ), Secretaria Municipal de Meio Ambiente. *Estudo de Impacto Ambiental para o Projeto de Recuperação Ambiental da Macrobacia de Jacarepaguá*. Rio de Janeiro: 1998.

PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO DE JANEIRO (PMRJ), Secretaria Municipal de Habitação. *Apresenta textos sobre os programas habitacionais do Município do Rio de Janeiro*. Disponível em: < <http://www.rio.rj.gov.br/habitacao> > Acesso em: 24 jul. 2006.

PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO DE JANEIRO (PMRJ), Secretaria Municipal de Obras. *Apresenta notícias sobre ampliação da coleta e tratamento de esgotos no Município do Rio de Janeiro*. Disponível em: < [http://obras.rio.rj.gov.br/index2.cfm?sqncl\\_publicacao=105](http://obras.rio.rj.gov.br/index2.cfm?sqncl_publicacao=105)> Acesso em: 16 ago. 2012.

RAMOS, Mônica. Favelas ainda longe de virar bairro. *O Dia*, Rio de Janeiro, 02 ago. 2006. Disponível em <<http://www.odia.com.br>>. Acesso em 02 ago. 2006.

RESENDE, Vera. “Política Urbana ou Política Ambiental, da Constituição de 88 ao Estatuto da Cidade”. In: RIBEIRO, L. C. Q., CARDOSO, A. L., (org.). *Reforma Urbana e Gestão Democrática, Promessas e desafios do Estatuto da Cidade*. Rio de Janeiro: Ed. Revan, 2003, cap. 9, p. 139-152.

REZENDE, D. A.; ULTRAMARI, C. Plano diretor e planejamento estratégico municipal: introdução teórico-conceitual. *Revista de Administração Pública*. Rio de Janeiro, v. 4, p. 255-271, mar./abr., 2007.

RIBEIRO, L. C. Q., AZEVEDO, Sérgio, (org.). *A Crise da Moradia nas Grandes Cidades, da questão da habitação à reforma urbana*. Rio de Janeiro: ed. UFRJ. 1996. 283p.

RIO DE JANEIRO (Estado). Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. *Revitalização de rios: orientação técnica*. Rio de Janeiro: SEMADS, 2001. (Projeto Planagua Semads GTZ, de Cooperação Técnica Brasil/Alemanha).

RITTO, Antônio Carlos de A. *Projeto Centro de Referência em Responsabilidade Social e Desenvolvimento Sustentável*. UERJ, Rio de Janeiro: 2008(mimeo.).

ROLNIK, R. ; KLINK, J. J. . Crescimento Econômico e Desenvolvimento Urbano: por que nossas cidades continuam tão precárias?. *Novos Estudos CEBRAP* (Impresso), São Paulo, v. 89, p. 89-109, 2011.

ROLNIK, R., CYMBALISTA, R., NAKANO, A. K. . Solo urbano e habitação de interesse social: a questão fundiária na política habitacional e urbana do país. *Revista de Direito da ADVOCEF*, São Paulo, v. 1, p. 123-158, 2011.

ROSA, Ezer Urpia. Desenvolvimento de Procedimentos Computacionais para Integração de Sistemas de Informação Geográfica com Modelo Hidrológico Chuva-Vazão em Bacias Urbanas. 2003, 131f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação). Área de Concentração Geomática, Faculdade de Engenharia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ, Rio de Janeiro, dezembro de 2003.

ROSA, E.U.; PIMENTEL DA SILVA, L.; MARQUES, M. Análise da Cadeia Causal dos Problemas Ambientais Prioritários da Bacia Hidrográfica de Jacarepaguá, RJ. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 24, 2007, Belo

Horizonte. *Anais do XXIV Simpósio Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental*, Belo Horizonte: Abes, 2007.

ROWE, Clarissa. “Restoring Urban Wetland – Pond Systems (Boston, Massachusetts)”. In: France, R. L., (org.). *Handbook of Water Sensitive Planning and Design*. Massachusetts, USA: ed. Lewis Publishers, 2002, chapter. I.11, p. 215-234.

SCARLATO, F. C., PONTIN, J. A., *O Ambiente Urbano*. 3 ed. São Paulo: Saraiva, 1999. 79p. (Série Meio Ambiente)

SILVA, André; NASCIMENTO, N. O.; Seidl, Martin; Vieira, Luciano. Infiltration and detention systems for stormwater control in Belo Horizonte: assessment of demo performance and perspectives for use. In: SWITCH SCIENTIFIC MEETING DELFT, 4, 2009, Netherlands, p. 1-10. Disponível em < [http://www.switchurbanwater.eu/outputs/pdfs/W2-1\\_CBEL\\_PAP\\_Infiltration\\_and\\_detention\\_systems\\_for\\_stormwater\\_control.pdf](http://www.switchurbanwater.eu/outputs/pdfs/W2-1_CBEL_PAP_Infiltration_and_detention_systems_for_stormwater_control.pdf) > . Acesso em 15 ago. 2012.

SILVA, André et al. Experimentos com Trincheira de Infiltração e Vala de Detenção. In: Antônio Righetto. (org.). *Manejo de Águas Pluviais Urbanas*. Rio de Janeiro: ABES, 2009, v. 4, p. 368-398.

SILVA, André et al. SWITCH in Belo Horizonte, Brazil: infiltration and detention systems for more sustainable stormwater control in Belo Horizonte. *Reviews in Environmental Science and Bio-Technology*, v. 9, p. 7-13, 2010. Disponível em < <http://www.springerlink.com/content/n58110748g514426/> > . Acesso em 10 ago. 2012.

SILVEIRA, A. L. L. GOLDENFUM, J. A. Sustainable approach applied for the development of urban drainage manuals in Brasil. NOVATECH, 2004, Lyon, França. NOVATECH, Lyon, França: Graie, 2004. p.1325-1332.

SILVEIRA, Geraldo L. *Cobrança pela Drenagem Urbana de Águas Pluviais: incentivo à sustentabilidade*. Relatório de Pós-Doutorado, 2008. Disponível em [http://hidroprojetos.ctlab.ufsm.br/gerhi/downloads/Relatorio\\_Geraldo\\_Final-AGOSTO.pdf](http://hidroprojetos.ctlab.ufsm.br/gerhi/downloads/Relatorio_Geraldo_Final-AGOSTO.pdf), Acesso em 10 jul. 2012.

SILVEIRA, Geraldo Lopes da ; FORGIARINI, Francisco Rossarolla ; GOLDENFUM, Joel Avruch . Taxa não é Cobrança: Uma Proposta para a Efetiva Aplicação do Instrumento de Gestão de Recursos Hídricos para a Drenagem Urbana. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, São Paulo: Abrh, v. 14, p. 71-80, 2009.

SNSA (2005). *Gestão do território e manejo integrado das águas urbanas: Cooperação Brasil- Itália em Saneamento Ambiental*. Programa de Modernização do Setor de Saneamento – Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Brasília: Ministério das Cidades, 270 p.

SOCZEK, D.; SOUZA, S. A., Água Juridicamente Sustentável: um estudo da educação ambiental como instrumento da efetividade do programa de conservação e uso racional da água nas edificações de Curitiba, PR. In: *Ius gentium* , Curitiba: Facinter, v. 01, 2012, p. 110-119.

SMOLKA, Martim. “Regularização da Ocupação do Solo Urbano: A Solução que é Parte do Problema. O Problema que é Parte da Solução”. In: ABRAMO, Pedro, (org.). *Cidade da Informalidade – O desafio das cidades latino-americanas*. Rio de Janeiro: Ed. Livraria Sette Letras, FAPERJ, 2003, p. 119-138.

SOUZA, C.F.; TUCCI, C.E.M. Desenvolvimento Urbano de Baixo Impacto. In: I SIMPÓSIO DE RECURSOS HÍDRICOS DO SUL – AGUASUL. *Anais do 1º Simpósio de Recursos Hídricos do Sul – AGUASUL*. Santa Maria, RS: ABRH, 2005.

SOUZA, C. F., CRUZ, M. A. S., TUCCI, C. E. M. Desenvolvimento Urbano de Baixo Impacto: Planejamento e Tecnologias Verdes para a Sustentabilidade das Águas Urbanas. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, São Paulo, vol. 17, n.02- Abr/Jun 2012, pp. 9-18.

SOUZA, C. F. *Mecanismos técnicos-institucionais para a sustentabilidade da Drenagem Urbana*. 2005. 196f. Dissertação (Mestrado Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Pesquisas Hidráulicas, Programa de Pós Graduação em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental, Porto Alegre, 2005.

SOUZA, C. F., CRUZ, M. A. S., TUCCI, C. E. M. Desenvolvimento Urbano de Baixo Impacto: Planejamento e Tecnologias Verdes para a Sustentabilidade das Águas Urbanas. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, São Paulo, v. 17, n. 2. p. 09-18. Abr/Jun 2012.

SPATARI, S., et al., Life cycle implications of urban green infrastructure, *Environmental Pollution*, v. 159, Issues 8–9, p. 2174-2179, aug./sept. 2011.

UN - United Nations Department of economic and Social Affairs. Population Division. *World Urbanization Prospects: The 2005 Revision*. Working Paper No ESA/P/WP/200, New York: 2006.

UN-HABITAT (United Nations Human Settlements Program). *Cities in a globalizing world: global report on human settlements*. Nairobi, 2001.

UN-HABITAT (United Nations Human Settlements Program). *Cities for All: Bridging the Urban Divide: 2010/2011*. Nairobi, 2010.

VALENTE, M. L. G., GUTIERREZ, L. A. C. L. “Esgotamento Sanitário em Assentamentos Habitacionais na Região Metropolitana de Belém”. In: PEREIRA, J. A. R., (org.). *Saneamento Ambiental em Áreas Urbanas*. Belém: EDUFPA, 2003, cap. 8, p.169-179.

VAN ROON, Marjorie, VAN ROON, Henri. Low Impact Urban Design and Development Principles for Assessment of Planning, Policy and Development Outcomes. In: *Centre for Urban Ecosystem Sustainability (CUES – a research partnership between the University of Auckland and Landcare Research Ltd)*, p. 01-09, 2005.

VAN ROON, Marjorie. Water Localisation and Reclamation: Steps Towards Low Impact Urban Design and Development. In: *Journal of Environmental Management*. Elsevier n. 83, pp. 437-447, 2006. Disponível <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301479706001368>>. Acesso em 20 ago. 2009.



VAN ROON, M. R. Wetlands in The Netherlands and New Zealand: Optimising biodiversity and carbon sequestration during urbanization. In: *Journal of Environmental Management*, v. 101, p. 143-150. 2012. Disponível em < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22410187> >. Acesso em 15 ago. 2012.

VIANA, G., SILVA, M. e Diniz, N. (orgs.). *O desafio da sustentabilidade*. Um debate sócio-ambiental no Brasil. São Paulo: Editora da Fundação Perseu Abramo, 2001. p. 75- 96.

VINHA, V. da (2003). Regulação e Auto-Regulação no Contexto do Desenvolvimento Sustentável e da Responsabilidade Social Empresarial: o caso do setor de petróleo & gás. In: SEMINÁRIO DE ECONOMIA DO MEIO AMBIENTE: REGULAÇÃO ESTATAL E AUTO-REGULAÇÃO EMPRESARIAL PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, 3, UNICAMP, 2003. *Anais do III Seminário de Economia do Meio Ambiente: Regulação Estatal e Auto – Regulação Empresarial para o Desenvolvimento Sustentável*, Campinas: Unicamp, 2003.

YU, Chen. The Role of Urban Green Space Under Climate Change in Nanjing. In: INTERNATIONAL CONGRESS ON ENVIRONMENTAL PLANNING AND MANAGEMENT, 3, 2009, Seoul. *Anais do III International Congresso on Environmental Planning and Management*, Seoul:Urbenviron, 2009. PP. 166 – 169.

TAVANTI, D. R. *Desenvolvimento de Baixo Impacto Aplicado ao Processo de Planejamento Urbano*. 2009. 151f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana). Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2009.

THIOLLENT, M. *Metodologia da Pesquisa-ação*. 16 ed. São Paulo: Cortez Editora, 2008, p. 98-78.

TUCCI, C. E. M. & GENZ, F. “Controle do Impacto da Urbanização”. In: TUCCI, C. E. M.; PORTO, R. L.; BARROS, M. T. (orgs). *Drenagem Urbana*, v. 5, Porto Alegre: Editora da Universidade, 1995. (Coleção ABRH de Recursos Hídricos)

TUCCI, C. E. M. Gerenciamento da Drenagem Urbana. *RBRH: Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, Porto Alegre, v.7, n.1, p. 5-21, 2002.

WILLIAMS, Daniel. “The Design of Regions: A Watershed planning approach to sustainability”. In: France, R. L., (org.). *Handbook of Water Sensitive Planning and Design*. Massachussets, USA: ed. Lewis Publishers, 2002, chapter. II.11, p. 541-554.

## ANEXO I – Entrevista aplicada em 2006.

Nº da Edificação :		Titular:	
Local e Data Nasc.		Instrução : <input type="radio"/> nenhum <input type="radio"/> Fund. Incomp. <input type="radio"/> Fund. Comp. <input type="radio"/> sup.comp. <input type="radio"/> Médio Incomp. <input type="radio"/> Médio comp. <input type="radio"/> sup. Incomp.	
Moradia Anterior : <input type="radio"/> vargem grande <input type="radio"/> outro bairro da AP-4 <input type="radio"/> Outro bairro RJ <input type="radio"/> Estado RJ <input type="radio"/> Outra UF			
Núm. Hab./Res. : <input type="radio"/> até 2 <input type="radio"/> entre 3 e 5 <input type="radio"/> entre 5 e 9 <input type="radio"/> 10 ou mais pessoas			
Profissão :		Em Atividade: <input type="radio"/> sim <input type="radio"/> não	
		Cart. ass. <input type="radio"/> sim <input type="radio"/> não	
Nº -Filhos em Idade escolar:		Quantos estudam? trabalham?	
Local onde trabalha		Transporte	
<input type="radio"/> Vargem grande <input type="radio"/> Barra/Recreio <input type="radio"/> Zona Norte -RJ <input type="radio"/> Zona Sul -RJ <input type="radio"/> Centro - RJ <input type="radio"/> Outro		<input type="radio"/> Onibus <input type="radio"/> Kombi/Van <input type="radio"/> Bicicleta <input type="radio"/> Carro/Moto	
		Condição da Posse	
		<input type="radio"/> própria <input type="radio"/> alugada <input type="radio"/> cedida <input type="radio"/> outra	
		tempo de moradia: <input type="radio"/> - 5 anos <input type="radio"/> 5 - 10 anos <input type="radio"/> + 10 anos	
		origem dos Pais:	
		<input type="radio"/> vargem grande <input type="radio"/> outro bairro da AP-4 <input type="radio"/> Outro bairro RJ <input type="radio"/> Estado RJ <input type="radio"/> Outra UF	
Ponto Positivo do local		Ponto Negativo do local	
		Tem Vontade de mudar-se do local?	
		<input type="radio"/> sim <input type="radio"/> não <input type="radio"/> indiferente	
		Para onde mudaria?	
		<input type="radio"/> vargem grande <input type="radio"/> outro bairro da AP-4 <input type="radio"/> Outro bairro RJ <input type="radio"/> Estado RJ <input type="radio"/> Outra UF	
Qual a ambição ou objetivo:			
Qual a opção de lazer ?		Possui em casa :	
<input type="radio"/> praia <input type="radio"/> esporte <input type="radio"/> televisão <input type="radio"/> bares do assentamento <input type="radio"/> outra		<input type="radio"/> banheiro <input type="radio"/> pia de cozinha <input type="radio"/> tanque de lavar roupas <input type="radio"/> ambientes como sala e quarto separados de cozinha e banheiro	
		Qual problema mais incomoda ?	
		<input type="radio"/> sensação de calor <input type="radio"/> inundações <input type="radio"/> presença de ratos <input type="radio"/> presença de mosquitos <input type="radio"/> outro : _____	
		Qual destinação para o lixo ?	
		<input type="radio"/> terreno baldio próximo <input type="radio"/> vala de esgoto <input type="radio"/> transp. p/ logradouro com coleta pública <input type="radio"/> outra	
Qual cuidado com a água antes do consumo ?		Armazena água em recipientes para consumo posterior ?	
<input type="radio"/> ferve <input type="radio"/> filtra <input type="radio"/> nenhum <input type="radio"/> outro _____		<input type="radio"/> frequentemente <input type="radio"/> as vezes <input type="radio"/> nunca	
		Recebe assistência de agente de saúde comunitário?	
		<input type="radio"/> frequentemente <input type="radio"/> as vezes <input type="radio"/> nunca	
		Qual unidade de saúde vai com mais frequência?	
		<input type="radio"/> Un. básica próxima <input type="radio"/> Hosp. L. Jorge <input type="radio"/> Hosp. C. Fontes <input type="radio"/> outro _____	
Qual a ocorrência de febres e dores no corpo em adultos		Qual a ocorrência de febres e dores no corpo em crianças	
<input type="radio"/> frequentemente <input type="radio"/> as vezes <input type="radio"/> nunca		<input type="radio"/> frequentemente <input type="radio"/> as vezes <input type="radio"/> nunca	
		Já houve na família casos da seguintes doenças ?	
		<input type="radio"/> Dengue <input type="radio"/> Hepatite tipo A ou E <input type="radio"/> leptospirose <input type="radio"/> Doenças Diarreicas Agudas <input type="radio"/> esquistossomose <input type="radio"/> Sarna <input type="radio"/> Amarelão <input type="radio"/> Raiva	
Qual origem da água consumida?		Qual destino do esgoto produzido?	
<input type="radio"/> poço <input type="radio"/> rio/fonte <input type="radio"/> carro pipa <input type="radio"/> outro: _____		<input type="radio"/> rede geral/cedae <input type="radio"/> fossa séptica <input type="radio"/> fossa rudimentar <input type="radio"/> vala / canal <input type="radio"/> rede improvisada-Vala	
		Quanto aos hábitos de higiene pessoal:	
		lava a mão todas as vezes que vai ao banheiro? <input type="radio"/> S <input type="radio"/> N lava as mãos antes de manipular alimentos? <input type="radio"/> S <input type="radio"/> N pisa com os pés descalços em poças d'água? <input type="radio"/> S <input type="radio"/> N Evita contato com a água de enchente em dias de muita chuva? <input type="radio"/> S <input type="radio"/> N Protege as crianças do contato com a água em dias de muita chuva? <input type="radio"/> S <input type="radio"/> N	

**ANEXO II – Entrevista aplicada em 2008.****SEÇÃO 1 - QUESTÕES DE ORDEM GERAL**

1.1 – Por que escolheu morar na Vila Cascatinha? Você está satisfeito com as condições de sua vida aqui? Você está disposto a trabalhar, junto com outros companheiros, para melhorar essas condições?

1.2 – O que você acha das condições ambientais do local em que vive? Dentro de sua casa e fora dela.

1.3 - Você tem participado das reuniões da Associação de Moradores da Cascatinha? Em caso positivo, você tem gostado? Se não participa, qual o motivo de sua ausência?

1.4 - Quais atividades de lazer existem na comunidade e no entorno dela?  
Que outras atividades poderiam ser desenvolvidas para aumentar suas opções de lazer? Qual o seu programa preferido de TV?

1.5 - Na sua casa alguém pratica esporte? Qual?

1.6 - Você vai ao médico? Ele é médico particular ou do Posto de Saúde? Você segue suas orientações ou se utiliza de medicamentos caseiros?

1.7 – O que você acha do serviço prestado pelo Posto de Saúde?

1.8 – Um agente comunitário e um médico de família costumam ir a sua casa? (Programa Saúde da Família)

1.9 – Qual unidade hospitalar você procura em caso de urgência?

1.10 – Você identifica atitudes de solidariedade entre as pessoas da Comunidade da Vila Cascatinha? Que atitudes você poderia dar como exemplos?

1.11 – Você identifica atitudes de rivalidade, competição e violência na Vila Cascatinha? Essas atitudes são freqüentes? ( ) Sim ( ) Não

1.12 – Há ações dos poderes públicos (Municipal, Estadual e Federal) na melhoria da qualidade de vida dos moradores da Vila Cascatinha? Quais?

**SEÇÃO 2 - SANEAMENTO AMBIENTAL**

Descrever o sistema atual e explicar os problemas associados. Sustentabilidade e saúde. Explicar o que é um poço comunitário e como seria se essa fosse uma alternativa adotada.

2.1 – Você tomou conhecimento de alguma atividade desenvolvida com seu filho na escola que estivesse relacionada à preservação do meio ambiente? Ele fez algum comentário em casa que mudasse os hábitos das outras pessoas da família? Que tipo de atividade?

2.2 - Qual o principal problema ambiental que você identifica em relação aos recursos hídricos (abastecimento de água (quantidade e qualidade), falta de chuva, enchentes)? Que consequências esse problema acarreta na comunidade e em seu dia a dia? O que falta para ser resolvido e o que poderia ser feito para solucionar esse problema?

2.3 – De onde vem a água que você consome? Você se preocupa com a qualidade e a disponibilidade dela? Você está satisfeito com o sistema de abastecimento de água da vila Cascatinha? Você acha que é adequado?

2.4 - Você está disposto a fazer algum investimento, ainda que pequeno, para melhorar o abastecimento e a qualidade da água e diminuir os possíveis riscos que ela acarreta em sua saúde? Você está disposto a trabalhar em uma atividade associada para conseguir essas melhorias?

2.5 - Você está empregado formalmente ou tem rotina de trabalho no momento?

2.6 - O que você acha da idéia de usar água a partir de um poço comunitário?

2.7 - E se a água fosse fornecida a partir do Sistema de captação do Parque Rio *Water Planet*? Você usaria essa água?

2.8 - Se o Sistema Comunitário funcionasse bem, você interromperia a utilização da água do seu poço e/ou da água da CEDAE?

2.9 – Se a água da chuva tivesse qualidade você a usaria? Para quais finalidades?

2.10 – No seu dia-dia, você retira madeira da mata para alguma finalidade? Você lava carro com a água potável? Queima o lixo perto de casa? Que práticas são desenvolvidas na vila da Cascatinha que causam dano ao meio ambiente?

2.11 – Em sua opinião, quem são os maiores responsáveis pela preservação do meio ambiente?

### SEÇÃO 3 - EFLUENTES SÓLIDOS (LIXO)

Explicar a situação atual e os problemas associados com a disposição incorreta desse material. Alternativas possíveis.

3.1 – Onde você joga o lixo produzido em sua casa e acredita que este é o melhor lugar para descartá-lo?

3.2 - Você participaria de um sistema de separação do lixo (com vistas à coleta seletiva)? Você acha boa idéia e participaria de uma Cooperativa para separação e reaproveitamento do lixo?

3.3 - Você usaria utensílios e objetos feitos a partir do lixo reciclado? Você pagaria (mesmo pouco) por esses utensílios (se fossem úteis)?

3.4 - Você trabalharia em atividades que envolvem o desenvolvimento de objetos a partir do lixo reciclado (associada a pergunta se o entrevistado está empregado formalmente ou tem rotina de trabalho no momento).

#### SEÇÃO 4 - EFLUENTES LÍQUIDOS

Explicar o sistema atual e os problemas associados. Apresentar alternativas.

4.1 – Para onde vai o esgoto de sua casa? Você acha que este é o melhor lugar para depositá-lo ou vê alguma outra alternativa?

4.2 - Você estaria disposto a fazer algum investimento, ainda que pequeno, para melhorar a disposição do esgoto?

4.3 - Você estaria disposto a desenvolver uma atividade coletiva para tratamento e geração de material a partir do esgoto (associada a pergunta se o entrevistado está empregado formalmente ou tem rotina de trabalho no momento)?

4.4 - Você usaria, se especialistas/médicos lhe garantissem que não há problema, qualquer material (terra/adubo) gerado a partir do esgoto? Você pagaria (ainda que pouco) por esse material? E se fossem produzidos plantas/alimentos usando esse material, você os compraria? Você comeria esses frutos/alimentos, usaria na salada/ em chás/ como remédio caseiro/ ou como tempero na sua comida? E para seus filhos/ para as crianças/para os idosos/ para pessoas doentes na família/para pessoas com problemas de mobilidade ou dificuldade mental?

#### SEÇÃO 5 - MONITORAMENTO

Esclarecer sobre o que significa o monitoramento ambiental.

5.1 - Você acha importante observar as condições ambientais (o quanto chove, o volume de água nos rios)?

5.2 - Você pagaria, ainda que pouco, para que fosse feita a observação dessas características do meio ambiente?

5.3 - Você trabalharia/contribuiria em atividades associadas à observação das características do meio ambiente?

#### SEÇÃO 6 - CONTROLE DE ENCHENTES

Explicar os princípios básicos dos dispositivos de retenção e pavimentos permeáveis.

6.1 - As enchentes são uma preocupação para você? Incomodam?

6.2 - Por que você acha que as enchentes ocorrem?

6.3 - Você já teve problemas de alguma natureza causados por enchentes? Na casa, problemas para sair para o trabalho ou retornar? Teve prejuízos? Perdeu algum bem? Problemas de saúde? Acidentou-se? Ou alguém da família?

6.4 - Para reduzir as enchentes no bairro, você estaria disposto a instalar no seu terreno (lote) ou na comunidade um dispositivo para conter a água de chuva? Você pagaria por isso, ainda que pouco? Você trabalharia na construção desse dispositivo?

6.5 - O que você prefere, ver sua rua asfaltada ou a colocação de um pavimento permeável? Você pagaria, ainda que pouco, ou se disponibilizaria a ajudar na pavimentação usando pavimento permeável? E se fosse para asfaltar?

## SEÇÃO 7 - TELHADOS VERDES

7.1 - De onde vem os alimentos consumidos diariamente?

supermercado  feiras livres  outros. Quais \_\_\_\_\_

7.2 - Quais os alimentos básicos consumidos na alimentação diária?

feijão;

arroz;

verduras;

carnes;

outros;

7.3 - Você acha interessante produzir seu próprio alimento?

Se sim, segue pergunta 7.4; se não, por quê?

7.4 - Que tipos de alimentos você acha que pode produzir?

7.5 - Você acha que há possibilidade de os moradores desta comunidade trabalharem na produção dos alimentos?

7.6 - Tem laje na sua casa?

Se sim, segue pergunta 7.7; se não, por quê?

7.7 - Você gostaria de fazer o cultivo na laje (Telhado Verde)?