



UFPA – UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
NUMA – NÚCLEO DE MEIO AMBIENTE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO
DOS RECURSOS NATURAIS E
DESENVOLVIMENTO LOCAL NA AMAZÔNIA



ANDRÉA NAZARÉ BARATA DE ARAÚJO

ANÁLISE DE MEDIDAS ADAPTATIVAS AUTÔNOMAS USADAS PELA
POPULAÇÃO EM CASO DE INUNDAÇÕES
Estudo dos Bairros de Batista Campos e Cremação em Belém, Pará

BELÉM
2013

ANDRÉA NAZARÉ BARATA DE ARAÚJO

ANÁLISE DE MEDIDAS ADAPTATIVAS AUTÔNOMAS USADAS PELA
POPULAÇÃO EM CASO DE INUNDAÇÕES
Estudo dos Bairros de Batista Campos e Cremação em Belém, Pará

Dissertação apresentada para o Programa de Pós-graduação em Gestão de Recursos Naturais e Desenvolvimento Local na Amazônia.

Núcleo de Meio Ambiente, Universidade Federal do Pará.

Área de concentração: Gestão dos Recursos Naturais

Orientador: Prof. Dr. Claudio Fabian Szlafsztein

BELÉM
2013

Dados internacionais de catalogação-na-publicação (CIP), Biblioteca do Núcleo do Meio Ambiente/UFPA, Belém – PA.

Araújo, Andréa Nazaré Barata de

Análise de medidas adaptativas autônomas usadas pela população em caso de inundações: estudo dos bairros de Batista Campos e Cremação em Belém, Pará / Andréa Nazaré Barata de Araújo; orientador: Cláudio Fabian Szlafsztein. 2013.

110 f.

Dissertação (Mestrado em Gestão de Recursos Naturais e Desenvolvimento Local na Amazônia) – Núcleo de Meio Ambiente, Universidade Federal do Pará, Belém, 2013.

1. Inundações - Participação do cidadão - Belém (PA). 2. Controle de inundações - Belém (PA). I. Szlafsztein, Cláudio Fabian, orient. II. Título.

CDD 21. ed. 363.34930981151

ANÁLISE DE MEDIDAS ADAPTATIVAS AUTÔNOMAS USADAS PELA
POPULAÇÃO EM CASO DE INUNDAÇÕES

Estudo dos Bairros de Batista Campos e Cremação em Belém, Pará.

Dissertação apresentada para o Programa de Pós-
graduação em Gestão de Recursos Naturais e
Desenvolvimento Local na Amazônia.

Núcleo de Meio Ambiente, Universidade Federal do
Pará.

Área de concentração: Gestão dos Recursos Naturais

Defendido e aprovado em: ____/____/____

Conceito: _____

Banca examinadora:

Prof. Dr. Claudio Fabian Szlafsztain - Orientador

Doutor em Ciências Naturais

Universidade Federal do Pará/Núcleo de Meio Ambiente/Programa de Pós-Graduação em Gestão de Recursos
Naturais e Desenvolvimento Local na Amazônia (PPGEDAM)

Prof. Dr. Mário Vasconcellos Sobrinho – Examinador Interno

Doutor em Estudos do Desenvolvimento

Universidade Federal do Pará/ Núcleo de Meio Ambiente/Programa de Pós-Graduação em Gestão de Recursos
Naturais e Desenvolvimento Local na Amazônia (PPGEDAM)

Prof. Dr. José Júlio Ferreira Lima – Examinador externo

Doutor em Arquitetura

Universidade Federal do Pará/Faculdade de Arquitetura e Urbanismo/Programa de Pós Graduação em
Arquitetura e Urbanismo (PPGAU)

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Universidade Federal do Pará (UFPA), ao Núcleo de Meio Ambiente (NUMA) e ao Programa de Pós-Graduação em Gestão dos Recursos Naturais e Desenvolvimento Local na Amazônia (PPGEDAM), pela infraestrutura e apoio fornecidos aos mestrados.

Ao professor Claudio Fabian Szlafsztein, pelo incentivo e crescimento profissional e pessoal que me proporcionou durante as orientações e demais conversas. Obrigada por acreditar na minha pesquisa.

Aos professores do NUMA, que através da multidisciplinaridade me transmitiram novas formas de aprendizado e entendimento. Em especial à professora Luiza Girard, por todos os incentivos.

Aos meus pais, Ana Carmem Barata de Araújo e Raimundo Matos de Araújo, por todo o apoio que sempre me deram, por todo o carinho e compreensão, e por me fazerem acreditar que o sucesso sempre é a minha próxima etapa.

Ao meu irmão Rafael Andrei Barata de Araújo, por ter sido neste último ano o amigo que eu sempre pude contar.

À amiga e afilhada Cláudia Santiago, por todos os sorrisos, os puxões de orelha e por me apoiar em momentos tão difíceis.

A Ana Carolina Dias e Érica Monteiro, por serem grandes amigas e pelo tempo dedicado para me ajudar sempre que precisei. A ajuda de vocês foi fundamental para a finalização deste trabalho.

À querida Roberta De Carvalho, pois nem mesmo os momentos desesperadores apagaram as gargalhadas que teimavam em encerrar todas as nossas conversas. Obrigada pelo companheirismo.

Aos queridos Zelma Lúcia e Cláudio Cunha, pelo auxílio nunca negado e por toda a boa vontade em atender nossos apelos sempre com um grande sorriso.

Aos amigos do mestrado, que dividiram comigo grandes momentos de aprendizado. Em especial aos meus inseparáveis: Adriana Dias, Eliana Machado, Juliano Bozi e Yngreth Moraes. Cada momento na companhia de vocês foi muito importante.

À querida Ynis Ferreira, por ter sido o primeiro de todos os “apoios” que encontrei no NUMA. A mão estendida não será esquecida jamais!

Às amigas da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da UFPA, Monique Bentes Leão e Marcelle Vilar, que além da amizade me ajudaram nesta dissertação sempre que possível.

Aos demais amigos e familiares que de alguma forma participaram do processo, muito obrigada!

"Não é o mais forte da espécie que sobrevive, nem o mais inteligente.

É aquele que melhor se adapta as mudanças."

(Charles Darwin)

RESUMO

Comunidades vulneráveis estão sujeitas aos impactos causados por eventos climáticos e aos efeitos nocivos que eles provocam como perturbar o funcionamento da sociedade e a possível ocorrência de perdas materiais, econômicas e sociais. Quanto maior a capacidade de adaptar-se, menores as vulnerabilidades. Em Belém, a presença de cursos hídricos dentro da área urbana e a ocupação irregular ao longo das faixas marginais evidenciam os fatores que levam às frequentes enchentes na região. Provavelmente, as enchentes tenham aumentado a partir da postura das instituições públicas, que favoreceram a ocupação de áreas alagáveis da cidade através dos aterramentos e canalização de igarapés. Dessa forma, o processo de periferização foi intensificado nas áreas de várzea e o espaço, profundamente alterado pela ocupação das áreas não edificáveis, como as bordaduras dos cursos d'água urbanos. Em função disso, a pesquisa objetivou definir a vulnerabilidade e a adaptação autônoma aos impactos das inundações considerando indicadores sociais, habitacionais e de saneamento. Foram analisadas as formas estruturais de adaptação, a partir da observação das edificações, suas tipologias e técnicas construtivas. Para tal, a metodologia para a realização do trabalho foi dividida em três etapas, que compreendem a delimitação da área de estudo; a descrição das medidas autônomas contra inundações e a análise da população como produtora destas medidas. Os resultados retratam a tentativa da comunidade de diminuir as perdas sobre algo que a representa valor, ou seja, as tomadas de decisão de adaptação quanto à capacidade e ao tipo de ação da população, onde as medidas adaptativas refletem não somente as habilidades da comunidade, mas uma série de outros indicadores sociais, econômicos e cognitivos.

Palavras-chave: Enchentes. Cursos d'água. Adaptação autônoma.

ABSTRACT

Vulnerable communities are subject to impacts caused by climatic events and the harmful effects they cause to disturb the functioning of society and the possible occurrence of material losses , economic and social . The greater the ability to adapt , lower vulnerabilities . In Belém, the presence of water resources within the urban area and irregular occupation along the marginal bands highlights the factors that lead to frequent flooding in the region . Probably , the floods have risen from the position of public institutions , which encouraged the settlement of floodplains city through the grounds and channeling of streams. Thus, the process was intensified in the periphery areas of floodplain and space , profoundly changed by the occupation of non- buildable areas , such as the borders of urban waterways . As a result , the research aimed to define the vulnerability and autonomous adaptation to the impacts of flooding considering social indicators , housing and sanitation . We analyzed the structural forms of adaptation, from the observation of the buildings , their types and construction techniques . For this purpose , the methodology for carrying out the work was divided into three stages , which include the delimitation of the study area , the description of autonomous measures against floods and population analysis as a producer of these measures . The results depict the community 's attempt to reduce losses on something that represents value, ie , the adaptation decision taken regarding the capacity and the type of action of the population , where adaptive measures reflect not only the skills of the community , but a number of other social indicators , economic and cognitive .

Keyword: Floods. Watercourses. Autonomous adaptation.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - "Cremação vai às ruas contra alagamentos" Título da matéria publicada no Jornal Diário do Pará que relata enchente ocorrida nas imediações do canal da Travessa Doutor Moraes.	20
Quadro 2 - "Ruas viram rios por causa de obras". Título da matéria publicada no O Liberal, que relata o caos vivido pela população durante as enchentes no bairro de Batista Campos. .	22
Quadro 3 - Subdivisão das áreas de análise.	32
Quadro 4 - Análise da morfologia urbana.	34
Quadro 5 - Sistematização das medidas adaptativas autônomas.	35
Quadro 6 - Elementos e indicadores referentes às edificações existentes no entorno dos sistemas de macrodrenagem.	36
Quadro 7 - Total de lotes e lotes onde foram realizadas as entrevistas.	36
Quadro 8 - Elementos e indicadores dos dados socioeconômicos.	37
Quadro 9 - Elementos e indicadores sobre a população como produtora de medidas autônomas.	38

LISTA DE ABREVIATURAS

BHEN – Bacia Hidrográfica da Estrada Nova

CHM – Companhia de Hidrografia Marítima

CODEM – Companhia de Desenvolvimento Metropolitano

CTM – Cadastro Técnico Multifinalitário

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

INMET – Instituto Nacional de Meteorologia

INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

PLANASA – Plano Nacional de Saneamento

LISTA DE FOTOGRAFIAS

Fotografia 1 - Dique da Avenida Bernardo Sayão.	46
Fotografia 2 - Estiva localizada na Avenida Generalíssimo Deodoro, bairro da Cremação. ...	48
Fotografia 3 - Esquerda: Canal retificado e pavimentado da Avenida Almirante Tamandaré, bairro da Cidade Velha. Direita: Canal retificado e pavimentado da Passagem José Leal Martins, bairro do Marco.....	49
Fotografia 4 - “Palafitas” locadas na desembocadura do canal da Av. Almirante Tamandaré.	50
Fotografia 5 - Imagem aérea com delimitação dos bairros de Batista Campos e Cremação. ...	53
Fotografia 6 - Imagem aérea da configuração da malha viária	54
Fotografia 7 - Esquerda: Pavimentação em piso intertravado de concreto em bom estado de conservação na subárea 3, semelhante às subáreas 1 e 2. Direita: Na subárea 4 o pavimento encontra-se danificado.....	55
Fotografia 8 - Canal da Dr. Moraes.....	56
Fotografia 9 - Esquerda: Desnível entre as subáreas 3 e 4. Direita: Alagamento entre as subáreas 3 e 4.....	57
Fotografia 10 - Subárea 5 antes e depois de chuva de pequena duração, em período de maré alta.	58
Fotografia 11 - Esquerda: Subárea 5 após chuva de curta duração em período de maré alta. Direita: Saturação da rede de microdrenagem na Travessa Pariquis, entre o canal da Travessa Dr. Moraes e a Passagem Euclides da Cunha.....	60
Fotografia 12 - Qualidade tipológica das unidades residenciais localizadas na extensão do canal da Travessa Doutor Moraes, entre Pariquis e Fernando Guilhon (Bairro de Batista Campos).....	61
Fotografia 13 - No setor 1e, grande parte das edificações possui revestimentos cerâmicos de qualidade e resistência satisfatória.	64
Fotografia 14 - Direita: Batente com 30 cm de altura, com degrau auxiliar. Esquerda: Batente com 15 cm de altura.....	65
Fotografia 15 - Edificação elevada em relação à greide da via, com acesso feito por rampa. .	65
Fotografia 16 - Avarias na fachada da edificação, causadas pelo contato com a água das enchentes.	68
Fotografia 17 - Avarias na fachada da edificação, causadas pelo contato com a água das enchentes.	69

Fotografia 18 - Calçadas irregulares de alturas e formatos diferenciados.....	70
Fotografia 19 - Batente localizada no interior de uma edificação, construída no último aterramento.	70
Fotografia 20 - Acessos diferenciados às edificações.	71
Fotografia 21 - a. Residência na Passagem Euclides da Cunha com piso elevado quase em 4m; b. Residência cujo nível do piso corresponde à cumeeira do antigo telhado (elevação de 3m de aterro). c. Edificação em processo de elevação de piso com o uso de camadas de aterro.	73
Fotografia 22 - Esquerda: Mureta de contenção para as águas do escoamento da rua. Direita: Mureta na porta interna da edificação evidenciando o nível da residência, que está abaixo da greide da via.....	74
Fotografia 23 - Esquerda: Terrenos baldios na área 4 após derrube de casas. Direita: Retirada de muitas edificações para criação de bacia de contenção na Travessa Doutor Moraes esquina com a Passagem São Miguel.	89

LISTA DE MAPAS

Mapa 1 - Modelo de elevação do terreno da Região Metropolitana de Belém, por interpolação de cotas altimétricas.....	26
Mapa 2 - Bacias hidrográficas localizadas na 1ª Légua Patrimonial da cidade de Belém.....	27
Mapa 3 - Bacia Hidrográfica da Estrada Nova e os bairros que a compõem, Município de Belém.....	29
Mapa 4 - Acima: Localização das áreas sujeitas à alagamento (abaixo da cota 4, em azul). Abaixo: Aglomerados subnormais (em vermelho) na Bacia da Estrada Nova.....	30
Mapa 5 - Setorização das subáreas de estudo.....	32
Mapa 6 - Mapa topográfico de equidistância vertical da área de estudo.....	58
Mapa 7 - Magnitude de enchentes, segundo a ótica dos entrevistados.....	58
Mapa 8. Distribuição espacial em cartografia, para o tipo de medida utilizada nos lotes analisados.....	76
Mapa 9. Distribuição espacial em cartografia, para o tipo de medida utilizada nos lotes analisados.....	80
Mapa 10. Tempo de reação para a tomada de decisão quanto às intervenções governamentais na macrodrenagem.....	82
Mapa 11. Distribuição espacial da renda média mensal familiar.	85
Mapa 12. Distribuição espacial da escolaridade.....	87

LISTA DE ESQUEMAS

Esquema 1 - Acima: Esquema das inundações ribeirinhas. Abaixo: Inundação em área ocupada por edificações.....	45
---	----

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Valor do rendimento nominal médio mensal, das pessoas de 10 anos ou mais de idade, total e com rendimento, para os bairros que compõem a BHEN.....	31
Gráfico 2 - Frequência anual de desastres naturais no Mundo (1900-2006).....	39
Gráfico 3 - Comparação entre a renda média mensal familiar das cinco subáreas de análise..	91
Gráfico 4 - Orientação de profissional qualificado da área das engenharias.....	91
Gráfico 5 - Relação entre renda e solicitação de profissionais habilitados.....	92
Gráfico 6 - Eficiência das adaptações sob a ótica do entrevistado.....	92
Gráfico 7 – Comparação entre a orientação profissional e a eficiência das medidas, sob a ótica do entrevistado.....	93
Gráfico 8 - Tipo de medida utilizada para a adaptação das edificações.....	94
Gráfico 9 - Comparação entre a renda média mensal e a utilização de medidas estruturais e não estruturais.....	95
Gráfico 10 - Procedência dos investimentos usados na adaptação das edificações.....	95
Gráfico 11 - Comparação entre a escolaridade das cinco subáreas de análise.....	96
Gráfico 12 - Comparação sobre a propriedade de imóveis nas 5 subáreas.....	97
Gráfico 13 - Comparação do tempo de reação sobre a tomada de decisão nas subáreas.....	97

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Resumo sobre a morfologia urbana dos trechos estudados.....	52
Tabela 2 - Dados sobre a produção de medidas autônomas.....	62
Tabela 3 - Características socioeconômicas.....	84

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	17
2 HIPÓTESE, OBJETIVOS E ÁREA DE ESTUDO.....	24
2.1 Hipótese.....	24
2.2 Objetivos.....	24
2.3 Caracterização da área de estudo.....	24
3 METODOLOGIA.....	33
3.1 Delimitação da área de estudo.....	34
3.2 Identificação e descrição das medidas autônomas contra enchentes.....	35
4 O PROCESSO DE ADAPTAÇÃO.....	39
4.1 Vulnerabilidade e adaptação.....	40
4.2 Medidas adaptativas autônomas.....	42
4.3 Inadaptação.....	44
4.4 Métodos adaptativos contra enchentes em Belém.....	45
5 DISCUSSÕES E RESULTADOS.....	52
5.1 Identificação das tipologias e técnicas construtivas adaptativas autônomas.....	52
5.1.1 Morfologia urbana da área de estudo.....	52
5.1.2 A produção de medidas autônomas de adaptação.....	61
5.1.3 Caracterização da Área 1.....	64
5.1.4 Caracterização da Área 2.....	66
5.1.5 Caracterização da Área 3.....	67
5.1.6 Caracterização da Área 4.....	68
5.1.7 Caracterização da Área 5.....	71
5.1.8 Comparativo entre as áreas.....	75
5.1.9 Diferenciação entre as medidas adaptativas proativas e reativas.....	79
5.2 A relação entre as formas de adaptação e as condições socioeconômicas da população.....	83
5.2.1 Características socioeconômicas da comunidade.....	83
5.2.2 A interação entre as formas de adaptação e as condições socioeconômicas.....	90
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	99
REFERÊNCIAS.....	102
ANEXOS.....	106
ANEXO A – Numeração dos lotes onde foram realizadas as entrevistas.....	107
ANEXO B – Lista de checagem sobre o perímetro.....	108
ANEXO C – Lista de checagem e entrevistas sobre as medidas adaptativas e as condições socioeconômicas.....	109

1 INTRODUÇÃO

Enchentes podem ocasionar uma séria interrupção do funcionamento da cidade, sobretudo em comunidades vulneráveis com a possível ocorrência de perdas materiais, econômicas e sociais. Ser vulnerável significa não ter a capacidade de adaptar-se à ocorrência de um impacto ou tê-la reduzida. Logo, é possível entender que a vulnerabilidade e a adaptação são “forças” inversamente proporcionais, pois quanto maior a capacidade de adaptar-se, menores as vulnerabilidades.

Em função da necessidade de diminuir os impactos decorrentes das inundações, muitas vezes o governo usa medidas mitigadoras para minimizar os processos naturais que as originam. No entanto, se a preocupação com a mitigação for priorizada em detrimento das estratégias adaptativas, estas medidas podem se tornar ineficazes. A adaptação acontece quando se executa a capacidade adaptativa através de ajustamentos ou respostas aos perigos, de maneira a minimizar as perdas e danos provocados por eles. Neste sentido, adaptar loteamentos urbanos às enchentes é de extrema importância.

Cidades adaptadas, que conseguem manter suas atividades durante a ocorrência das inundações sem prejuízos à sua população, são alvo de estudos acerca principalmente das estratégias adaptativas autônomas utilizadas pelas comunidades. Nestes estudos descreve-se e analisa-se o perfil socioeconômico e cultural da população e o tipo de práticas de adaptação utilizadas.

Neste contexto, este trabalho investigou a capacidade adaptativa autônoma contra as enchentes na cidade de Belém (Estado do Pará), através do emprego de tipologias e técnicas construtivas nas edificações, e sua potencial relação com as condições de renda, escolaridade, acesso à informação e habitação.

A escolha da cidade está influenciada pelas condições de habitabilidade em áreas sujeitas a inundações, como as beiras dos canais de drenagem pluvial, ocupadas historicamente em função de um conjunto de fatores geográficos, culturais, socioeconômicos e políticos.

Independente do recorte temporal que seja feito no histórico do município, é indiscutível que as águas urbanas assumiram o papel de condicionante para o desenvolvimento local (PONTE, 2010). Durante a colonização de Belém, assim como nas demais cidades de características ribeirinhas¹, a população utilizou os recursos hídricos

¹ A palavra *ribeirinho* refere-se não somente a determinado comportamento, mas ao habitante da beira do rio propriamente dito.

estabelecendo um estreito vínculo com a necessidade de morar perto da água e de explorar os seus benefícios quanto à comunicação, disponibilidade de alimentos, etc. Na primeira etapa de expansão urbana do município, que ocorreu a partir do bairro da Cidade Velha em direção ao bairro da Campina no século XVI, a ocupação foi feita pela porção mais alta do relevo e teve seu arruamento e traçado urbanos planejados a partir da topografia e das condições impostas pela hidrografia local.

Para possibilitar o desenvolvimento de Belém, o alagadiço do Pirí da Juçara teve suas adjacências aterradas, aumentando a oferta de áreas apropriadas para a construção de edificações e arruamentos. A primeira parte² do aterramento foi realizada entre 1750 e 1760, para a execução do projeto da construção do Palácio do Governo. A segunda, ocorrida em meados de 1830, com a drenagem total do pântano e a ocupação de toda a sua extensão (TEIXEIRA, 2003). Em 1905, José Sidrim atualizou o projeto anteriormente elaborado por Nina Ribeiro, que previa a compatibilização da malha viária da cidade priorizando a dinâmica dos fluxos. O projeto reticular foi implantado em partes, porém, não se mostrava plenamente adaptado à topografia e sinuosidade das áreas de baixada próximas à orla e igarapés de Belém.

Tendo em vista a dificuldade de intervenção nas baixadas, as obras estruturais da malha viária nas imediações das margens dos cursos d'água ficaram estagnadas, e só foram retomadas com o aterramento destas áreas. Estes locais, que eram impróprios para habitação devido aos riscos de alagamentos, foram ocupados por famílias de baixa renda, de maneira espontânea e informal.

Entre 1960 e 1970, o padrão de ocupação amazônico se efetivou essencialmente após os incentivos à valorização da urbanização nas cotas mais elevadas da cidade. O êxodo dos migrantes do interior do Estado e das demais regiões do Brasil se intensificou, provocando em Belém um grande aumento da densidade demográfica (CARDOSO, 2007). Nesta época, a urbanização da cidade começou a abrir novos traçados ao longo da cota elevada da Avenida Almirante Barroso, o que contribuiu para imprimir na forma da cidade um perfil urbano irregular e evidenciou diferenças morfológicas dentro de Belém (PINHEIRO et al., 2005).

As porções mais altas da cidade tornaram-se nobres do ponto de vista da especulação imobiliária, havendo conseqüentemente uma supervalorização dos custos de

² A primeira parte do Pirí a ser aterrada corresponde à área onde hoje está localizada a Praça do Relógio.

habitação. Neste momento, a população pobre³, que não tinha como se estabelecer ao longo dos novos eixos viários, ampliou a criação dos assentamentos⁴ informais, em especial em áreas alagáveis inadequadas para habitação, e intensificou o processo de periferização⁵ das baixadas e a ocupação das faixas marginais. Belém começou a retratar a realidade de uma cidade na qual as áreas inundáveis eram uma alternativa (ou falta de) para moradia. As beiras de igarapés garantiram para a população carente a sua permanência no núcleo urbano, mantendo mesmo que de forma precária a sua participação na ocupação do município. Com isso, o processo de periferização das várzeas modificou consideravelmente a topografia original da cidade e o espaço foi profundamente alterado pela migração espontânea.

Dentro deste contexto e de acordo com evidências da ocorrência de enchentes, a área de estudo foi escolhida: a bordadura do canal de drenagem pluvial da Travessa Doutor Moraes e a Passagem Euclides da Cunha, onde o canal foi transformado em galeria subterrânea. Estas duas vias, que foram ocupadas inicialmente pela população pobre e passou por várias intervenções urbanísticas, apresentou ao longo de décadas modificações na forma urbana que acarretaram profundas mudanças do padrão socioeconômico da comunidade residente no local.

Devido à extensão da área analisada e às significativas diferenças entre a comunidade dos cinco bairros que a compõem, a área de estudo foi dividida em cinco subáreas de análise ao longo dos canais⁶, que por sua vez foram setorizadas em função das margens direita e esquerda. As cinco subáreas analisadas têm passado por intervenções governamentais desde 1999 porém, as obras de micro e macrodrenagem não foram capazes de sanar o problema das enchentes no local. A impermeabilização da área dificultou o escoamento superficial, e a elevação da greide de ambas as vias fez com que a pavimentação ficasse em nível muito mais elevado que o das edificações do perímetro, tendo como consequência os alagamentos no interior das moradias. Particularmente se houver coincidência entre os horários de maré alta e precipitação elevada, o transbordamento do

³ O termo *pobre* deixou de ser um conceito exclusivamente econômico, correspondente a viver abaixo da linha da pobreza e passou a ser um termo cujas contribuições foram dadas pelos próprios pobres, que estabeleceram a definição pela falta de perspectiva de vida e pela dificuldade de acesso aos recursos básicos como saúde, educação e trabalho (CARDOSO, 2007).

⁴ Assentamentos informais são habitações subnormais sem regularização fundiária e sem conformidade com os padrões de uso do solo urbano. Podem ser também áreas cujas habitações estejam submetidas a condições de vulnerabilidade de ocupação (CARDOSO, 2007).

⁵ Forças centrífugas que movimentam a população mais pobre em direção a áreas mais afastadas dos centros urbanos. Em geral são regiões de menor valorização imobiliária e sem infraestrutura básica e serviços (OJIMA; HOGAN, 2008).

⁶ Para tal análise, o termo “canal” também será utilizado para a galeria subterrânea da Passagem Euclides da Cunha.

canal e a invasão da tubulação da microdrenagem pelas águas ainda acontece, registrando-se em alguns trechos altos picos de alagamento.

Para exemplificar a ocorrência destes eventos na área de estudo, foram utilizadas notas jornalísticas. O Jornal Diário do Pará, de 9 de agosto de 2010, retrata a realidade das enchentes nas cinco subáreas analisadas, dando enfoque para a revolta da população perante o agravamento da situação (quadro 1). O Jornal O Liberal de 1 de setembro de 2010 retrata a intensidade das enchentes na área analisada (quadro 2).

Quadro 1 - "Cremação vai às ruas contra alagamentos" Título da matéria publicada no Jornal Diário do Pará que relata enchente ocorrida nas imediações do canal da Travessa Doutor Moraes.

Diário do Pará.com.br

Primeira Página
Pará
Polícia
Bola
Você

Última Hora **JURUTI** Clima de tensão entre assentados

Pará

Segunda-feira, 09/08/2010, 07h35

Cremação vai às ruas contra alagamentos

Tamanho da fonte: A- A+

Moradores denunciam situação que há anos está sem solução

Quase uma situação de calamidade pública. É assim que vivem as famílias das redondezas da travessa Quintino Bocaiuva com a rua dos Caripunas, nas redondezas do canal da Doutor Moraes, que compreendem ainda as ruas Euclides da Cunha e Rui Barbosa, por conta de um alagamento sem fim, que atormenta o dia-a-dia de quem mora na área.

Sem saber mais para onde recorrer, já que todas as providências cabíveis junto à Prefeitura Municipal de Belém já foram tomadas, no sábado, 7, os moradores apelaram com um protesto pacífico para chamar a atenção das autoridades municipais e da imprensa. O mesmo ato se repetiu ontem e hoje eles vão às ruas novamente pela manhã, para chamar mais uma vez atenção para o problema.

“Com a chuva torrencial que caiu na sexta, 6, a situação só piorou, tornando o ir e vir da população inviável. Aliás, nosso direito de ir e vir está totalmente comprometido. As obras do PAC deixaram nossa rua assim. O que era para melhorar a vida da população, aumentou ainda mais o caos que já vivíamos. O nível da água aumentou e tudo foi para o fundo ou está suspenso nas casas”, esbravejou no microfone do carro som dona Georgina Macário, líder comunitária, durante o protesto.

Dona Georgina fala das obras do canal da Doutor Moraes, comandadas pela Secretaria Municipal de Urbanismo (Seurb), via Plano de Aceleração do Crescimento (PAC), que compõe as obras da Macrodrenagem da Estrada Nova, pela Sub-Bacia II.

O objetivo era facilitar o escoamento da água, além de evitar que o canal transbordasse. Porém, as melhorias aliviaram apenas a vida de quem mora no local, mas destruiu a de quem vive nas redondezas, como é o caso dela.

“O que sabemos é que vedaram a tubulação por onde água deveria escoar. Outros dizem que ela está entupida. Para limpar a rua, uma pessoa daqui tem que ir até o DRES [Departamento de Resíduos Sólidos], da PMB, e implorar para eles virem aqui. Não temos policiamento, não temos censo, não temos saúde, não temos recolhimento de lixo, não temos amigos que nos visitam, moradores cadeirantes não podem sair de casa. Tudo por conta dessa água acumulada”, retrucou ela.

Publicidade

SEMPRE NO FUNDO

Lá, a água empossada não escoava nunca, independente de chuva ou não. Para sair, os moradores são obrigados a cumprir um ritual: enrolar a bacia da calça até a altura dos joelhos e levar consigo uma galão de água, para lavar os pés da água imunda, e em seguida higienizá-los com álcool. Sem contar quem foi obrigado a andar de botas, para evitar o contato com a água.

Segundo dizem os moradores, duas pessoas da vizinhança já morreram vítimas de leptospirose adquirida a partir da água contaminada - sem contar os casos de dengue, micoses, alergias e o odor insuportável no local.

>> Um cotidiano tomado mesmo sem chuvas

Quem possui veículo se desespera todos os dias na hora de chegar e sair de casa. "Tentamos colocar atterro, pedaços de paus e pedras, para formar um 'caminho seguro' por onde o carro possa passar, sem cair em buracos e buracos. Com isso, quem mora aqui e tem carro já sabe os macetes de onde tem que passar", explicou indignado Renato Braga, que mora na área e possui um Peugeot.

Dona Georgina contou que precisa desembolsar dinheiro toda semana, para capinar um terreno que fica ao lado de sua residência, para que suas filhas e outras pessoas também possam passar, evitando ao máximo o contato com a água suja, que fica acumulada.

"Temos ofícios enviados ao prefeito Duciomar, além de processos abertos na Seurb e Sesan, todos sem uma providência que resolvesse nossa situação. Saneamento básico é um direito de todos, mas nós não possuímos", disse Georgina.

PREJUÍZOS

Quem vive do comércio mantido no local teve que praticamente abandonar a atividade. Um mercadinho e um restaurante já fecharam as portas. Marcelo Jones Rodrigues é um dos que ainda resiste. Ele possui um salão de beleza numa rua que vive alagada.

"Perdi boa parte da minha clientela já e isso é o meu ganha-pão. Eu vivo desse salão de beleza. Todos os dias tenho um cliente a menos, que desmarca porque é impossível chegar até aqui. Para entrar e sair tenho que pagar um carroceiro, para carregar as pessoas, isso é um absurdo. Não podemos receber uma pessoa na nossa casa, fazer uma comemoração que seja, nem usar o banheiro, nem a descarga. Estou impedido até de trabalhar", disse.

Por ser considerada uma das áreas mais baixas da cidade, uma das saídas apontadas pelos moradores é que as ruas do local sejam niveladas na mesma altura da avenida Gentil Bittencourt.

"A gente nem sabe se de fato isso vai solucionar o problema. O certo seria a Prefeitura de Belém disponibilizar engenheiros e técnicos capacitados para sanar a questão, mas ninguém faz nada por aqui. Nem ao menos quebram a rua, para pelo menos saber porque essa água desce toda para cá", falou Ricardo Serra, que não mora na área, mas é obrigado a passar pelo local, para visitar a mãe.

O QUE DIZ A SESAN?

A Secretaria Municipal de Saneamento informou na sexta-feira que mandaria uma equipe para fazer a desobstrução do bueiro na travessa 9 de Janeiro, entre as passagens Mucajás e Umariz.

Em relação às demais áreas (Quintino, Caripunas, Fernando Guilhon e Timbiras), a Sesan disse em nota enviada ao DIÁRIO que os técnicos das secretarias municipais de Saneamento (Sesan) e de Urbanismo (Seurb) já estão tomando todas as providências para, o quanto antes, solucionar esse problema. (Diário do Pará)

Fonte: Cremação... (2010).

Quadro 2 - "Ruas viram rios por causa de obras". Título da matéria publicada no O Liberal, que relata o caos vivido pela população durante as enchentes no bairro de Batista Campos.

O LIBERAL

CAPA ATUALIDADES MAGAZINE ESPORTE PODER POLÍCIA

ATUALIDADES Belém 01 de Setembro de 2010

Ruas viram rios por causa de obras

[Envie para um amigo](#)

Batista Campos - Moradores já não suportam os alagamentos ininterruptos

Obras de macrodrenagem no bairro da Batista Campos feitas pela Secretaria Municipal de Urbanismo (Seurb) deixaram algumas ruas do bairro debaixo de água. A ironia é que o trabalho tem por fim acabarm com os alagamentos constantes no bairro e arredores, causados pelo transbordamento dos canais da 14 de Março, Generalíssimo Deodoro e Doutor Moraes. Mas, com a demora na conclusão, as ruas acabaram cheias de lama e os moradores, ilhados.

Nas ruas Rui Barbosa e Euclides da Cunha, os moradores saem de casa se equilibrando nas calçadas, porque as ruas ficaram alagadas desde o começo da obra, no dia 11 de agosto. "Antes, quando chovia, alagava tudo, mas depois secava então a vizinhança se reunia para lavar o asfalto. Agora, essa água já tem 20 dias que não seca", conta Cristina Monteiro, moradora da rua Euclides da Cunha. De acordo com ela, ratos e baratas já invadiram sua casa. A mãe de Cristina, que mora na Rui Barbosa, está com o mesmo problema. "Vivemos aqui no meio dessa imundície, você pode ver que não é apenas água, é esgoto a céu aberto. O fedor é insuportável, por isso que aparecem ratos e baratas."

Indignado com a situação, o morador Adelino Simão reclama que, para piorar, as obras estão muito lentas. "É claro que uma obra desse porte tende a causar transtornos, é por isso que ela deveria ocorrer com mais urgência. O que parece é que eles não sabem o que estão fazendo", analisa. "A cada dia que passa o lixo dos canais se acumula e isso é um perigo, pois pode se transformar, em pouco tempo, em foco de doença", reclamou, apontando para o canal da Doutor Moraes, onde três tubos de concreto já foram instalados na parte que é cortada pela rua Caripunas. "A água deveria correr normalmente por aqui, já que o trabalho já foi feito, mas o lixo fica todo acumulado lá, o que prova que tem alguma coisa errada", supõe.

De acordo com a assessoria de comunicação da Seurb, representantes da secretaria já se reuniram com moradores dos locais onde as obras estão sendo realizadas para prestar esclarecimentos sobre os transtornos. Ainda segundo a Seurb, a conclusão da obra trará os benefícios esperados. O trabalho de drenagem será encerrado depois de amanhã.

BURACO

Um carro caiu em um buraco da rua Manoel Evaristo, entre a rua Municipalidade e avenida Senador Lemos, ontem de manhã. Já é a segunda vez em um mês que um acidente desse tipo ocorre no mesmo perímetro. A via possui várias rachaduras e marcas de "consertos". Moradores acreditam que haja algum problema com a tubulação, pois todos os buracos e fissuras são resultados de vazamentos. A Companhia de Saneamento do Pará (Cosanpa) já voltou ao local várias vezes para outros reparos, mas dificilmente as soluções são definitivas. Onde o veículo ficou preso, havia sido feito um conserto na última quinta-feira, 26. No sábado, o buraco estava aberto novamente.

O dono do veículo é o vendedor de peças de carro usadas Raimundo da Cruz, conhecido como "Goiano", 55 anos. Ele chegou na rua às 10h30 e iria estacionar o carro. Ele diz ter visto a marca do conserto, mas não imaginou que o solo estava frágil ao redor. Foi quando, na hora da manobra, o asfalto cedeu e a roda dianteira direita ficou presa no buraco.

Fonte: Ruas... (2010).

Sendo assim, para tornar possível a proposta do trabalho, este foi estruturado em seis capítulos:

No capítulo 2 são apresentadas as hipóteses, os objetivos e a área de estudo; O capítulo 3 refere-se à metodologia utilizada para a realização do trabalho constituída pelas etapas de delimitação da área de estudo e identificação e descrição das medidas autônomas contra inundações; O capítulo 4 aborda através da revisão bibliográfica conceitos gerais sobre desastres, vulnerabilidade e adaptação. Discorre também sobre o cenário das enchentes em Belém quanto ao poder público, a fim de evidenciar a capacidade que a urbanização e as técnicas construtivas têm, quando utilizadas erroneamente, de aumentar a frequência e magnitude das inundações; No capítulo 5 foram apresentados os resultados do trabalho, subdivididos em dois tópicos. No primeiro, sobre a identificação das tipologias e técnicas construtivas adaptativas contra as enchentes, foram analisadas as áreas individualmente para possibilitar o comparativo entre as mesmas e a classificação quanto ao tempo de reação das medidas de adaptação. O segundo tópico, que diz respeito à avaliação socioeconômica da população que reside no trecho, foi feito a partir de entrevistas. Nestas, foram investigadas a necessidade e a forma de realizar intervenções nas edificações; O capítulo 6 corresponde às considerações finais do trabalho, onde foi discorrido sobre os resultados das análises.

2 HIPÓTESE, OBJETIVOS E ÁREA DE ESTUDO

Neste capítulo foram apresentadas as hipóteses, objetivos geral e específicos e caracterização da área de estudo.

2.1 HIPÓTESE

As hipóteses deste trabalho são:

- a. A condição econômica de uma comunidade é proporcional à qualidade do emprego de técnicas adaptativas proativas que a mesma utiliza;
- b. A escolaridade e o acesso à informação são diretamente proporcionais às tomadas de decisão reativas.

2.2 OBJETIVOS

O objetivo geral desta dissertação é identificar, classificar e analisar as medidas autônomas de adaptação que a população utiliza contra as enchentes.

Os objetivos específicos desta dissertação são

- a. Identificar as tipologias e técnicas construtivas utilizadas pela população como medidas adaptativas autônomas e classificá-las como proativas ou reativas;
- b. Estabelecer a relação entre as formas de tomada de decisão e as características socioeconômicas da população.

2.3 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

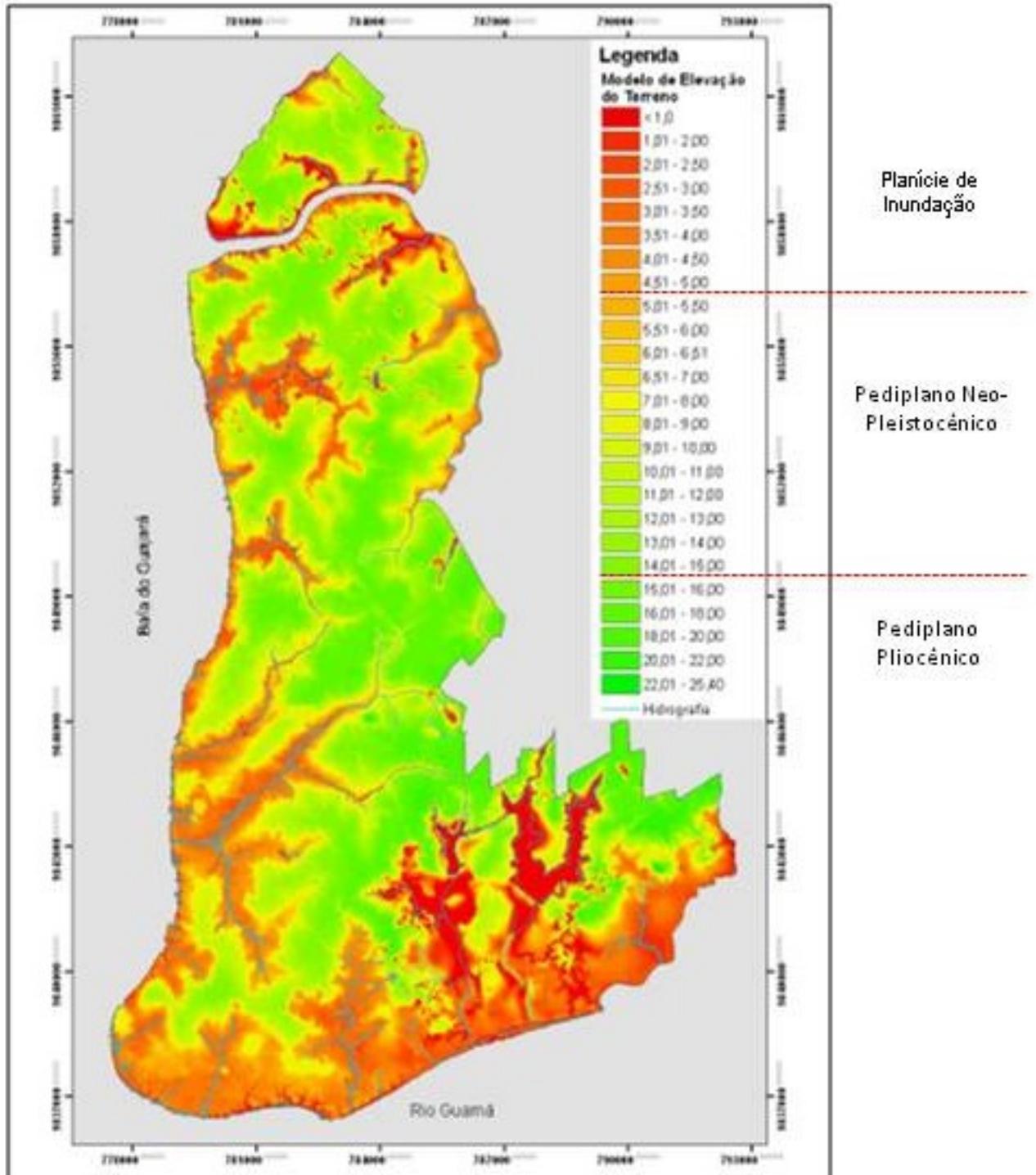
O município de Belém possui área de 1.059 Km² e população de aproximadamente 1.393.399 habitantes, com densidade demográfica de 1.315 habitantes/km², segundo o Censo Demográfico de 2010, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2013). A cidade tem formato peninsular e possui dentro dos seus limites físicos diversos igarapés e furos. A hidrografia do município, quando analisada junto ao clima e à topografia, permite esclarecer os motivos da ocorrência frequente de enchentes na região.

Sobre o clima de Belém, a cidade possui uma carga térmica bastante elevada e não há uma grande amplitude sobre a diferença de temperatura média para os meses considerados mais quentes e frios. A temperatura média anual é de 33°C. Os meses de dezembro a maio são

os mais chuvosos, e a precipitação acumulada anual entre 1961 e 1990 foi de 2.850 a 3.050mm, respectivamente (INMET, 2013; NASCIMENTO, 1995).

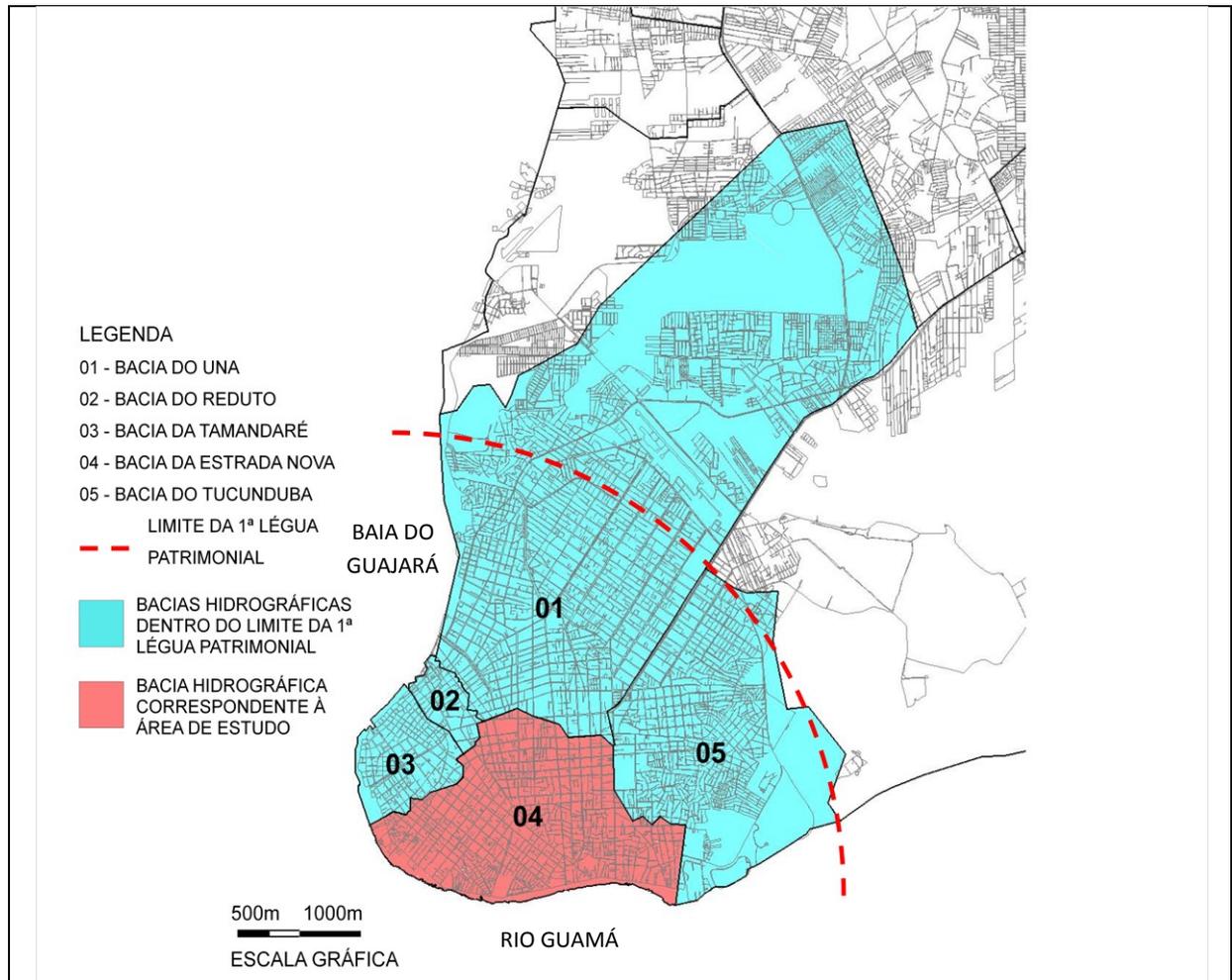
O relevo da cidade é caracterizado como pertencente à Planície Amazônica (mapa 1), composta por Pediplano Pliocênico, com cota entre 10 e 25m; Pediplano Neo-Pleistocênico, com cota entre 5 e 15m; e as Planícies de Inundação, correspondentes às margens dos cursos d'água, com cotas até 5m (SANTOS, 2010). Os fluxos hídricos como canais, igarapés e brejos são característicos da região e favorecem a ocorrência das inundações devido à grande demanda de água dentro da área urbanizada da cidade. Estes cursos d'água são também determinantes para a delimitação física das bacias hidrográficas. Ao todo, o município de Belém possui 14 bacias sendo as Bacias do Una, Reduto, Estrada Nova, Tamandaré, e Tucunduba localizadas na 1ª Légua Patrimonial (mapa 2).

Mapa 1 - Modelo de elevação do terreno da Região Metropolitana de Belém, por interpolação de cotas altimétricas.



Fonte: CODEM (1998), adaptado pela autora.

Mapa 2 - Bacias hidrográficas localizadas na 1ª Légua Patrimonial da cidade de Belém.



Fonte: CODEM (2000), adaptado pela autora.

O fenômeno das marés contribui muito para a ocorrência das inundações em Belém, seja através da própria inundação de áreas ribeirinhas pelas águas da baía do Guajará e do rio Guamá ou pela obstacularização das águas drenadas pelos canais e igarapés. Segundo Santos (2010), maré é um fenômeno de alteração da altura das águas, causado pela interferência da Lua e do Sol sobre o campo gravitacional da Terra e que, quando atinge sua cota máxima denomina-se maré alta ou maré cheia; enquanto que no seu menor nível, denomina-se maré baixa. A referência para sua determinação é o zero hidrográfico, que é utilizado na medição de profundidade dos portos e que pode ser definido pelo nível da maré mais baixa registrada durante um dado período, ou pelo nível médio do mar. Observado através da Tábua de Marés do Porto de Belém, o regimento de marés varia seus níveis em aproximadamente 6 horas, sendo o mês de março o que registra os níveis mais elevados. O

nível médio mensal para março de 2013 foi de 1,81 m, sendo o máximo de 3,5 m (CHM, 2013).

A estruturação urbana da cidade de Belém se consolidou a partir da forma de ocupação do sítio, que era coberto por vegetação densa e entrecortado por cursos d'água. A expansão do município deu-se em grande parte devido aos aterramentos dos igarapés na 1ª Léguas Patrimonial⁷ assim como nas baixadas (PINHEIRO et al.,2005), que são áreas com cotas abaixo dos 4m, e que sofrem influência das marés e tem dificuldade de escoamento da água das chuvas. Estas áreas, alagadas ou alagáveis, em Belém compõem aproximadamente 40% do território do município, onde habitam cerca de 550 mil pessoas, aproximadamente 38% da população municipal (SANTOS, 2010).

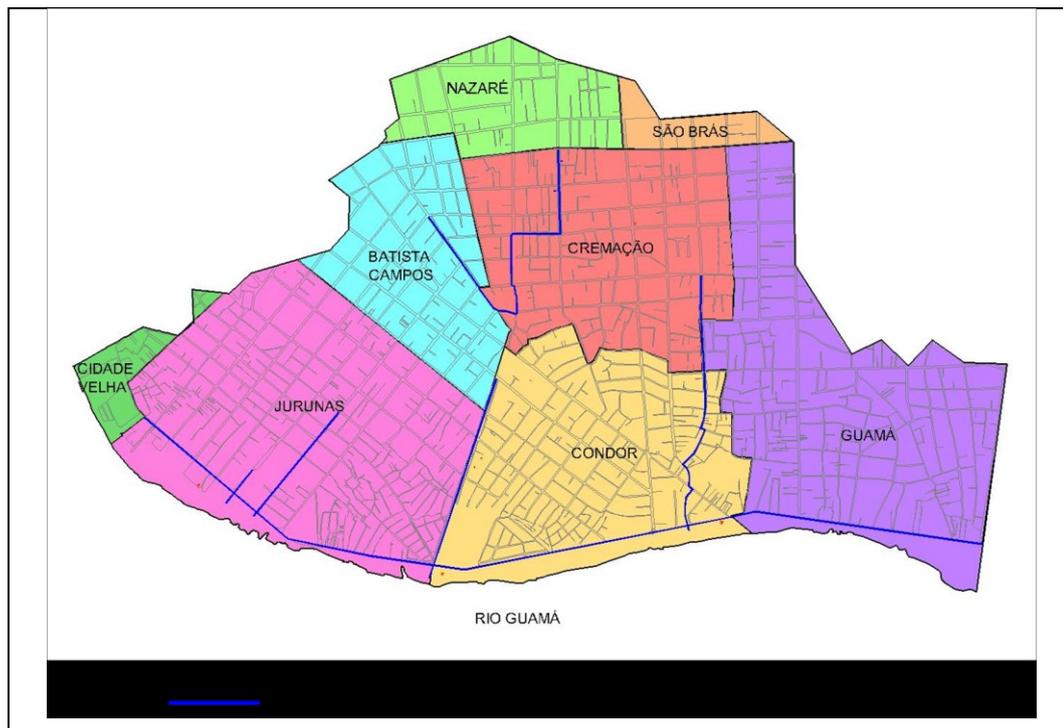
Em Belém, as baixadas têm como característica marcante a ocupação intensiva da terra, dada principalmente pela auto-construção⁸ do espaço, onde os moradores produzem de maneira autônoma seu abrigo, as vias de acesso e as suas áreas de convivência sem orientação técnica dos agentes públicos. A morfologia urbana presente nestes locais é desarticulada dos padrões observados nas áreas mais valorizadas da cidade, onde o planejamento e a intervenção estatal são mais incisivos (CARDOSO, 2007). Segundo Mascaró (2003), áreas cuja consolidação urbana se faz de maneira autônoma apresentam irregularidades que aumentam os prejuízos sobre o aproveitamento do solo urbano e intensificam o adensamento populacional, diminuindo a capacidade de provimento de infraestrutura básica.

Dentro do contexto das baixadas, tem-se a área de estudo pertencente à Bacia Hidrográfica da Estrada Nova – BHEN, que é composta por parcelas dos bairros de Nazaré, Cidade Velha e São Brás, juntamente com o grupo de bairros que compunha em 1960 a “zona sul” da cidade - Batista Campos, Jurunas, Guamá, Condor e uma pequena parcela da Cremação (mapa 3).

⁷ A 1ª Léguas Patrimonial refere-se à área de ocupação inicial de Belém, desde o Forte do Presépio no bairro da Cidade Velha até o bairro do Marco.

⁸ Autoconstrução consiste no ato de construir casas em lugares sem infra-estrutura e com um sobre-trabalho individual através de um processo longo e penoso, cuja cooperação entre amigos e vizinhos é comum. Apresenta elevados custos individuais que recaem sobre os setores mais pauperizados (RODRIGUES, 1988).

Mapa 3 - Bacia Hidrográfica da Estrada Nova e os bairros que a compõem, Município de Belém.



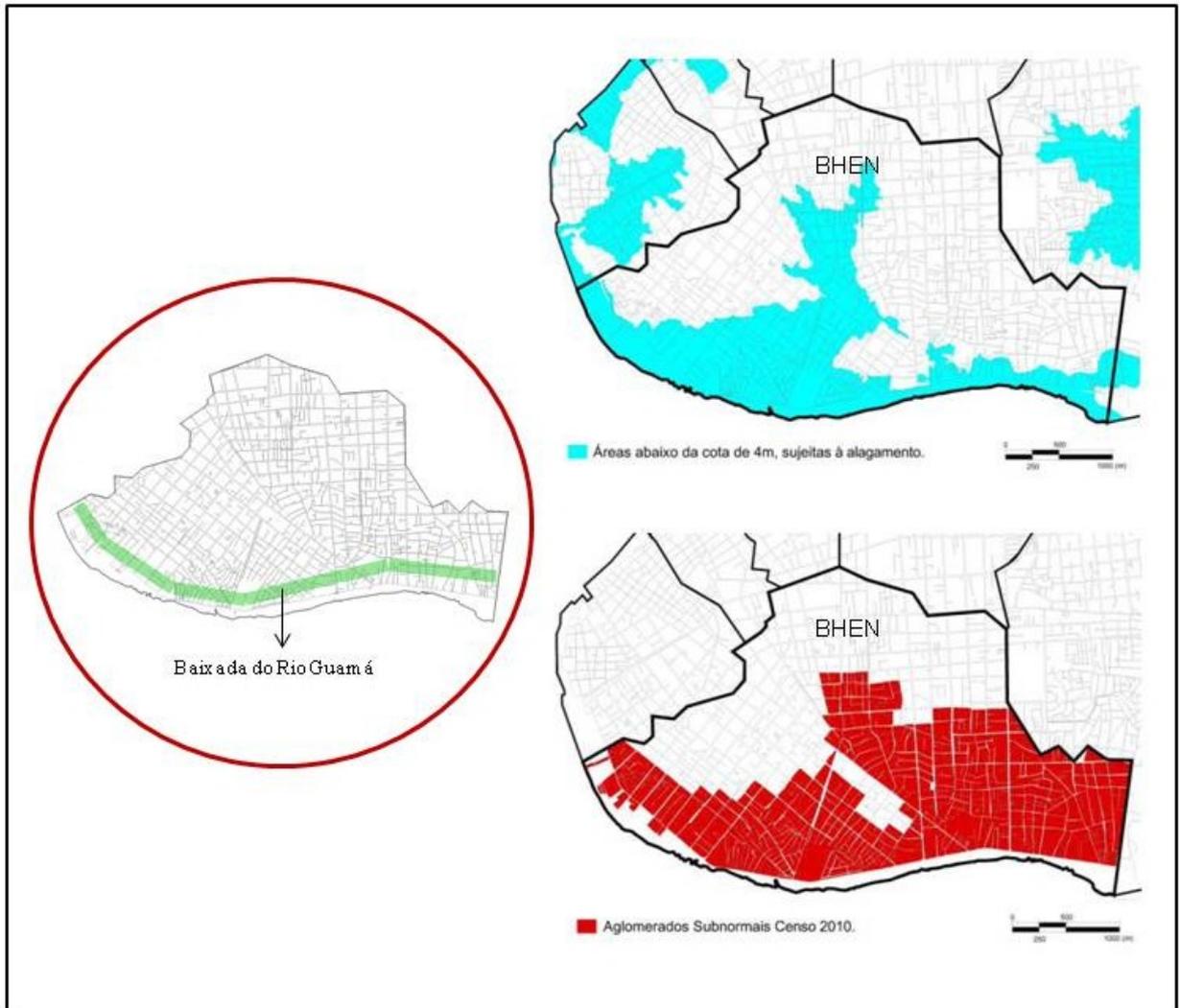
Fonte: CODEM (2000), adaptado pela autora.

Historicamente estes bairros da Zona Sul, situados em cotas entre 5 e 10m, eram locais caracterizados pela deficiência de drenagem pluvial e pela população muito pobre, que residia em casebres ou ‘barracas’ construídas em lotes muito pequenos localizados sobre áreas alagáveis, como os igapós e às margens de igarapés (PENTEADO, 1968). Antes da total ocupação do território, este espaço era constituído por igapós, termo conceituado pela maioria dos vocabularistas como brejo, floresta pantanosa, floresta alagada, mato alagadiço, pântano ou charco (MOREIRA, 1976). Com a evolução da ocupação da área, os igapós foram aterrados e os igarapés transformados em canais de drenagem pluvial.

Atualmente, a BHEN possui aproximadamente 300.000 habitantes segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2013) no Censo de 2010, e ainda mantém em trechos cujas cotas são mais baixas a forma de assentamento precário que o IBGE classifica como aglomerados urbanos subnormais⁹. Segundo Leão (2013), grande parte da área contígua de aglomerados subnormais corresponde à baixada do Rio Guamá (mapa 4).

⁹ Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2013), no Censo de 2010, aglomerado subnormal é um conjunto constituído de, no mínimo, 51 unidades habitacionais (barracos, casas...) carentes de serviços públicos essenciais, ocupando ou tendo ocupado terreno de propriedade alheia (pública ou particular) e dispostas de forma desordenada e densa.

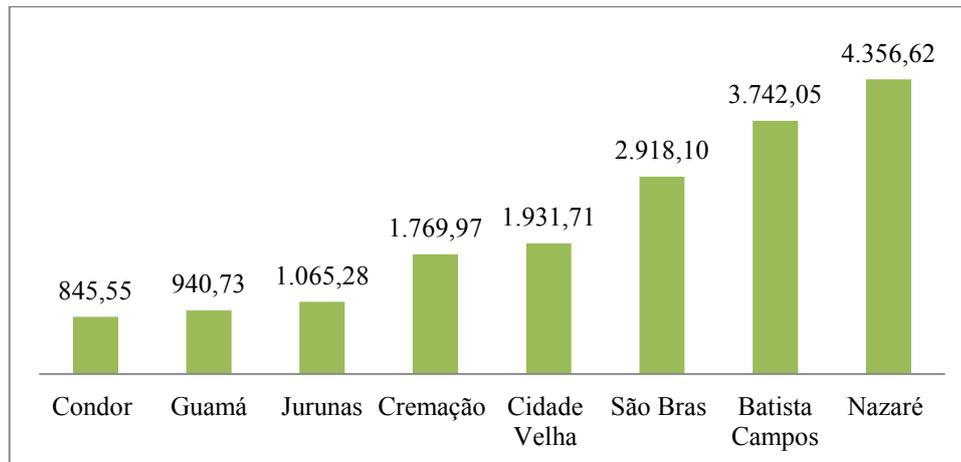
Mapa 4 - Acima: Localização das áreas sujeitas à alagamento (abaixo da cota 4, em azul). Abaixo: Aglomerados subnormais (em vermelho) na Bacia da Estrada Nova.



Fonte: Leão (2013), adaptado pela autora.

Uma grande área da BHEN é ocupada pelos bairros do Condor, Guamá e Jurunas, que são respectivamente os bairros cuja população possui menor poder aquisitivo. Os demais bairros que compõem a bacia possuem características socioeconômicas diferenciadas (gráfico 1), e que são facilmente visualizadas quando observado o padrão urbanístico do uso do solo e a renda média mensal, segundo o Censo Demográfico de 2010, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2013).

Gráfico 1 - Valor do rendimento nominal médio mensal, das pessoas de 10 anos ou mais de idade, total e com rendimento, para os bairros que compõem a BHEN.



Fonte: Censo 2010, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2013).

Na bacia da Estrada Nova foram analisadas a via-canal Travessa Doutor Moraes e a Passagem Euclides da Cunha. A primeira possui 618 m de extensão, sendo que 476 m pertencem ao bairro de Batista Campos e o restante ao bairro da Cremação; e um trecho de 108 m de extensão da Passagem Euclides da Cunha, localizada no bairro de Batista Campos.

Batista Campos foi um dos primeiros bairros a receber melhorias urbanísticas, durante o governo do Intendente Antônio Lemos. Neste bairro, as áreas onde existiam igarapés foram primeiramente ocupadas pela população de classe média e baixa, que se estabeleceu no perímetro mais próximo às principais vias de acesso. Com a evolução da cidade houve uma intensa valorização do bairro de Batista Campos devido principalmente aos projetos executados nas áreas sujeitas a alagamentos, como os de macrodrenagem e pavimentação. O bairro da Cremação possui caráter popular com quadro de desigualdade refletido, dentre outros, na distribuição insuficiente dos serviços e equipamentos urbanos. O traçado viário é amplo, porém nota-se a predominância da conformação do sítio sobre a malha urbana.

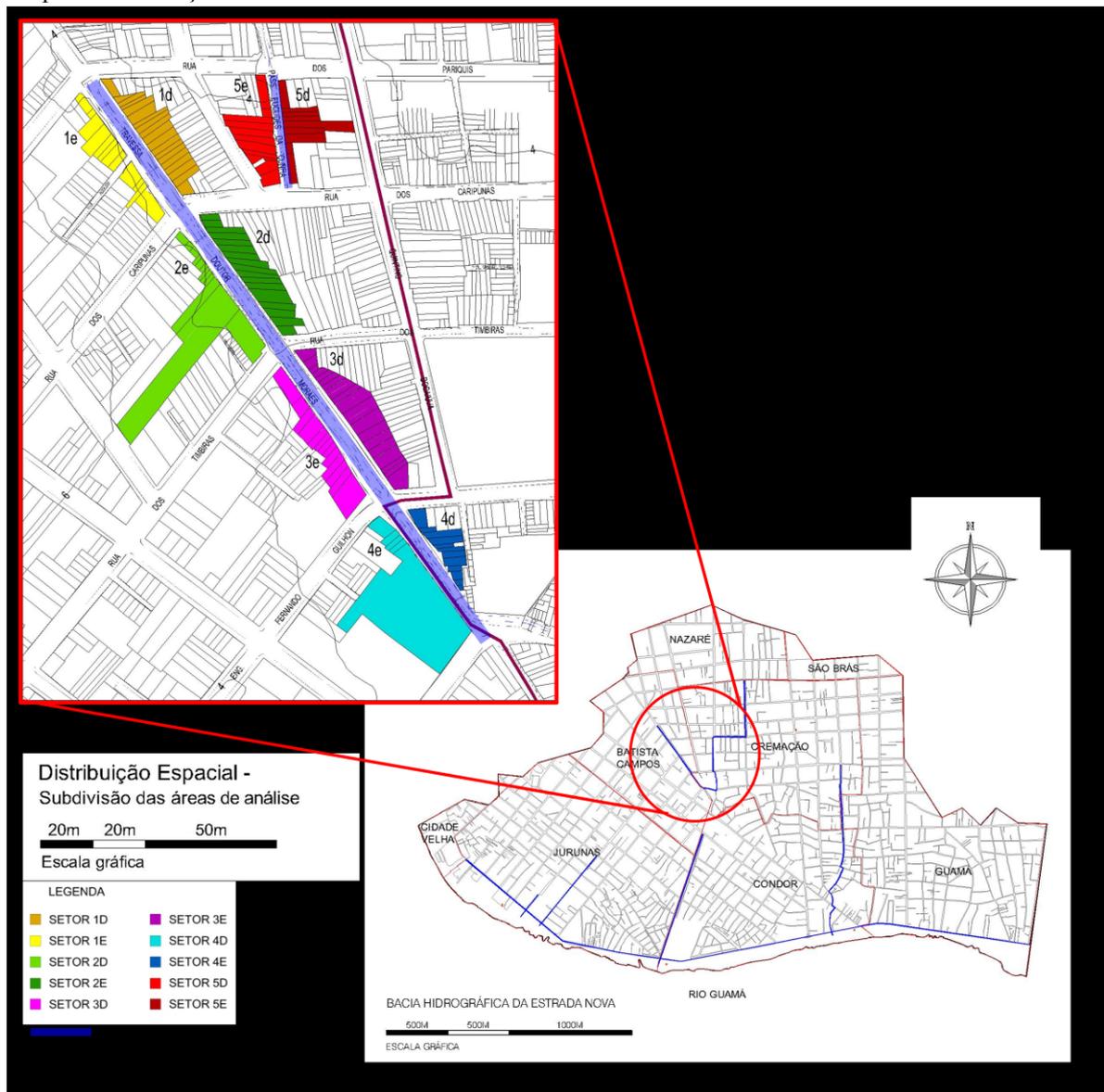
A área analisada possui três tipologias diferenciadas de tratamento de canal de drenagem pluvial. Para melhor descrevê-la, foram delimitadas cinco subáreas de análise (quadro 3), correspondentes aos cinco quarteirões onde existe o sistema de macrodrenagem. Estas áreas foram subdivididas em setores direito e esquerdo sentido Sul – Norte (mapa 5). A subdivisão em setores será utilizada para descrição durante as análises, onde também serão considerados valores totais por subárea.

Quadro 3 - Subdivisão das áreas de análise.

Nomenclatura		Perímetro
Subárea	Setor	
1	1d	Trav. Dr. Moraes, entre Trav. Pariquis e Caripunas
	1e	
2	2d	Trav. Dr. Moraes, entre Trav. Caripunas e Timbiras
	2e	
3	3d	Trav. Dr. Moraes, entre Trav. Timbiras e Fernando Guilhon
	3e	
4	4d	Trav. Dr. Moraes entre Trav. Fernando Guilhon e Rua São Miguel
	4e	
5	5d	Passagem Euclides da Cunha entre Trav. Pariquis e Caripunas
	5e	

Fonte: Autora (2013).

Mapa 5 - Setorização das subáreas de estudo.



Fonte: CODEM (2000), adaptado pela autora.

3 METODOLOGIA

Os métodos utilizados para a execução deste trabalho foram baseados em literatura sobre a prevenção e adaptação contra enchentes, e em estudos aplicados em outros países em diferentes recortes temporais.

Primeiramente, pode-se relacionar este trabalho à forma de análise feita sobre as medidas autônomas ou reativas, onde utilizam-se instrumentos econômicos de avaliação que levam em conta os custos de implantação das medidas e os danos residuais causados pela inadequação das mesmas (SZLAFSZTEIN, 2008; TOL et al., 1998). Sobre o processo de tomada de decisão, a avaliação deve partir de indicadores que representam a realidade total ou parcial sobre o fenômeno estudado, e podem ser relacionados a (CARVAJAL; QUINTERO, 2008):

- a) Identificação de práticas de adaptação, feita com base em critérios como benefícios, custos e eficiência, de modo a determinar as práticas mais apropriadas para fins específicos;
- b) Determinação da capacidade de adaptação, avaliada a partir da vulnerabilidade relativa e da capacidade que o país ou região tem de se adaptar, usando geralmente algum tipo de indicador para classificar o processo adaptativo;
- c) Avaliação da sustentabilidade, que se baseia na representação social construída ao longo do tempo para a real avaliação do sucesso das práticas adaptativas.

Outra base para a execução desta dissertação é a teoria da motivação de proteção estabelecida por Roggers (1983, apud. GROTHMANN; PATT, 2003). O método utilizado para explicar essa teoria é dividido em dois passos. O primeiro trata-se da avaliação das perdas e danos às coisas que representam valor para o ator em análise; e o segundo compreende a avaliação da capacidade de enfrentar as ameaças e as medidas para proteção das edificações e mobiliários. Para tal avaliação em um estudo sobre a adaptação autônoma proativa contra inundações no Rio Reno, Alemanha, Grothmann e Patt (2003) relacionou a representatividade das perdas e a capacidade de adaptação às condicionantes socioeconômicas como renda, escolaridade e fator de propriedade do imóvel.

Ainda no contexto de perdas e capacidade adaptativa, em Slidell (Louisiana, Estados Unidos), para a avaliação das medidas de adaptação contra inundações, Laska (1986) utilizou as seguintes variáveis: a preocupação da população quanto às inundações; a responsabilidade em assumir a proteção contra as enchentes; o sucesso das medidas usadas

pelo governo na mitigação das inundações; e a eficiência das medidas que podem ser usadas pela população para adaptar-se.

Com base nestas referências, a execução desta dissertação foi dividida em duas etapas para a melhor organização dos resultados:

3.1 Delimitação e descrição da área:

A área de estudo foi escolhida devido à ocorrência de inundações, que acontecem principalmente ao longo dos canais de drenagem que são referência para a análise. Para a delimitação da área utilizou-se de: (a) material jornalístico dos acervos digitais dos jornais “O Liberal” e “Diário do Pará”; (b) Cadastro Técnico Multifinalitário em escala 1:2000, elaborado em 2000 pela Companhia de Desenvolvimento e Administração da Área Metropolitana de Belém.

Para a descrição da morfologia urbana foram analisadas a malha viária, o tipo de cobertura das vias de tráfego, a existência de micro e macrodrenagem, assim como a tipologia construtiva predominante nas edificações do perímetro (quadro 4).

Quadro 4 - Análise da morfologia urbana.

ELEMENTO	INDICADORES	IMPORTÂNCIA
Malha Viária	Se ortogonal, orgânica ou de transição.	Indica a fluidez do espaço e a facilidade de acesso, que podem ser condicionantes para a identificação de edificações de padrão construtivo elevado.
Cobertura das vias de transporte	Piçarra, areia, ou pavimento (piso intertravado, cimento, asfalto, concreto e outros)	Determina as condições de permeabilidade do solo
Canal de macrodrenagem	Retificado, vegetado ou subterrâneo.	Identifica infraestruturas de mitigação contra enchentes realizadas pelos governos.
Microdrenagem	Existência de valetas, bueiros, tubulações, dutos e outros.	
Condições para a ocorrência de alagamentos na área	Se necessárias situações extremas de aumento de precipitação e elevação do nível da maré para que ocorram.	Indica se a drenagem (micro e macro) na área é eficiente e satisfatória.
Tipologia das edificações ¹⁰	Térrea, térrea elevada ¹¹ , sobrado ¹² ou pilotis.	Indica a associação entre as formas de autoconstrução ribeirinha (palafitas) à tipologia construtiva das edificações localizadas na bordadura do canal.

Fonte: Autora (2013).

¹⁰ O padrão construtivo das edificações pode ser descrito como baixo, médio ou alto, de acordo com o tipo de material estrutural, de revestimentos e técnicas construtivas empregadas. Quanto mais elevado o padrão, melhor a qualidade de acabamentos nas edificações.

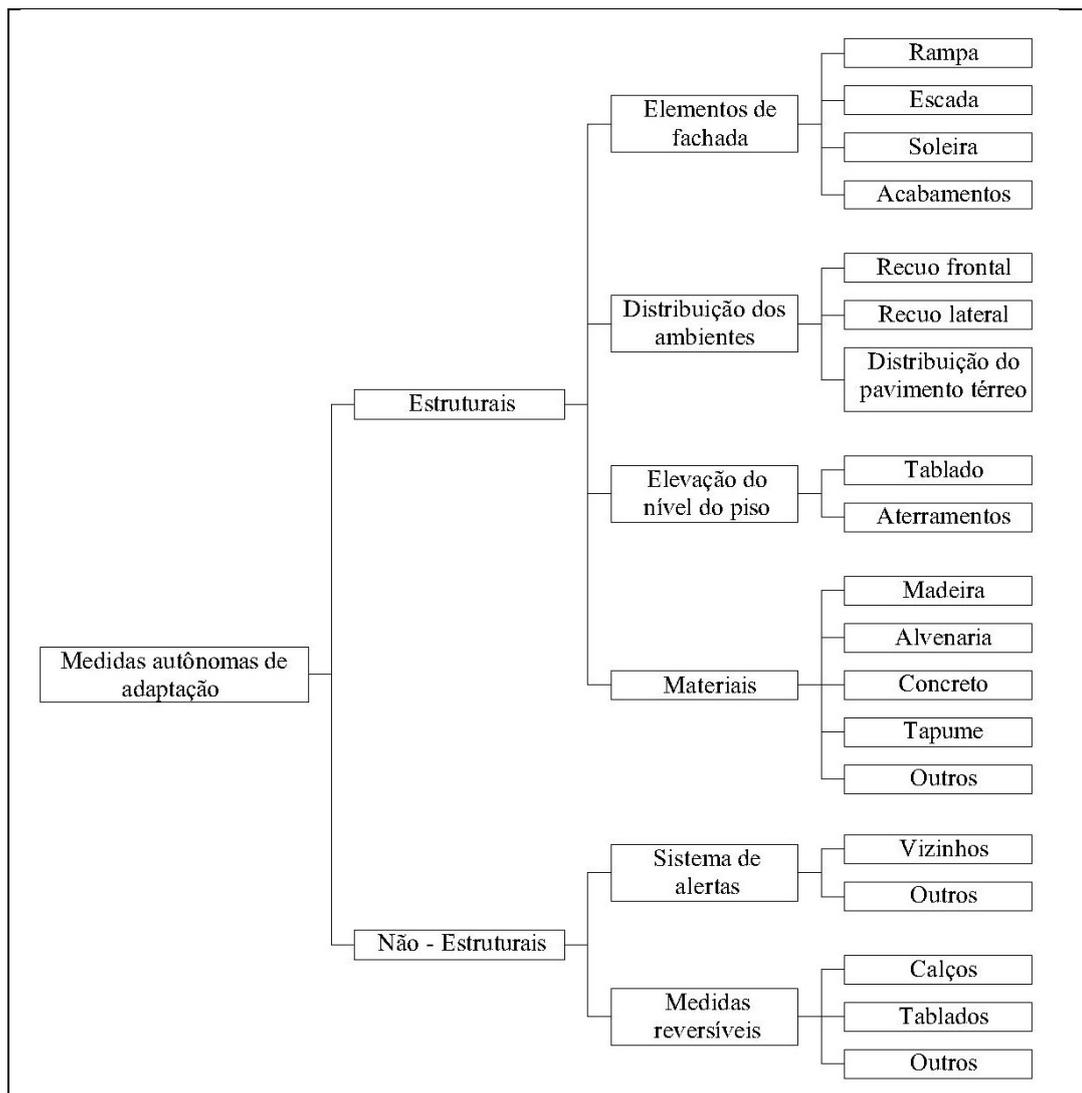
¹¹ Edificação térrea elevada através de aterramentos.

¹² Edificação de dois pavimentos.

3.2 Identificação e descrição das medidas autônomas contra enchentes.

Para a identificação e descrição das medidas autônomas de adaptação foi realizada a sistematização das medidas para posterior análise (quadro 5), subdividida por avaliações feitas com o auxilia de listas de checagem e entrevistas.

Quadro 5 - Sistematização das medidas adaptativas autônomas.



Fonte: Autora (2013).

Esta etapa foi realizada durante as visitas técnicas nas cinco subáreas de análise, nos meses de dezembro de 2012 e janeiro de 2013.

Na lista de checagem são identificados diferentes elementos através de indicadores sobre as edificações (quadro 6).

Quadro 6 - Elementos e indicadores referentes às edificações existentes no entorno dos sistemas de macrodrenagem.

ELEMENTO	INDICADORES	IMPORTÂNCIA
Recuo frontal	Existência de garagem, jardim ou varanda na frente da edificação.	Afasta a edificação da testada do lote, favorecendo o distanciamento do contato com as águas, principalmente se o lote apresentar nível mais elevado que a via (o que favorece o escoamento).
Recursos construtivos	- Rampa (até 50 cm, acima de 50 cm) - Escada (1, 2, ou mais degraus) - Nível de soleira, tablado e mureta.	Indicação de aterramento do lote, com elevação do nível em relação à calha viária e do canal.
Materiais construtivos	Madeira, alvenaria, concreto, ferro, papelão, tapume ou outros	Caracteriza socioeconomicamente a população.
Danos estruturais e/ou nos acabamentos	Marca d'água nas paredes, existência rachaduras, desbotamento de pintura, oxidação, apodrecimento, descolamento de revestimento, e outros.	Indica a qualidade e a resistência do material contra as intempéries.

Fonte: Autora (2013).

Em cada edificação foi realizada uma entrevista com o proprietário ou locador do imóvel (quadro 7). Vale ressaltar que foram classificados como “não entrevistados” as edificações abandonadas, em obras sem ocupação momentânea, ou sem morador no momento da visita.

Quadro 7 - Total de lotes e lotes onde foram realizadas as entrevistas.

Subárea	Nº total de edificações	Nº edificações entrevistadas	Numeração dos lotes onde foram realizadas as entrevistas (por setores)*	
1	31	15	1e	831, 845, 849,852, 877, 880, 897, 917, 937, 945
			1d	884, 894, 902, 906, 914
2	28	15	2e	930, 1010, 1012, 1014, 1016, 1026, 1030
			2d	987, 1013A, 1013B, 1019, 1027, 1035, 1045, 1065
3	32	15	3e	1182, 1190, 1196, 1222, 1228
			3d	1061, 1123, 1151, 1165, 1171, 1179, 1209, 1219, 1239, 1243**, 1247**
4	11	7	4e	1708, 1308, 1310, 1310
			4d	1351, 1355, 1357
5	20	9	5e	2135, 358, 352, 350,344,
			5d	333, 341, s/n, 353

Fonte: Autora (2013).

Notas:

* Ver representação cartográfica em anexos.

**As edificações de nº 1243 e 1247 são da mesma proprietária (foi considerada apenas uma edificação).

As entrevistas foram realizadas a fim de descrever as características da população e as suas medidas autônomas de adaptação. Estruturadas em perguntas com respostas

fechadas, foram realizadas com a população residente mesmo nas edificações que não apresentavam indícios de danos e/ou medidas de proteção contra as enchentes (quadros 8 e 9). As respostas foram espacializadas utilizando como unidade de análise os 5 setores (margens direita e esquerda) já definidos previamente.

Quadro 8 - Elementos e indicadores dos dados socioeconômicos.

DIMENSÃO		INDICADORES	IMPORTÂNCIA
Condição social	Escolaridade	Sem escolaridade ou com nível fundamental, médio ou superior	Indicador da capacidade de compreensão sobre as formas de adaptação contra as enchentes.
	Origem	Nascido em Belém ou originário de cidade ribeirinha ou outros	Indicador cultural sobre a maneira de lidar com as enchentes.
Condição econômica	Renda familiar média mensal	Até 1, entre 1 e 5, entre 5 e 10, mais de 10 salários mínimos	Indica os recursos financeiros próprios disponíveis para adaptação em caso de enchentes.
	Tipo de relação de ocupação do imóvel	Proprietário ou inquilino	Indica a responsabilidade sobre as intervenções e aplicação de investimentos na edificação.
Comunidade e espaço físico	Tempo de moradia no local	Até 1, entre 1 e 5, mais de 5 anos	Maior probabilidade de conhecer o comportamento das enchentes na área
	Motivos de moradia na área	Proximidade ao trabalho e/ou escola, facilidade de acesso e deslocamento, segurança, cercania ao centro de comércio e serviços da cidade, e outros.	Identificar a motivação para habitar o local mesmo sendo suscetível a inundações.

Fonte: Autora (2013).

Quadro 9 - Elementos e indicadores sobre a população como produtora de medidas autônomas.

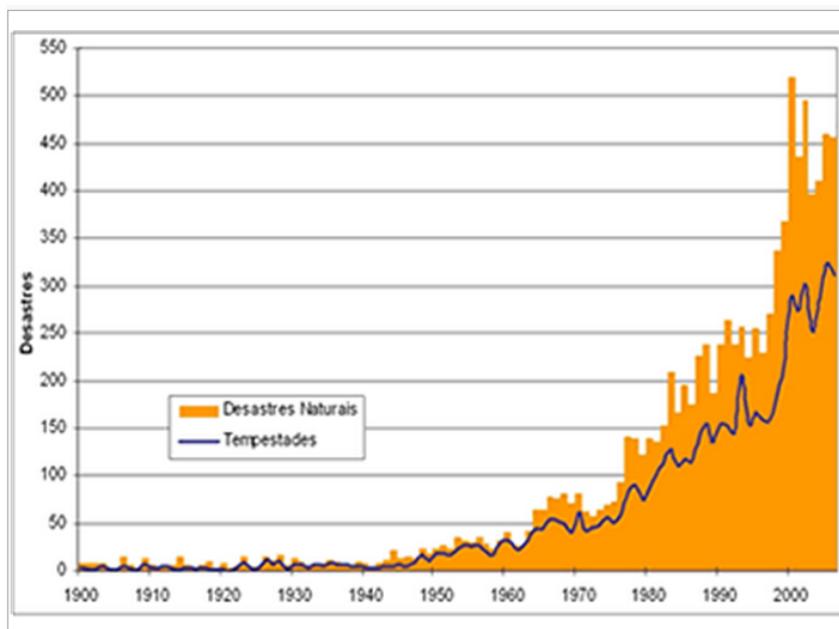
ELEMENTO	INDICADORES	IMPORTÂNCIA
Distribuição interna do espaço do pavimento térreo	Existência de sala, cozinha, banheiro, quintal, pilotis, garagem, jardim, varanda, escritório, bar/restaurante e outros.	Associação cultural à tipologia construtiva típica das áreas ribeirinhas, com pavimento térreo livre e/ou subutilizado pelo morador.
Conhecimento sobre enchentes no local, antes da aquisição ou aluguel do imóvel	Sim ou não	Indicador sobre a influência da ocorrência de enchentes na escolha de aquisição de imóvel.
Intervenções na edificação em decorrência das enchentes	Sim ou não	Indicador do processo de adaptação das edificações contra as enchentes.
Momento de mudança estrutural autônoma	Antes ou depois da ocorrência das enchentes;	Indicador de adaptações autônomas reativas ou proativas.
Existência de alerta sobre a ocorrência de enchentes ou orientação sobre formas de adaptação, por parte da vizinhança.	Sim ou não	Identificação da influência da vizinhança nas formas de adaptação autônoma.
Orientação técnica de arquitetos, engenheiros, etc.	Sim ou não	Identificação da influência de conhecimentos técnicos nas formas de adaptação autônomas.
Procedência dos investimentos feitos nas modificações estruturais autônomas.	Partiram de financiamentos de bancos, de auxílio familiar ou economias próprias	Indicador da disponibilidade dos recursos financeiros para investimento em medidas estruturais autônomas nas edificações.
Medidas autônomas usadas para se proteger da enchente.	Uso de barreiras/caminhos com sacos de areia, de tablado, de calço nos móveis, de modificações estruturais na residência e outros.	Qualificação dos tipos de medidas utilizadas contra as enchentes, se estruturais permanentes ou móveis.
Eficácia das medidas autônomas	Sim ou não	Indica se a adaptação foi realizada com sucesso ou se ocorreu a inadaptação do sistema.
Outras medidas de adaptação autônomas ainda não empregadas.	Respostas abertas	Indica sobre o conhecimento da população sobre outros métodos de controle das enchentes assim como a sua aplicabilidade.

Fonte: Autora (2013).

4 O PROCESSO DE ADAPTAÇÃO

O aumento da frequência e intensidade dos desastres ocorridos ao redor do mundo nas últimas décadas reflete, dentre outros, os transtornos ocasionados pelas tempestades severas (gráfico 2) e são provocados não somente pelas mudanças climáticas, mas pelo crescimento populacional, aumento dos padrões de pobreza e pela ocupação em áreas impróprias para a habitação (INPE, 2013).

Gráfico 2 - Frequência anual de desastres naturais no Mundo (1900-2006).



Fonte: Instituto nacional de Pesquisas Espaciais (2013).

Segundo León (2008), devido à ausência de um padrão de desenvolvimento e de políticas públicas que limitem o crescimento urbano na América Latina, as cidades apresentam cenários propícios aos efeitos negativos decorrentes das mudanças do clima. De acordo com o Intergovernmental Panel on Climate Change (2007), nas próximas décadas o Brasil terá aumentos na quantidade de ocorrência de desastres naturais de origem atmosférica, como as tempestades, eventos de precipitação intensa e concentrada, e períodos de seca.

No período 2003 a 2009, Valêncio (2011) identificou aproximadamente 12 mil portarias federais no Brasil relacionadas com situações de emergência ou estados de calamidade pública, grande parte decorrente de chuvas intensas e enchentes. Estes desastres, que por muito tempo foram negligenciados na Amazônia (SZLAFSZTEIN, 2012), podem ser uma expressão da insustentabilidade das cidades da Amazônia Brasileira, principalmente

devido à criação de modelos de construção de núcleos urbanos que distanciam a dinâmica social da natural (NASCIMENTO; MAURO, 2006).

Os impactos relacionados às águas podem gerar uma séria interrupção do funcionamento pleno das atividades da sociedade, a partir da ocorrência de situações como moradias inundadas, paralisação do tráfego de veículos, impossibilidade de deslocamento de pedestres, prejuízos no funcionamento do comércio, danos em equipamentos e mobiliários públicos, dentre outros (KEIN, 2008; VALÊNCIO, 2005).

Sob diferentes óticas, enquanto que para Kobiyama et al. (2006), os desastres são um reflexo das ações humanas sobre o ambiente natural, segundo Valêncio (2005), os desastres são capazes de prejudicar as ações humanas pela interrupção da rotina do local e por gerar elevados custos para a sua reabilitação e reconstrução. Neri e Aldunce (2008) definem desastre como a materialização de um risco. A compreensão do risco perante um desastre caracteriza-se como a percepção de um perigo possível e geralmente previsível a partir da experiência de um grupo social ou indivíduo que já tenha sido exposto ao mesmo. Sendo assim, os territórios de risco são tratados não só pelas delimitações do espaço físico, mas pelas informações sobre os acontecimentos anteriores (ZANIRATO et al, 2008). O risco pode ser socialmente construído por conceitos psicológicos, onde a maior fundamentação é na percepção, não no fato. Podem ainda depender da qualidade de ordenamento do território e das intervenções antrópicas sobre o espaço (JENKIN, 2006).

4.1 Vulnerabilidade e adaptação

Sabendo que todo espaço pode sofrer com os impactos dos desastres em maior ou menor grau de intensidade, pode-se dizer que esta variação corresponde ao grau de vulnerabilidade que o local apresenta. A vulnerabilidade relaciona-se com o nível de exposição de um sujeito ou elemento¹³ perante uma ameaça, sua suscetibilidade, assim como ao grau de dificuldade em adaptar-se à situação de impactos.

As definições sobre os conceitos de vulnerabilidade e adaptação passaram a ser tratadas de maneira conjunta, onde a vulnerabilidade depende diretamente do nível de adaptação. Quanto maior a capacidade de adaptar-se, menores as vulnerabilidades. De maneira mais detalhada, Neri e Aldunce (2008) equalizaram vulnerabilidade da seguinte forma:

¹³ Podem ser vulneráveis os habitantes, suas propriedades, atividades econômicas, serviços públicos, instituições, dentre outros (NERI; ALDUNCE, 2008).

$$\text{Vulnerabilidade} = f(\text{exposição, sensibilidade, capacidade adaptativa})$$

Quando a vulnerabilidade ocorre em função da capacidade de adaptação ao impacto, define-se exposição como o nível no qual um grupo ou uma região está exposta às variações do clima; a sensibilidade, ao quanto se é sensível perante esta exposição; e a capacidade adaptativa refere-se aos ajustes do sistema sobre os eventos climáticos. Para Neri e Aldunce (2008), são estas habilidades de ajustes que permitem moderar os episódios em potencial e diminuir consequentemente as vulnerabilidades.

Aceita-se que a diminuição da vulnerabilidade não é simultânea à adaptação, pois os sistemas requerem tempo para se adequarem aos resultados dos eventos anteriores. A diminuição da vulnerabilidade somente ocorre se as medidas forem planejadas e antecipadas perante o evento, pois o sistema já haverá diminuído a vulnerabilidade antes dos danos ocorrerem.

Quando as medidas são tomadas anteriormente aos eventos, e estas não têm somente a função de diminuir a vulnerabilidade, mas também de minimizar e prevenir impactos futuros, estes esforços são qualificados como mitigação (LEÓN, 2008). Esta é o resultado da intervenção e das ações dirigidas e planejadas a fim de diminuir ao máximo a magnitude do efeito decorrente dos eventos (SARMIENTO, 2008).

A adaptação consiste numa resposta efetiva quando as ameaças não podem ser eliminadas ou devidamente reduzidas, e deve permitir a ininterrupção dos serviços e atividades rotineiras durante a ocorrência dos eventos extremos. As estratégias de adaptação devem ainda, através de medidas estruturais e técnicas, compatibilizar a rotina da sociedade com as novas condições climáticas (SZLAFSZTEIN, 2008). Ou seja, devem possibilitar a criação de melhoramentos através de transformações tecnológicas, educacionais, políticas, estruturais entre outras, onde todas estas intervenções sejam flexíveis e as tomadas de decisão não sejam definitivas. Sendo assim, capacidade adaptativa é avaliada em função das condições socioeconômicas, demográficas, institucionais e de acesso a tecnologia, saúde e educação (MAGANÃ, 2008).

No sentido de que adaptar é exercer a capacidade adaptativa, o conceito de adaptação tratado por Grothmann e Patt (2003) aborda uma espécie de processo sócio-cognitivo-comportamental onde adaptar pode partir do ser humano, das forças de trabalho, do uso do solo e do desenvolvimento econômico. Estes grupos “adaptáveis” podem ser divididos em individuais (agricultores, empresários, comerciantes entre outros); associados (civis, não

governamentais, industriais, comerciais e outras); e governamentais (nacionais e internacionais) (MAGAÑA, 2008).

Em síntese, o ato de adaptar refere-se aos ajustes entre o meio natural e o social. Ou seja, é a relação estabelecida entre as mudanças climáticas e as mudanças comportamentais e de gestão, a fim de diminuir os impactos.

4.2 Medidas adaptativas autônomas

De acordo com o Intergovernmental Panel on Climate Change (2007), o conceito de adaptação é dividido em categorias adaptativas, que podem ser planejadas ou autônomas, públicas ou privadas, ou variar de acordo com o tempo de reação sendo reativas ou proativas.

A adaptação planejada refere-se às decisões e práticas tomadas pelos agentes do planejamento público, com base no conhecimento prévio tanto dos eventos climáticos quanto das suas possíveis formas de controle, enquanto que são autônomas as adaptações realizadas por indivíduos ou organizações privadas. Segundo Grothmann e Patt (2003), medidas adaptativas autônomas são comportamentos que a população, sem o auxílio dos órgãos de gestão, adota para se proteger de determinado risco, moderando os danos e aproveitando possíveis oportunidades que o evento possa oferecer. Logo, pode-se dizer que as adaptações autônomas estão relacionadas à percepção e ao processo decisório diante do risco, uma vez que surgem a partir das tomadas de decisão da população perante as suas experiências.

Valêncio (2005) associa a capacidade adaptativa autônoma às redes sociais de apoio, geralmente construídas entre famílias e vizinhos. Ocorre dentro destas redes a colaboração entre os membros, onde cada qual toma suas providências específicas e orienta os demais para comportamentos e uso de métodos de prevenção contra os danos causados pelos eventos.

Quando se diminuem os incentivos para adaptação autônoma, estimula-se a dependência dentro das comunidades, e as ações diminuem a sua capacidade adaptativa. Necessita-se que, dentro das redes sociais, haja uma mudança de comportamento clara e objetiva quanto à adaptação, e estas mudanças podem ser alcançadas com o auxílio de instrumentos do governo como créditos financeiros e acesso à educação (BARNNET; O'NEILL, 2009). As redes sociais que compõem as comunidades desempenham importante papel durante o processo de adaptação. Isto porque a construção da ideia de prevenção dos desastres surge a partir das informações difundidas dentro desta rede sobre desastres anteriores, onde são traçadas estratégias de convívio com o risco eminente (LINDELL;

PERRY, 2004). Para que a adaptação autônoma seja mais eficiente, esta depende não somente do tipo de informação, mas do canal que a transmite assim como da sua interpretação.

A adaptação é proativa quando aplicada antes que ocorra determinado evento e reativa quando acontece após a ocorrência do evento. De maneira geral, proativa visa a prevenção enquanto que reativa visa sanar um problema. Esta última pode ser determinante do caráter adaptativo autônomo, pois, por ser de natureza individual ou de pequenos grupos, é quase sempre tomada quando as alterações do clima já são muito evidentes (BARROS, 2009).

Sarmiento (2008) enfatiza a importância de que a adaptação proativa seja mais apropriada que a reativa. Barros (2009) trata de maneira bastante simplificada as adaptações reativas ou proativas, descrevendo-as como “ocorridas” ou “prestes a ocorrer” respectivamente. Para o autor as adaptações, por serem naturais e necessárias, devem ser de natureza proativa já que, enquanto as reativas podem representar problemas a médio e longo prazo, as preventivas trazem benefícios devido à antecipação do cuidado com os danos.

Grothmann e Patt (2003) questionam a respeito da associação entre os termos *autônomo* e *privado*, *planejado* e *público*, visto que em alguns casos as formas de adaptação planejada partem do setor privado. O questionamento é pertinente, pois reconhece a capacidade da comunidade de pensar e executar melhorias no seu ambiente de convívio pelas diversas formas de adaptação e sem o auxílio dos agentes públicos.

No cenário criado pelas enchentes nas cidades brasileiras, as formas de adaptação autônoma nas comunidades podem ser consideradas um condicionante para o acesso ao solo urbano. A partir do momento em que se criam recursos para a permanência em áreas passíveis de riscos, é possível que a população mais carente se mantenha dentro da cidade, desempenhando suas atividades e tendo acesso, mesmo que restrito, aos serviços públicos.

Dentre os recursos que a população é capaz de utilizar de maneira autônoma para a sua proteção contra enchentes estão (TUCCI, 1997):

- a) Vedação temporária ou permanente de tubulações, canalizações e aberturas nas edificações;
- b) A elevação da edificação (ex. aterramentos, elevação do nível de pisos ou uso de pilotis);
- c) Construção de barreiras como obstáculos (ex. pequenos diques, muros e paredes);
- d) Utilização de materiais construtivos com boa resistência à água;
- e) Proteção de elementos que podem sofrer avarias durante a ocorrência das inundações (ex. eletrodomésticos e demais mobiliários).

4.3 A inadaptação

Denomina-se inadaptação¹⁴ qualquer ação tomada a fim de evitar ou reduzir as vulnerabilidades às variações climáticas que, no entanto, pode aumentar a vulnerabilidade em outros âmbitos da sociedade, como nos sistemas ou grupos sociais (BARNETT; O'NEILL, 2009; BURTON, 1997; SMIT, 1993). Pode ocorrer também quando a adaptação se mostra eficiente somente num determinado período (SCHERAGA; GRAMBSCH, 1998).

Muitos pontos relevantes envolvem a inadaptação, uma vez que a qualidade adaptativa é passível de julgamento perante diferentes grupos. Determinado método pode se mostrar eficiente para um referido grupo, enquanto que para os demais pode se mostrar ineficiente devido às particularidades que o grupo apresenta (ADGER et al., 2005).

Segundo Barnett e O'Neill (2009), a inadaptação é dividida em cinco categorias e estão relacionadas com:

- a) Aumento das emissões de gases de efeito estufa;
- b) Desproporcionalidade de sobrecarga entre os mais vulneráveis;
- c) Custos elevados para adaptação;
- d) Redução de incentivos para adaptação;
- e) Inflexibilidade dos projetos.

Com base nestas categorias, relacionam-se com esta dissertação os indicadores associados ao aumento das cargas dos vulneráveis, aos altos custos e à redução de incentivos para adaptação, uma vez que estes são os elementos que melhor descrevem os problemas da má adaptação na área de estudo.

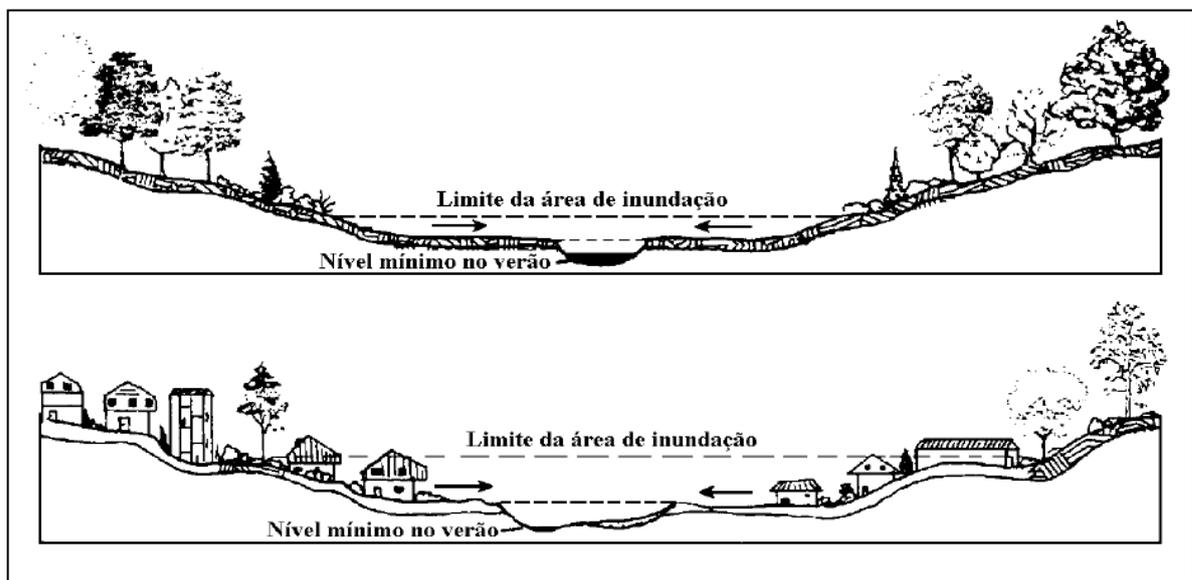
Ações mal adaptadas podem acarretar sérios problemas aos mais vulneráveis. Em locais onde a adaptação é planejada de modo a suprir a demanda de grupos específicos, como os que detêm maiores recursos financeiros, os grupos mais frágeis e que por natureza já são acometidos de maior exposição ao risco tendem a aumentar sua vulnerabilidade. Geralmente estes grupos correspondem às famílias de menor renda, habitantes das periferias e áreas marginalizadas das cidades, cujo baixo poder de aquisição de bens de consumo e a precariedade do acesso aos serviços dificultam as oportunidades de adaptação devido aos altos custos, que podem ser econômicos, sociais ou ambientais. Os incentivos para a adaptação, quando se apresentam reduzidamente, tornam as comunidades vulneráveis cada vez mais dependentes entre si e estimulam comportamentos prejudiciais nos grupos.

¹⁴ O termo inadaptação refere-se ao termo inglês “maladaptation” (BARNETT; O'NEILL, 2009).

4.4 Métodos adaptativos contra enchentes em Belém

As inundações podem acontecer tanto pela natureza da elevação do nível d'água quanto pelo efeito da urbanização sobre o meio ambiente. As inundações naturais ou enchentes ribeirinhas acontecem quando o leito maior dos cursos d'água ou planície de inundação alaga devido ao processo natural do ciclo hidrológico (TUCCI; BERTONNI, 2003). Quando estas áreas são habitadas (Esquema 1), as inundações adquirem dimensões urbanas e são capazes de gerar grandes impactos socioeconômicos nas cidades.

Esquema 1 - Acima: Esquema das inundações ribeirinhas. Abaixo: Inundação em área ocupada por edificações.



Fonte: Tucci (2005).

Em áreas urbanizadas, os cursos d'água transbordam devido à dificuldade de escoamento, especialmente em cidades cujo fenômeno de elevação do nível das marés pode acontecer junto à ocorrência de tempestades. As inundações são intensificadas em áreas urbanas (aumento da frequência e magnitude) principalmente em decorrência das impermeabilizações e canalizações (TUCCI, 1997). Dependendo do grau de ocupação da planície de inundação, maiores são os problemas durante a ocorrência das inundações. De acordo com o padrão de ocupação e uso do solo nas cidades amazônicas, as áreas mais baixas e de alto risco de inundações são ocupadas em geral pela população mais carente. Estes trechos frequentemente apresentam problemas de ordem urbana e socioeconômica. A partir destas observações, é possível caracterizar a ocorrência das enchentes em Belém junto a uma combinação de fatores naturais e históricos.

Com base na significativa mudança da paisagem urbana após a intensificação da ocupação informal das baixadas, o crescimento ocorrido no município trouxe consigo a necessidade de implantação de melhores acessos, e muitos deles se fizeram dentro destas áreas baixas. Com isto, houve um aumento de investimentos do governo sobre o uso de técnicas construtivas no tratamento dos canais pluviais. Porém, para que se entenda o processo pelo qual a cidade passou até que fossem adotadas as medidas de mitigação utilizadas atualmente, é preciso que seja feito um retrospecto sobre as formas de controle das cheias na cidade.

A primeira grande obra de drenagem feita na cidade foi o aterramento do Alagadiço do Pirí, finalizado em meados do ano de 1830. Outra grande obra realizada em Belém data do início do século XX, que beneficiou o igarapé do Reduto e suas imediações através da regularização do arruamento e retificação do curso do canal. Já na década de 1940 foi construído o dique de concreto que promoveu a criação da Avenida Bernardo Sayão, numa faixa estendida por toda a orla do rio Guamá cujo perímetro interliga os bairros do Guamá e da Cidade Velha (fotografia 1). O dique foi executado pelo Serviço Especial de Saúde Pública para proteger os bairros periféricos da cidade dos alagamentos e sua função era de vedar a passagem de água para os demais canais da bacia, denominada Bacia Hidrográfica da Estrada Nova – BHEN (PENTEADO, 1968).

Fotografia 1 - Dique da Avenida Bernardo Sayão.



Fonte: Google Earth (2013), editado pela autora.

A partir do aterramento das proximidades, a construção desse dique permitiu a permanência da população mais pobre no local, principalmente nas áreas de influência direta da construção (ARAÚJO, 2009). Rodrigues (2008) explica que ao longo da via criada, a ocupação espontânea foi feita por migrantes recém-chegados do interior do Estado, especialmente de localidades situadas nos rios Guamá, Tocantins e Pará, no baixo e médio Amazonas e Baía do Marajó; Em alguns trechos, ambos os lados da rua foram ocupados por casebres de madeira com as mais diversas finalidades, como portuárias, habitacionais, comerciais e industriais.

De maneira geral, o contingente populacional se concentrou nesta área devido ao fácil acesso ao centro da cidade, em especial ao Mercado do Ver-o-Peso, e se sustentou no local buscando as próprias soluções para a habitação nas áreas que continuavam com solo alagado. De maneira geral, as moradias instaladas nestas áreas refletiam os traços culturais da população ribeirinha, que para atender a própria demanda habitacional se utiliza ainda nos dias de hoje, de artifícios da autoconstrução como a reprodução de palafitas.

As palafitas são formas vernaculares de habitação que empregam somente materiais e recursos disponíveis no local onde são erguidas, e evidenciam o caráter regional, onde o conhecimento é passado de geração em geração (BARBOSA et al., 2011). Tipologicamente, as arquiteturas vernaculares são comuns, a exemplo das palafitas que derivam de soluções simples, onde os fechamentos, fundações e estruturas são geralmente em madeira. São desprovidas do tratamento de esgoto e poluem os corpos hídricos devido ao despejo de efluentes e resíduos sólidos.

A utilização de soluções arquitetônicas simplificadas como as palafitas possibilitou a construção das “casas de beira”, como são conhecidas as habitações instaladas ao longo dos cursos d’água urbanos. O caráter cultural presente neste tipo de habitação é evidenciado, por exemplo, pelo uso de estivas¹⁵ (fotografia 2) (ARAÚJO, 2008). Independente das desvantagens deste tipo de ocupação à beira dos canais e rios, esta continua sendo uma opção de baixo custo muito utilizada.

¹⁵ As estivas são pontes de madeira de qualidade construtiva precária, geralmente encontradas em mau estado de conservação.

Fotografia 2 - Estiva localizada na Avenida Generalíssimo Deodoro, bairro da Cremação.



Fonte: Autora (2013).

Anos após a execução do projeto do dique, tanto o sistema de acumulação e comportas como os sistemas auxiliares da microdrenagem, tiveram suas secções danificadas e entulhadas com lixo. Com a incapacidade de drenagem das águas durante o pico das cheias, os transbordamentos tornaram-se inevitáveis.

Em 1960, o canal do Reduto foi novamente modificado, onde foram pavimentadas as vias e a calha do canal foi revestida. As obras foram feitas pelo Departamento Nacional de Obras de Saneamento, à época um dos responsáveis pelo saneamento na cidade (BASSALO, 2004). Ainda na década de 60 outros dois canais receberam tratamento sanitário: o Canal da Tamandaré e o Canal da Visconde de Souza Franco, antes conhecido como Igarapé das Almas. O canal da Tamandaré recebeu secção retangular, enquanto o Canal da Visconde de Souza Franco adquiriu calha trapezoidal. Os três canais, Reduto, Tamandaré e Visconde de Souza Franco, receberam revestimento nas paredes laterais e fundo de calha em concreto. O traçado retilíneo espelhava a ordenação urbana que, à época, já havia estabelecido a sua geometria a partir do processo de ocupação e urbanização das vias.

Em meados da década de 70, Belém intensificou o uso de obras de engenharia para tentar solucionar os problemas das enchentes. O padrão construtivo durante o período de existência do Plano Nacional de Saneamento - PLANASA¹⁶ utilizava a pavimentação e retificação dos igarapés, alterando o curso natural da drenagem. Os taludes perderam a permeabilidade e a rugosidade do solo com a utilização de revestimentos em concreto.

¹⁶ Instituído em 1969, o PLANASA iniciou seu funcionamento em 1971, destinando recursos para os Estados criarem suas companhias de saneamento através dos Fundo de Financiamento para Águas e Esgotos (FAE) e as companhias estaduais de saneamento (ARRETCHE, 1999.)

Segundo Pinheiro et al. (2005), a partir da década de 80 as intervenções governamentais sobre a reestruturação urbana nas baixadas da cidade aumentaram, após a implantação dos projetos de macro e microdrenagem. As tecnologias apresentadas pela engenharia sanitária como proposta de mitigar os impactos das águas na cidade foram bem aceitas pela população e gestores, entretanto o cenário atual de Belém reflete que as mesmas tecnologias propostas e aceitas tiveram a sua execução inadequada. Como exemplo, citam-se as soluções que visam escoar mais rapidamente a água da superfície como a micro e a macrodrenagem (fotografia 3) e os aterramentos. Além de estas serem uma opção de custo elevado, a execução destas obras deixa a desejar quanto à sua eficiência tendo em vista que, dentro do cenário belenense, muitas vezes o sistema é executado de maneira incompleta ou errônea.

Fotografia 3 - Esquerda: Canal retificado e pavimentado da Avenida Almirante Tamandaré, bairro da Cidade Velha. Direita: Canal retificado e pavimentado da Passagem José Leal Martins, bairro do Marco.



Fonte: Autora (2013).

Em Belém, sistemas ineficientes de drenagem geram o agravamento das enchentes, uma vez que a incapacidade de escoamento dos canais favorecem os transbordamentos, assim como a transferência do problema para áreas de cotas mais baixas. Na aplicação das tecnologias construtivas para a retificação e pavimentação dos canais é notável a ocorrência da má adaptação, uma vez que a função dos projetos não atende integralmente as suas necessidades e as intervenções não possibilitaram efetivamente o fim dos alagamentos, contribuindo inclusive para o aumento da vulnerabilidade da população carente que utilizou a áreas baixas para residir na cidade.

O modelo adotado pela administração municipal de Belém é o que Berning (2001) descreve como uma estrutura perigosa, de acordo com a sua eficiência imediata: quanto mais

eficaz a medida se mostra num primeiro momento, maior será a atração desta sobre atividades humanas em áreas sujeitas a danos. Áreas com obras estruturais têm forte influência sobre a população e atuam como um chamariz para a comunidade. Em Belém é muito comum que as palafitas das áreas alagáveis (fotografia 4), se transformem em casas de alvenaria após as obras de macrodrenagem. Em bairros mais nobres, estas áreas passam a ser ocupadas inclusive por edificações de alto padrão, supervalorizadas pelo mercado imobiliário devido às obras de saneamento.

Fotografia 4 - “Palafitas” locadas na desembocadura do canal da Av. Almirante Tamandaré.



Fonte: Autora (2008).

A imagem que as obras de macrodrenagem dão à população é a de que estas áreas ficaram seguras para a habitação, pois já receberam os devidos cuidados que contribuiram para melhorias na qualidade de vida no local. Consequentemente, os efeitos das enchentes serão de proporções muito maiores, de acordo com o aumento da ocupação destas áreas.

Os casos de transbordamentos de canais são frequentes na cidade e quando acontecem causam inúmeros transtornos à comunidade que habita o entorno dos cursos d'água. Durante a estação chuvosa, quando o volume de precipitação é muito elevado, as chuvas além de intensas são contínuas por várias horas. Quando estas estão associadas ao aumento das marés, a população das áreas mais baixas da cidade sofre principalmente com perdas, doenças, interrupção de serviços, dentre outros.

Na tentativa de diminuir os danos causados à população pelas enchentes, na década de 1990, Belém iniciou o processo de reestruturação urbana através de macro projetos de saneamento como, por exemplo, os projetos de macrodrenagem das Bacias do Tucunduba e Una e o Programa de Reabilitação Urbana e Ambiental da Bacia Estrada Nova – PROMABEN. O objetivo destes projetos, de maneira abrangente, era a recuperação socioambiental e urbanística das bacias. No entanto, a eficiência destes projetos é questionada, pois mesmo com todo o aparato técnico para a execução das obras, o escoamento em algumas áreas continua prejudicado, e as enchentes ainda são frequentes.

5 DISCUSSÕES E RESULTADOS

Os resultados deste estudo foram divididos em dois tópicos, que tratam sobre a identificação das tipologias e técnicas construtivas adaptativas autônomas e a relação entre as formas de adaptação e as condições socioeconômicas da população, respectivamente.

5.1 Identificação das tipologias e técnicas construtivas adaptativas autônomas

A identificação das tipologias e técnicas construtivas adaptativas autônomas foi feita com base na morfologia urbana da área; na descrição das tipologias e técnicas construtivas identificadas nas cinco subáreas de análise; e na diferenciação entre as medidas adaptativas proativas e reativas.

5.1.1 Morfologia urbana da área

Com base nas observações sobre a cartografia e imagens aéreas; e no check list sobre a morfologia urbana feita in loco, foi possível construir a tabela 1 para as análises que se seguem:

Tabela 1 - Resumo sobre a morfologia urbana dos trechos estudados.

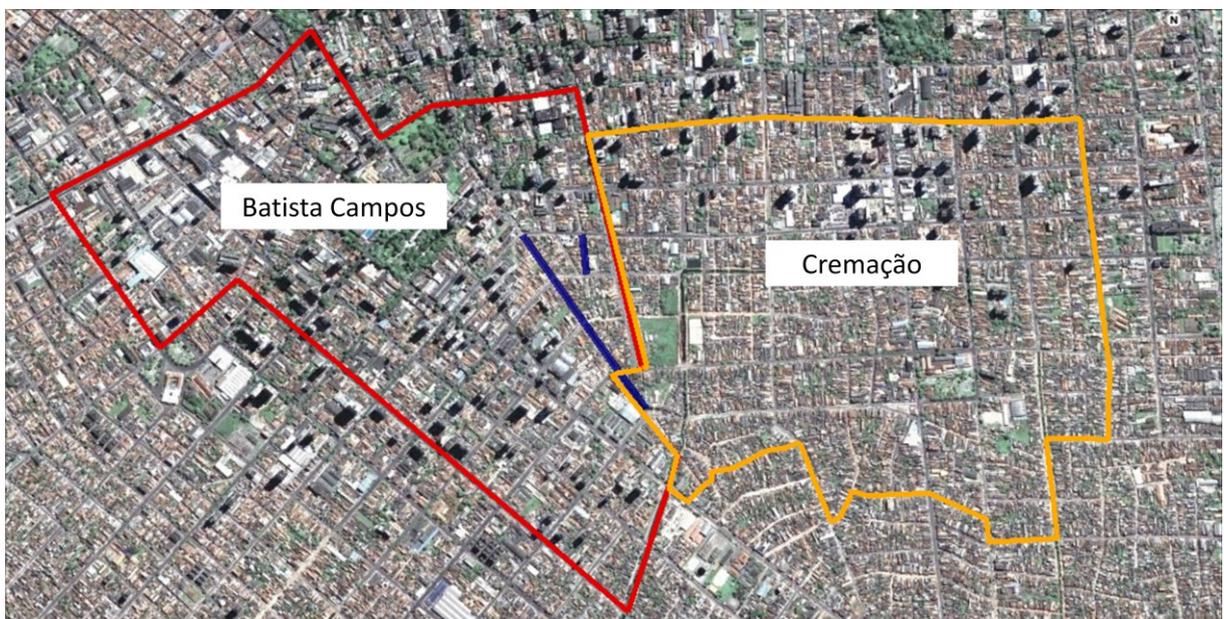
Subárea	Características Urbanas				
	Malha Viária	Tipo de cobertura das vias de tráfego	Macro drenagem	Micro drenagem	Tipologia construtiva das edificações
1	Ortogonal	Piso permeável intertravado hexagonal: Boa conservação	Canal de drenagem pluvial com talude retificado e pavimentado	Valetas	Térreo e sobrado
2	Ortogonal	Piso permeável intertravado hexagonal: Boa conservação	Canal de drenagem pluvial com talude retificado e pavimentado	Valetas	Térreo e sobrado
3	Ortogonal	Piso permeável intertravado hexagonal: Boa conservação	Canal de drenagem pluvial com talude retificado e pavimentado	Valetas	Térreo e sobrado
4	Sinuosa (de transição)	Piso permeável intertravado hexagonal: Má conservação	Canal de drenagem pluvial com talude vegetado	Não identificada	Térreo e sobrado
5	Ortogonal	Pavimentação asfáltica: Boa conservação	Canal transformado em galeria subterrânea, recoberto por malha viária.	Valetas e grelha de drenagem.	Térreo, Pilotis e sobrado

Fonte: Autora (2013).

a - Malha viária

As subáreas de estudo, por estarem situadas em dois bairros diferentes entre si tanto do ponto de vista socioeconômico quanto urbanístico, possuem peculiaridades na malha viária que podem ser descritas quando se comparam as realidades entre Batista Campos e Cremação. A divisão entre os bairros acontece pelo canal da Travessa Quintino Bocaiúva. A partir da consolidação deste canal, ficaram evidentes as diferenciações entre o arruamento dos bairros (fotografia 5).

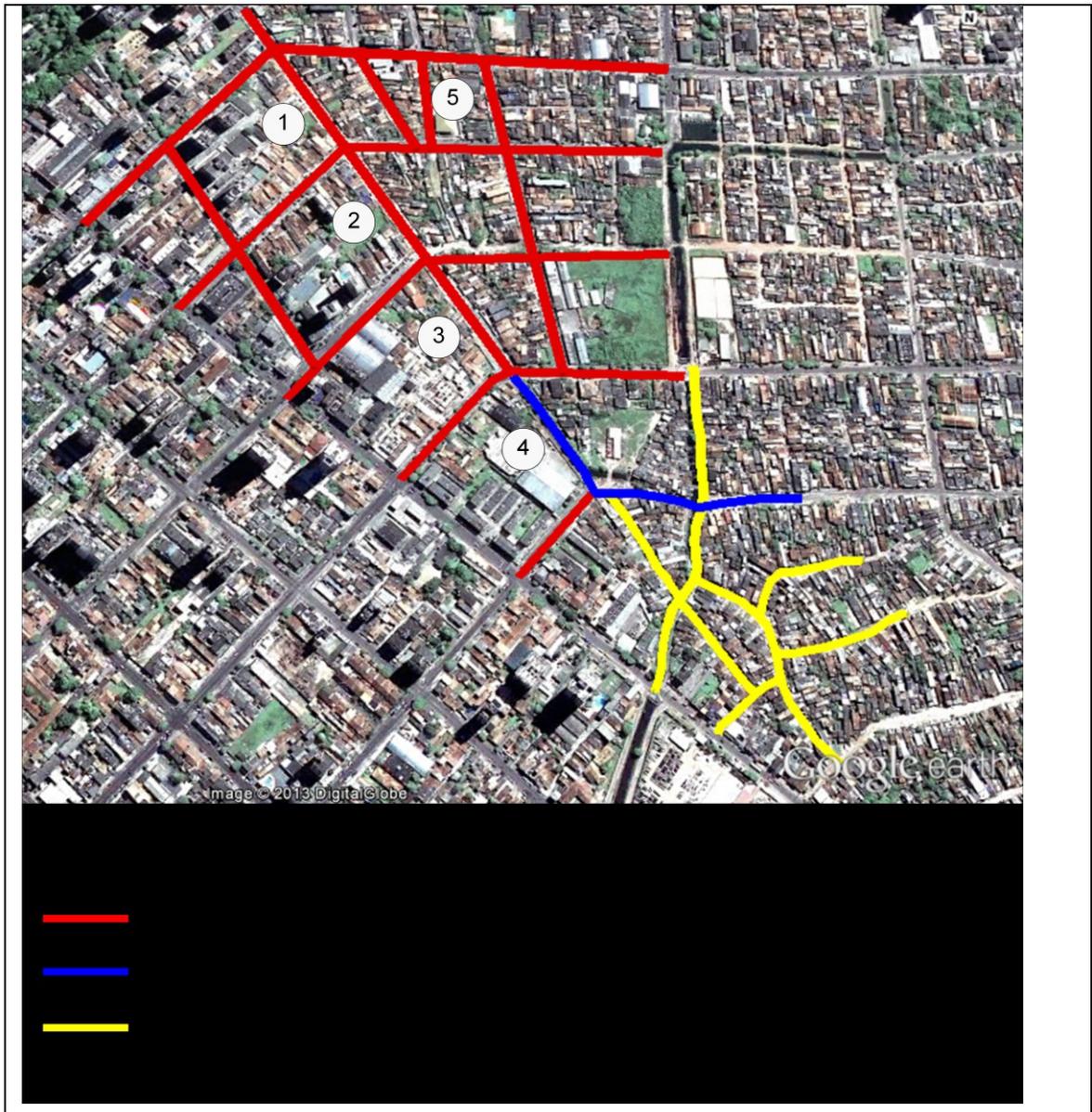
Fotografia 5 - Imagem aérea com delimitação dos bairros de Batista Campos e Cremação.



Fonte: Google Earth (2013), adaptado pela autora.

Basicamente, no lado oeste do canal da Quintino, onde se situa o bairro de Batista Campos, o arruamento tem traçado retilíneo e ortogonal. As vias desta área formam uma malha reticular e a proporção das quadras se aproxima do formato retangular, que segundo Mascaró (2003) favorece melhores condições de ocupação e uso do solo. A eficiência deste tipo de arruamento é capaz de melhorar a mobilidade intra-urbana assim como de se tornar um poderoso mecanismo de geração de contato entre as comunidades. Estas malhas urbanas reticulares permitem maiores destaques para as tipologias habitacionais e conseqüentemente facilitam a diferenciação socioeconômica entre os perímetros (CARDOSO, 2007), como pode ser observado nas subáreas 1, 2, 3 e 5, onde as possibilidades de acesso e fluxo são maiores. Nestas áreas que se aproximam das cotas mais elevadas, o traçado ortogonal das vias de tráfego permite a melhor visualização da explanação acerca do Plano Urbanístico elaborado por Nina Ribeiro (fotografia 6).

Fotografia 6 - Imagem aérea da configuração da malha viária



Fonte: Google Earth (2013), adaptado pela autora.

O bairro da Cremação é uma área que apresenta características urbanas mistas entre os bairros de Batista Campos e Condor. A malha viária nas proximidades de Batista Campos é levemente sinuosa a exemplo do trecho de talude vegetado do canal da Travessa Doutor Moraes, enquanto que, à medida que ocorre a aproximação ao bairro da Condor, o traçado ganha caráter predominantemente orgânico e desarticulado das principais vias de acesso. Percebe-se neste bairro a grande influência da conformação dos cursos d'água sobre o modelo viário, tanto no formato das vias e padrão de ocupação do solo quanto na utilização do relevo.

A subárea 4, de transição entre bairros, possui características tanto da malha viária reticular quanto da orgânica, tendo em vista que mesmo acompanhando o traçado natural do curso d'água ainda se estabelece articulação junto às vias principais de acesso. Com cotas relativamente mais baixas, a área foi ocupada sem obedecer a um padrão de traçado viário, onde as testadas dos lotes acompanham a delimitação física dos cursos d'água e a relação com o canal é ditada pelas informações que a população tem sobre a ocorrência de inundações.

b - Tipo de cobertura das vias de tráfego

Quanto ao tipo de cobertura das vias, a pavimentação predominante nas subáreas é do piso intertravado em formato hexagonal, à exceção da área 5, onde a pavimentação é asfáltica. Nas subáreas 1 a 3, o piso encontra-se em bom estado de conservação, enquanto que na área 4 apresenta muitas peças danificadas e/ou desgastadas (fotografia 7).

Fotografia 7 - Esquerda: Pavimentação em piso intertravado de concreto em bom estado de conservação na subárea 3, semelhante às subáreas 1 e 2. Direita: Na subárea 4 o pavimento encontra-se danificado.



Fonte: Autora (2013).

Quando implantado de maneira correta, o piso intertravado permite a permeabilidade do solo favorecendo a infiltração das águas pluviais durante as grandes chuvas. No entanto, nas 4 subáreas a sua implantação foi feita sobre uma camada de piçarra e este tipo de solo, que possui uma taxa de infiltração muito baixa mesmo quando completamente molhado, não permitiu a correta drenagem criando um facilitador para a permanência da água empoeada na superfície da calha viária.

c - Condições de drenagem na área

Até meados da década de 1990, o canal da Dr. Moraes possuía talude vegetado. O setor 1e se configurava como uma via alargada com cobertura permeável, que possibilitava o acesso de pedestres e veículos de passeio. O setor 1d se assemelhava ao restante da extensão do canal, correspondentes às subáreas 2, 3 e 4. Nestas, não havia acesso para veículos. As vias eram compostas geralmente por estivas estreitas de madeira, ligadas à via principal por pontes que cruzavam a calha do canal, e em alguns trechos podiam ser identificadas pequenas áreas aterradas que formavam ruelas, pequenos caminhos ao longo da extensão do canal.

Neste período as inundações nas subáreas 1 a 3 da Travessa Doutor Moraes eram frequentes. Após intervenções feitas pela prefeitura em 1999, ocorreu o aumento da sensação de segurança da comunidade local e conseqüentemente a valorização dos terrenos. A intervenção no canal contou com renovação do revestimento das paredes com material permeável, como madeira e vegetação, assim como árvores de pequeno porte nas bordaduras. O acesso entre os lados direito e esquerdo era feito por pontes cobertas que lembravam pequenos coretos (fotografia 8).

Fotografia 8 - Canal da Dr. Moraes.



Fonte: Bassalo (2004).

Novas intervenções foram iniciadas em 2008, quando a tipologia do canal foi modificada. Através de investimentos obtidos via Programa de Aceleração do Crescimento – PAC, que incluiu os anos de 2007 a 2010, foram contempladas obras correspondentes à prevenção em áreas de risco (drenagem) para a referida via. Durante as intervenções da Macrodrenagem da Bacia Hidrográfica da Estrada Nova, sub-bacia II, as paredes permeáveis

foram substituídas por revestimentos de concreto e toda a vegetação foi retirada, fazendo com que o atrito e a porosidade do curso d'água fossem bruscamente diminuídos.

As subáreas 1 a 3 tiveram a greide da via elevada. À altura da Travessa Fernando Guilhon (subárea 4) há um desnível bem acentuado fazendo com que este local seja muito prejudicado quando ocorrem as enchentes (fotografia 9).

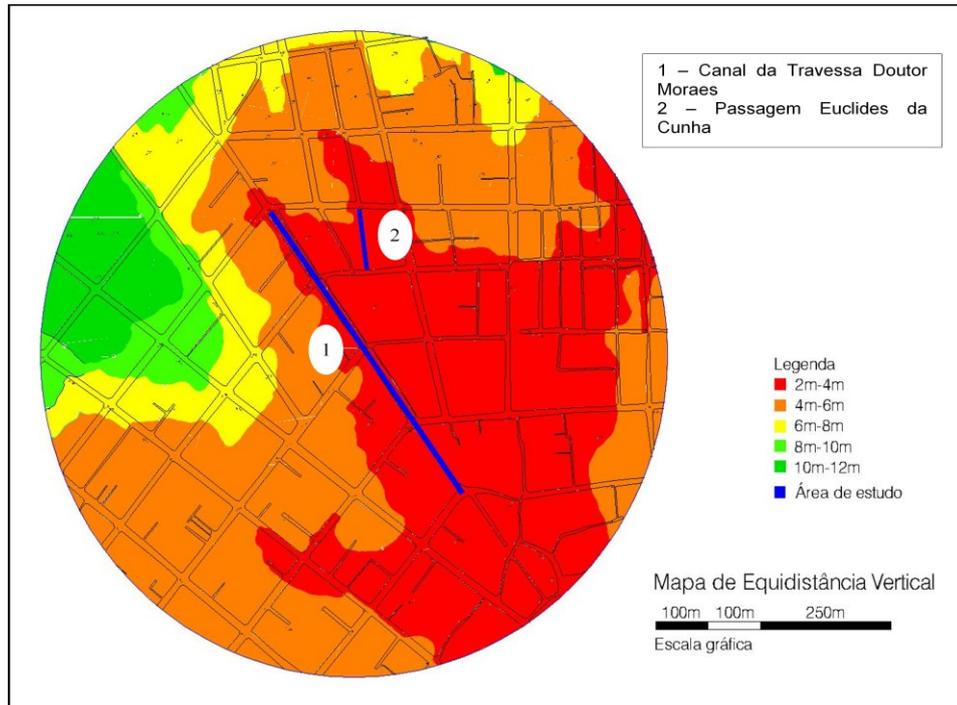
Fotografia 9 - Esquerda: Desnível entre as subáreas 3 e 4. Direita: Alagamento entre as subáreas 3 e 4.



Fonte: Esquerda: Autora (2013). Direita: Alagamento... (2013).

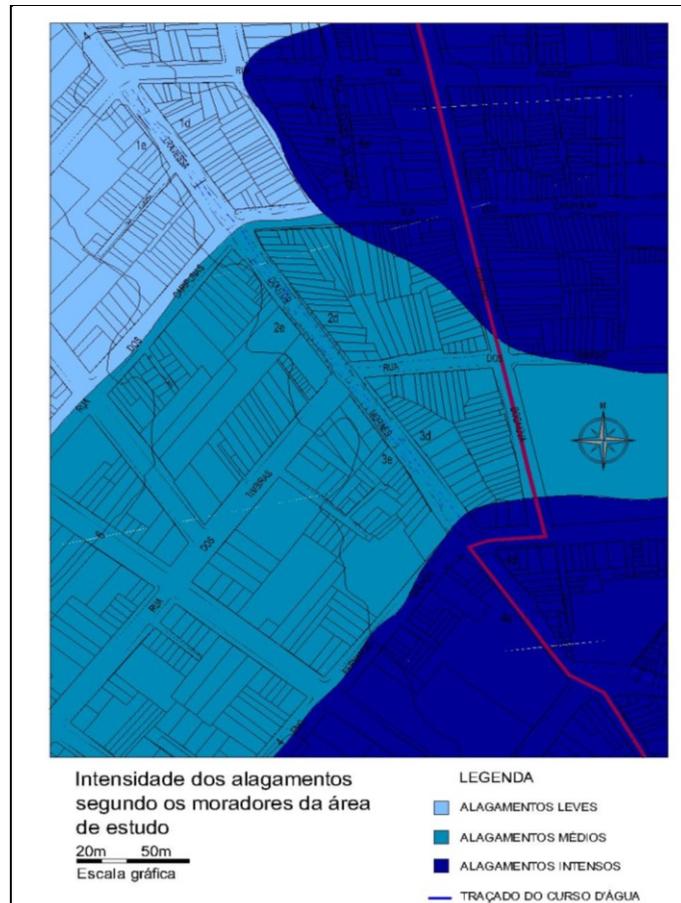
Na Travessa Doutor Moraes sempre aconteceram inundações, justificadas quando se analisa o mapa topográfico de equidistância vertical do trecho (mapa 6). Atualmente, mesmo que com ocorrências mais espaçadas, os transbordamentos ainda acontecem, observando-se uma grande dificuldade de escoamento superficial. No entanto, segundo relatos da comunidade, após a conclusão das obras de macrodrenagem nas subáreas 1, 2 e 3, as enchentes tiveram seus efeitos piorados na subárea 4 (mapa 7) de tal forma que, quando a ocorrência é de grande magnitude, a rotina nesta subárea é prejudicada sendo necessário inclusive quase sempre interromper o tráfego de pessoas no local devido ao nível d'água e ao tempo que esta permanece sob a superfície (fotografia 10).

Mapa 6 - Mapa topográfico de equidistância vertical da área de estudo.



Fonte: CODEM (2000), adaptado pela autora.

Mapa 7 - Magnitude de enchentes, segundo a ótica dos entrevistados.



Fonte: CODEM (2000), adaptado pela autora.

Fotografia 10 - Subárea 5 antes e depois de chuva de pequena duração, em período de maré alta.



Fonte: Autora (2013).

Toda a área de estudo é de influência do projeto da BHEN. A macrodrenagem já foi efetivada nas subáreas 1, 2, 3 e 5 e ainda está sendo executada na subárea 4. Nesta última, as obras foram iniciadas, mas o canal ainda apresenta talude vegetado. Os acessos são ditados pela sinuosidade natural do canal, com pavimentação precária e inexistência de calçamentos, exceto os construídos pelos proprietários de algumas poucas edificações.

A subárea 5 teve suas condições de drenagem pioradas consideravelmente após as obras da BHEN, com base nas entrevistas. O local sempre alagou devido à existência do canal, mas após as obras que aumentaram a greide da via, o nível das edificações ficou abaixo da calha viária. Em algumas edificações são identificadas marcas d'água de aproximadamente 1m de altura. Antigamente, mesmo quando a capacidade de drenagem do canal era sobrecarregada, os desníveis e o atrito promovidos pela vegetação e pelo fundo de calha permeável permitiam o escoamento d'água, devido às condições de permeabilidade no perímetro.

Atualmente a situação deste trecho é a que mais evidencia a ineficiência das medidas de mitigação utilizadas pelo poder público, tendo em vista que a transformação do canal em galeria subterrânea necessitava de um tratamento diferenciado, com secção de tubulações maiores, a fim de que a saturação do sistema não ocorresse de maneira tão abrupta. Com a ineficiência da macrodrenagem, conseqüentemente as enchentes nesta área se tornaram mais frequentes e prolongadas, pois a velocidade e elevação do nível das águas e o tempo de permanência destas sob a superfície aumentaram (fotografia 11).

Fotografia 11 - Esquerda: Subárea 5 após chuva de curta duração em período de maré alta. Direita: Saturação da rede de microdrenagem na Travessa Pariquis, entre o canal da Travessa Dr. Moraes e a Passagem Euclides da Cunha.



Fonte: Autora (2013).

Quanto à microdrenagem, observou-se que o único recurso existente refere-se às valetas, que só foram identificadas em alguns trechos das subáreas 1, 2, 3 e 5, entre a calha viária e o canal, porém a mesma não foi localizada entre a calha viária e as edificações. De maneira geral, o calçamento de acesso às habitações é do mesmo nível que a greide da via.

d - Tipologia construtiva predominante nas edificações

No período anterior às obras de melhorias estruturais do canal de drenagem, as residências na Travessa Doutor Moraes apresentavam uma grande diferenciação tipológica entre as margens direita e esquerda do canal, principalmente entre as Travessas Pariquis e Caripunas, devido à forma como os acessos se estabeleceram.

Segundo relatos dos moradores, as edificações nos locais de acesso mais restrito (setor 1d e subáreas 2, 3 e 4) eram majoritariamente de madeira e remetiam às habitações ribeirinhas frequentemente identificadas na Amazônia. Erguidas espontânea e irregularmente pelas próprias famílias que as ocupavam, tinham os recursos construtivos restritos e enfatizavam o caráter estritamente de provimento de abrigo. Da mesma forma, na subárea 5, as edificações eram construídas gradativamente, com o uso de materiais de baixa qualidade, mão de obra sem qualificação e reproduziam o padrão tipológico das casas situadas às faixas marginais de rios e igarapés.

Após o início das obras do projeto da BHEN, com a aplicação de técnicas construtivas mais complexas no sistema de drenagem da via, ocorreu a valorização dos terrenos. As residências iniciaram o processo de modificação do padrão construtivo. Num

primeiro momento, tão logo foram iniciadas as intervenções da calha viária e do canal, as edificações começaram a ser modificadas de madeira para alvenaria, porém ainda tinham um padrão relativamente precário, típico das ocupações de baixadas.

Hoje, as edificações nas subáreas 1 a 3 caracterizam-se como de padrão médio, com tipologias construtivas majoritariamente de sobrados, residenciais e unifamiliares (fotografia 12). Existem algumas edificações que abrigam pontos comerciais situados no pavimento térreo, como mercadinhos, bares, marcenarias e ateliês de costura. O pavimento superior tem a finalidade de habitação uni ou multifamiliar.

Fotografia 12 - Qualidade tipológica das unidades residenciais localizadas na extensão do canal da Travessa Doutor Moraes, entre Pariquis e Fernando Guilhon (Bairro de Batista Campos).



Fonte: Autora (2013).

As edificações das subáreas 4 e 5 apresentam tipologia construtiva em proporções semelhantes entre habitações térreas e sobrados. A evolução do padrão construtivo nestas áreas também ocorreu a partir da implantação dos serviços de drenagem. Mesmo que em ambas as áreas haja predominância de edificações de alvenaria, na subárea 4 as edificações são de padrão mais precário. Vale ressaltar que na subárea 5 houve a ocorrência de uma habitação erguida sobre pilotis.

5.1.2 A produção de medidas autônomas de adaptação

Com base nas listas de checagem e entrevistas sobre as medidas adaptativas autônomas de proteção contra as enchentes, este estudo analisou as respostas considerando variáveis como: a distribuição interna do espaço do pavimento térreo; o conhecimento sobre enchentes no local antes da aquisição ou aluguel do imóvel; as intervenções na edificação em decorrência das enchentes, se feitas antes de ocupar o imóvel ou depois; os alertas

estabelecidos por relações de vizinhança; a existência de orientação técnica de arquitetos, engenheiros ou tecnólogos; a procedência dos investimentos aplicados nas modificações estruturais; quais as medidas usadas para se proteger das enchentes, se estas são eficazes ou não; e o conhecimento acerca de outras medidas adaptativas que poderiam ser utilizadas pelo entrevistado. A elaboração da tabela sobre as medidas adaptativas autônomas segue para elucidar quantitativamente os dados coletados (tabela 2).

Tabela 2 - Dados sobre a produção de medidas autônomas.

QUESTIONAMENTOS	RESPOSTAS	ÁREAS E SUBÁREAS (%)														
		1d	1e	1	2d	2e	2	3d	3e	3	4d	4e	4	5d	5e	5
Tinha conhecimento prévio sobre as enchentes?	Sim	75	71,5	73,3	62,5	57,2	60	90	20	66,6	66,6	50	57,2	75	100	88,8
	Não	25	28,5	26,7	37,5	42,8	40	10	80	33,3	33,3	50	42,8	25	0	11,1
Fez modificações adaptativas autônomas na edificação devido às enchentes?	Sim	87,5	57,2	73,3	62,5	85,7	73,3	90	60	80	100	100	100	100	100	100
	Não	12,5	42,8	26,7	37,5	14,3	26,6	10	40	20	0	0	0	0	0	0
Modificou antes ou depois de morar no local?	Antes	14,3	0	7,2	20	16,6	18,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Depois	85,7	100	92,8	80	83,3	81,8	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Foi alertado ou orientado pelos vizinhos?	Sim	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Não	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Teve auxílio técnico?	Sim	28,5	100	54,5	0	33,4	18,2	66,6	33,3	50	0	0	0	50	20	33,3
	Não	71,5	0	45,5	0	66,6	81,8	33,3	66,6	50	100	100	100	50	80	66,6
Teve financiamento bancário?	Sim	0	0	0	0	0	0	22,2	0	16,6	0	0	0	0	40	22,2
	Não	100	100	100	100	100	100	77,8	100	83,3	100	100	100	100	60	77,7
Quais medidas utiliza?	Estruturais	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	Aterro	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	Calço nos móveis	62,5	14,2	40	37,5	85,7	60	50	0	33,3	100	100	100	50	20	33,3
	Barreiras	28,5	50	36,4	0	16,6	9	11,1	0	8,3	33,3	50	42,8	50	60	55,5
	Outros	28,5	50	36,4	0	16,6	9	0	0	0	0	0	0	50	40	44,4
Segundo os entrevistados, as medidas são eficientes?	Sim	57,2	100	72,7	40	33,4	36,6	33,3	33,3	33,3	66,6	25	42,8	25	20	22,2
	Não	42,8	0	27,3	60	66,4	63,6	66,6	66,6	66,6	33,3	75	57,2	75	80	81,8
Quais medidas poderiam ser usadas para melhorar a eficiência?	Elevação das tubulações. Uso de bomba para retirada de água.															

Fonte: Autora (2013).

5.1.3 Caracterização da Subárea 1

Na subárea 1, 73% dos entrevistados tinha conhecimento sobre a ocorrência das enchentes no local antes de adquirir ou alugar o imóvel e percebeu a necessidade de realizar intervenções na sua habitação, sendo que destes, aproximadamente 93% agiu após a ocupação da edificação sem que estas modificações fossem decorrentes das enchentes.

Nenhum morador recebeu auxílio ou orientação dos vizinhos nem auxílio financeiro bancário na implementação de medidas de adaptação, e 54% contou com a orientação técnica de arquitetos e/ou engenheiros.

Todos os entrevistados que realizaram modificações fizeram intervenções estruturais nas edificações, sendo as mais comuns a aplicação de aterro para a elevação do nível do piso em relação à greide da via. Este tipo de intervenção trás consigo outras modificações consequentes, como melhoramentos nas fundações, substituição de paredes de vedação de madeira por alvenaria, e em alguns casos, a aplicação de revestimentos de melhor qualidade e resistência contra intempéries (fotografia 13).

Fotografia 13 - No setor 1e, grande parte das edificações possui revestimentos cerâmicos de qualidade e resistência satisfatória.



Fonte: Autora (2013).

Algumas edificações são revestidas com material cerâmico, como lajotas ou pastilhas. Nas edificações onde não há aplicação de revestimentos foi observado o nível da marca d'água deixada pelas enchentes. Nestes locais as pinturas são desbotadas, da mesma forma que percebe-se pouco desgaste do reboco.

Nesta subárea, que apresenta uma atuação considerável de profissionais da área das engenharias, aproximadamente 37% dos entrevistados utilizou como forma de intervenção a modificação no nível do piso e secções das tubulações de drenagem no interior das edificações, de modo a escoar a água mais rapidamente do interior das residências. 36% dos entrevistados construíram algum tipo de barreira no acesso à edificação para impedir a entrada da água que vem da rua, decorrente do transbordamento do canal, particularmente a elevação do batente na dimensão do vão do acesso principal da edificação (em geral em 15 cm de altura) (fotografia 14). Algumas edificações são elevadas até 40 cm em relação à via, e este desnível é vencido pelo uso de escadas de até 2 degraus ou por rampas (fotografia 15).

Fotografia 14 - Direita: Batente com 30 cm de altura, com degrau auxiliar. Esquerda: Batente com 15 cm de altura.



Fonte: Autora (2013).

Fotografia 15 - Edificação elevada em relação à greide da via, com acesso feito por rampa.



Fonte: Autora (2013).

Quanto às medidas reversíveis, a única comentada em 40% das entrevistas foi a utilização de calço feitos com tijolos para a elevação dos móveis. Poucos calços são mais elaborados, configurando pequenas estruturas com algum tratamento estético, de modo que possa ser incorporado ao ambiente sem alteração visual do espaço.

Uma peculiaridade presente nesta subárea é em relação ao recuo frontal e foi observada apenas na lista de checagem, pois não foi comentada pelos entrevistados por não ser reconhecida como medida de adaptação. Todas as edificações do setor 1e possuem garagem e o recuo frontal destas residências mede no mínimo 5m. No setor 1d, poucas edificações possuem garagem, e em casos pontuais existe algum tipo de recuo frontal que geralmente são pequenos jardins ou varandas, porém ambos pavimentados com pisos impermeáveis. De maneira geral, as edificações do setor 1d tem as paredes de algum ambiente com face para a rua, ou seja, a testada do lote é a parede da edificação propriamente dita.

Sobre a configuração da planta baixa das edificações, todas as residências com tipologia de sobrado têm na distribuição interna do espaço no pavimento térreo os ambientes de uso comum familiar: garagem, sala, cozinha, banheiro e quintal. Os ambientes de uso pessoal como quartos, suítes e salas íntimas localizam-se no pavimento superior.

5.1.4 Caracterização da Subárea 2

Na subárea 2, 60% dos entrevistados conhecia a ocorrência das enchentes no perímetro antes de adquirir ou alugar o imóvel. Do total de entrevistados, 73% realizaram intervenções na sua edificação, sendo que destes aproximadamente 82% agiu após a ocupação do espaço.

Aproximadamente 19% dos entrevistados recebeu orientação técnica de arquitetos e/ou engenheiros. Nenhum dos entrevistados recebeu auxílio ou orientação dos vizinhos nem auxílio de financiamentos bancários na implementação de medidas adaptativas. Alguns receberam auxílio financeiro familiar através de empréstimos informais.

Todos os entrevistados realizaram intervenções estruturais nas edificações. A elevação do nível do piso com uso de aterro é a intervenção que ocorre em todas as edificações. As modificações consequentes ocorreram nestas edificações em proporção igual aos aterramentos: melhoramentos nas fundações, substituição de vedações de madeira por alvenaria, e a aplicação de revestimentos de melhor qualidade e resistência contra intempéries em fachadas e pisos.

Nas edificações onde não há aplicação de revestimentos foi observado o nível da marca d'água ocasionada pelas enchentes. As marcas das intempéries são caracterizadas pelas

pinturas desbotadas e pelo desgaste natural do reboco. Ocorre também a presença de vegetação de áreas úmidas.

Apenas 9% dos entrevistados afirmou que foi feita a modificação indicada pelos técnicos envolvidos durante as reformas no nível e secções das tubulações de drenagem das edificações, e a construção de barreiras na entrada da edificação. As batentes identificadas têm em média 15 cm de altura. Algumas edificações são mais elevadas em relação à via, e para o acesso foram construídas escadas de até 2 degraus e rampas. Devido à maior frequência de enchentes nesta subárea, a utilização de calços (tijolo ou com pequenas estruturas de sustentação mais elaboradas) no mobiliário ocorreu em 60% das entrevistas.

Ambos os setores possuem edificações com recuo frontal. Este mede pelo menos 5 m em cada edificação e é geralmente composto por garagens ou jardins. Alguns recuos usados como jardins possuem pisos permeáveis, sendo estes principalmente de terra preta ou pavimentos intertravados. Sobre a configuração da planta baixa das edificações, todas as residências tipo sobrado têm a distribuição interna do espaço no pavimento térreo com ambientes comuns à família: Além da garagem, possui sala, cozinha, banheiro e quintal. Os ambientes de uso pessoal localizam-se no pavimento superior.

5.1.5 Caracterização da Subárea 3

Na subárea 3 80% dos entrevistados realizou intervenções na sua edificação, posteriormente à ocupação do local. Praticamente 70% dos entrevistados tinha conhecimento sobre a ocorrência e frequência de enchentes na área, mas mesmo assim ocuparam o espaço. Aproximadamente 58% destes não recebeu orientação técnica de arquitetos e/ou engenheiros e nenhum recebeu auxílio de financiamentos bancários. Alguns receberam recursos financeiros de cunho familiar, através de empréstimos informais.

Todas as modificações foram estruturais. A elevação com aterro do nível do piso em relação à calha viária foi feita em todas as edificações que sofreram mudanças, assim como os melhoramentos nas fundações e a substituição de vedações de madeira por alvenaria. Não foi identificada a aplicação de revestimentos contra intempéries em nenhuma edificação. Além do nível da marca d'água ser registrado através de pinturas desbotadas e pelo desgaste natural do reboco, percebem-se avarias mais graves relacionadas à estrutura da edificação como rachaduras e oxidações nas fachadas, muros e muretas que tem mais contato com a água durante as enchentes (fotografia 16).

Fotografia 16 - Avarias na fachada da edificação, causadas pelo contato com a água das enchentes.



Fonte: Autora, 2013.

Esta subárea caracterizada predominantemente por edificações de bom padrão construtivo recebeu em 58% das edificações modificações planejadas por técnicos da construção civil. Nesta encontrou-se um número quase inexpressivo de construção de barreiras na entrada da edificação: apenas 8%. As poucas batentes identificadas têm no máximo 15 cm de altura, e as edificações que possuem maiores elevações de piso (até 40 cm) em relação à via possuem escadas de até 2 degraus e rampas para o acesso.

Mesmo com a frequência de enchentes nesta subárea, a utilização de calços no mobiliário ocorreu em apenas 33% das entrevistas e são feitos predominantemente de tijolos. Quanto ao recuo frontal, a maioria das edificações tem fachada principal com face para a via. Poucas edificações possuem recuo frontal, inclusive garagem. Em casos pontuais de recuos permeáveis são identificados jardins. Sobre a configuração da planta baixa das edificações, todas as residências tipo sobrado têm no pavimento térreo ambientes de uso comum à família. Os ambientes de uso pessoal localizam-se no pavimento superior.

5.1.6 Caracterização da Subárea 4

Na subárea 4, 57% dos entrevistados sabiam sobre a ocorrência das enchentes no local antes de adquirir o imóvel. Todos os moradores entrevistados nesta subárea ocuparam o local há pelo menos 20 anos, quando o igarapé ainda apresentava sua configuração natural.

Nesta subárea houve unanimidade sobre muitos questionamentos feitos durante a entrevista. 100% dos moradores realizaram modificações estruturais nas suas residências a fim de se protegerem contra as enchentes, posteriormente a habitação já ter sido efetivada.

Nenhum morador recebeu orientações técnicas ou financiamentos para a reforma das suas casas, assim como não houve cooperação entre os vizinhos para a realização de tais mudanças.

Quanto às medidas adaptativas, todas as edificações tiveram seus lotes aterrados a cada modificação estrutural realizada nas calhas viária e do canal. Além dos aterros, todas as edificações da área eram de madeira num primeiro momento, e com o passar dos anos e com a mudança de necessidades da população, algumas foram modificadas para alvenaria. Nenhuma das edificações possui revestimentos na fachada e a qualidade construtiva das edificações é satisfatória apenas para o provimento de abrigo, evidenciando a escassez de recursos da comunidade neste trecho.

Muitas avarias nas edificações são observadas causadas em grande parte pelas enchentes, tais como as marca d'água na pintura, fissuras e rachaduras nas vedações, vãos empenados (portas e janelas) e oxidação de materiais ferrosos na fachada, como por exemplo, nas grades (fotografia 17).

Fotografia 17 - Avarias na fachada da edificação, causadas pelo contato com a água das enchentes.



Fonte: Autora, 2013.

Nenhuma das edificações aumentou o nível das suas tubulações e por consequência muitas casas alagam com o aumento do nível da maré, quando esta ocorre junto às precipitações mais intensas. A água invade as casas pelo refluxo da tubulação e seca com a diminuição natural do nível d'água do canal.

Todas as casas onde foram feitas as entrevistas apresentam grande elevação, devido à quantidade de aterramentos realizados nos seus terrenos. O setor 4d apresenta calçadas irregulares de alturas e formatos diferenciados, construídas pelos próprios moradores (fotografia 18). Estas calçadas já apresentam em média 30 cm de diferença em relação ao nível da rua, e além deste nível algumas edificações ainda se elevam até 50 cm (fotografia 19).

Fotografia 18 - Calçadas irregulares de alturas e formatos diferenciados.



Fonte: Autora (2013).

Fotografia 19 - Batente localizada no interior de uma edificação, construída no último aterramento.



Fonte: Autora (2013).

Em ambos os setores, os acessos são feitos de formas variadas, por escadas, rampas, ou pela combinação dos dois recursos construtivos. Grande parte das edificações possui pequenas barreiras erguidas com a própria soleira das portas com altura média de 15 cm (fotografia 20).

Fotografia 20 - Acessos diferenciados às edificações.



Fonte: Autora (2013).

Sobre as medidas reversíveis, a utilização de calço para a elevação dos móveis com tijolos foi citada em todas as entrevistas. Apenas uma edificação possui garagem, e nenhuma outra edificação possui recuo frontal. Todas as edificações de ambos os lados tem as paredes de algum ambiente com face para a rua, ou seja, com a testada do lote delimitada pela parede da edificação.

Nesta subárea, as edificações de tipologia de sobrados são multifamiliares. A estruturação desta é, portanto, semelhante a das edificações térreas, onde além dos ambientes de uso comum da família, estão situados os ambientes de uso pessoal (quartos).

5.1.7 Caracterização da Subárea 5

Na subárea 5, 73% dos entrevistados tinha conhecimento sobre a ocorrência das enchentes no local antes de adquirir ou alugar o imóvel e destes, todos realizaram intervenções adaptativas estruturais nas suas residências após a ocupação do espaço, que

ocorreu há pelo menos 30 anos. Sobre as formas de auxílio, 33% dos entrevistados contaram com a orientação técnica de arquitetos e/ou engenheiros, e 100% não recebeu auxílio ou orientação da vizinhança.

Quanto às medidas adaptativas, todos os entrevistados utilizaram de modificações estruturais importantes nas edificações. Neste local as edificações foram construídas originalmente no nível das estivas que compunham as vias locais antes das primeiras atuações governamentais. Em todas as edificações foram realizadas modificações estruturais no piso, e estes aterramentos não alcançaram a sua atual altura de maneira imediata, mas sim gradativamente e de acordo com as intervenções urbanas realizadas no perímetro. Algumas casas, concentradas no setor 5d, não aumentaram os níveis em grandes proporções o que, segundo o relato dos moradores e observações feitas no local, trouxe sérios prejuízos à comunidade como a perda total de móveis e eletrodomésticos e a contração de doenças como leptospirose.

Sobre a configuração da planta baixa das edificações, o total das residências com tipologia de sobrado tem a como distribuição interna do espaço no pavimento térreo os ambientes de uso comum familiar: enquanto que os ambientes de uso pessoal localizam-se no pavimento superior. Uma peculiaridade presente nesta área é a diferenciação entre os setores direito e esquerdo, tanto quanto às tipologias e a utilização de recursos construtivos nas edificações, quanto sobre as características socioeconômicas dos moradores.

Na subárea 5 acontecem as maiores modificações quanto às características de drenagem urbana, o que alterou substancialmente a convivência da população com as enchentes. Em conversa informal com os moradores sobre as formas de adaptação contra as águas obtiveram-se os seguintes depoimentos:

Não sou eu que moro aqui, é a minha mãe. Mas quem reformou a casa dela fui eu. Depois que fecharam esse canal piorou muito porque as casas ficaram todas enterradas e pra você ter ideia, na última enchente antes de eu reformar a casa a água chegou quase no teto. Mas mesmo assim é mais vantagem reformar a casa do que sair daqui. (informação verbal).

Eu gosto muito de morar aqui. Moro há muito tempo e só é ruim mesmo quando chove. Levantei essa mureta aqui, mas não adiantou porque a água vem do ralo. Já saí daqui com a água na cintura e todo mundo aqui em casa já pegou leptospirose. (informação verbal).

O setor 5e configura-se como uma área cujas edificações sofreram as intervenções mais diferenciadas em relação ao restante das áreas analisadas. Segundo os entrevistados, os

aterramentos neste local foram feitos inúmeras vezes, e a elevação do piso em relação à via impressiona. Duas unidades habitacionais foram elevadas cerca de 3 m do seu nível original e apresentam atualmente o nível do piso equivalente à altura da cumeeira¹⁷ da edificação antiga (fotografias 21a e 21b). Uma terceira casa está em processo de aterramento e já teve mais de 2m de altura cobertos pelo aterro (fotografia 21c). O desnível criado pelos aterramentos é vencido pelo uso de escadas de até 4 degraus.

Fotografia 21 - a. Residência na Passagem Euclides da Cunha com piso elevado quase em 4m; b. Residência cujo nível do piso corresponde à cumeeira do antigo telhado (elevação de 3m de aterro). c. Edificação em processo de elevação de piso com o uso de camadas de aterro.



Fonte: Autora (2013).

No setor 5d, 100% dos entrevistados construíram algum tipo de barreira no acesso principal da edificação para impedir a entrada da água que vem da rua quando ocorrem as

¹⁷ Cumeeira é a parte mais alta do telhado, onde ocorre a divisão das quedas d'água.

enchentes, e estas se fazem com a elevação de batentes e muretas nas dimensões aproximadas da soleira. As batentes nesta área têm até 40 cm de altura (fotografia 22). Neste setor as edificações, mesmo que modificadas, ainda estão abaixo do nível da via e as batentes e muretas são estruturas erguidas em especial nas portas e portões. São construídas de formas variadas, sendo mais usadas as de tijolos rebocados e que podem ou não ser revestidos, e as de concreto.

Fotografia 22 - Esquerda: Mureta de contenção para as águas do escoamento da rua. Direita: Mureta na porta interna da edificação evidenciando o nível da residência, que está abaixo da greide da via.



Fonte: Autora (2013).

A partir do relato de uma moradora da subárea 5, percebeu-se o quanto o uso deste tipo de contenção pode ser perigoso quando realizado sem orientação técnica. Segundo a entrevistada, que ergueu muretas de aproximadamente 30 cm nas portas externa e interna da residência, durante a ocorrência das enchentes a edificação fica inundada devido à entrada de água pelos ralos. Em tempos de maré alta principalmente, enquanto que as demais casas alagam e secam de acordo com o escoamento das águas, a sua residência já permaneceu alagada por até três dias consecutivos, forçando a proprietária a sair da residência durante a ocorrência do evento. Quanto às medidas reversíveis, observa-se a utilização de bomba para a retirada de água e de calço para a elevação dos móveis. Para este último, o nível d'água no interior das edificações é tão elevado que em algumas residências são feitos calços com *grades* de cerveja.

5.1.8 Comparativo entre as áreas

Quando comparados os resultados entre as cinco subáreas de estudo, percebe-se que mais que metade da comunidade já possuía conhecimento sobre as enchentes antes de adquirir ou alugar os imóveis, e mesmo assim o fizeram. Isso ocorreu devido às vantagens que a localização dos lotes possuem em relação à facilidade do acesso aos serviços e à infraestrutura pública, bem como à proximidade com os principais setores de facilitação à moradia como o lazer, comércio, saúde, alimentação, dentre outros.

Uma curiosidade quanto às entrevistas foi a percepção sobre necessidade de realizar intervenções estruturais nas edificações. Os 14,6% que não interviram na adaptação das suas residências apresentaram como motivo a edificação não sofrer com as inundações e poucos citaram a falta de recursos financeiros para tal feito.

Quanto à relação entre as medidas estruturais, não estruturais e mistas (mapa 8), percebe-se nas subáreas 1, 3 e 5 distribuição espacial semelhante entre áreas. Há predominância das intervenções estruturais e poucos entrevistados fazem associação entre medidas não-estruturais e estruturais, como por exemplo, o uso de calço no mobiliário junto à aterramentos. A subárea 2 tem distribuição equivalente entre medidas estruturais e mistas, e foi a única área que apresentou medidas exclusivamente não estruturais. A subárea 4 é a única em que 100% das medidas adotadas são mistas.

Mapa 8 - Distribuição espacial em cartografia para o tipo de medida utilizada nos lotes analisados.



Fonte: CODEM (2000) adaptado pela autora.

Todos os entrevistados nas 5 subáreas frisaram que não foram alertados pela vizinhança sobre a ocorrência das inundações, tampouco sobre como proceder para tal proteção. Este fato é curioso, pois mesmo que a população já conhecesse bem o cenário local, os moradores mais novos não receberam nenhum tipo de orientação dos moradores mais antigos. Isto mostra que a colaboração entre a vizinhança é deficiente neste sentido, e que as redes sociais de cooperação não estão suficientemente estruturadas na área. A justificativa de grande parte dos entrevistados para tal conclusão associa-se a que as notícias sobre inundações no local são frequentemente disseminadas pelos meios de comunicação jornalística da cidade.

Durante as entrevistas percebeu-se que a população toma suas iniciativas para adaptação das residências de acordo com os seus conhecimentos sobre as enchentes. Salvo algumas edificações das áreas 1, 2, 3 e 5, grande parte dos entrevistados não contou com o auxílio de técnicos, arquitetos e engenheiros. Isso pode se justificar pelo baixo poder aquisitivo desta população. Nas áreas com melhores condições socioeconômicas, em média 41% dos entrevistados tiveram ajuda profissional, enquanto que na área 4, todas as edificações foram modificadas por conta dos próprios moradores.

A altura máxima da marca d'água observada na área 4 foi de 50 cm de altura enquanto que na área 5 a altura máxima foi de 80 cm, registrada em uma moradia que está em média 30cm abaixo do nível da greide da via. Os entrevistados frisaram que todas as modificações precisam ser readaptadas em curtos intervalos de tempo, geralmente após intervenções governamentais das calhas viárias ou do canal, ou após a ocorrência de algum evento, como os alagamentos que coincidem data e horário entre grandes precipitações e maré alta.

Sobre os recursos para as intervenções, poucos entrevistados afirmaram ter procurado orientações sobre financiamentos bancários e dentre estes, nem todos prosseguiram com os trâmites para o recebimento do incentivo. Todos os entrevistados que deram andamento investiram o recurso em aterramentos para a elevação do nível das suas propriedades, e alguns melhoraram qualitativamente suas edificações com o emprego de materiais mais resistentes, tanto na estrutura quanto nos revestimentos.

Nas edificações de todas as subáreas aconteceram intervenções estruturais. As intervenções mais comuns, além da elevação do nível do piso e melhorias na qualidade das fundações e pilares; são as medidas construtivas de fachada, como a substituição das paredes de vedação de madeira para alvenaria e a aplicação de revestimentos e impermeabilizações nas estruturas.

Sobre a elevação do piso, nas subáreas 1, 2 e 3 o aumento de nível da maioria das edificações equivale a um degrau, e o acesso se faz tanto por escada quanto por rampa. Na subárea 4 são comuns casas elevadas cerca de 50 cm da calha viária e esta elevação é feita de duas maneiras: Pela calçada, quando o passeio externo à residência é elevado em relação à via; ou no acesso à residência, seja externa ou internamente. No caso das elevações externas, são feitas por degraus ou rampas igualmente às demais áreas analisadas, porém, quando internas, são feitas no primeiro ambiente da residência, que geralmente é a sala.

As subáreas 1 e 4 são as que a comunidade mais acredita que as medidas utilizadas são verdadeiramente eficientes. Na subárea 1 isto se justifica devido à qualidade das intervenções estruturais feitas nas edificações e à forma de atuação governamental sobre a calha do canal e pavimentações no perímetro. Porém, na subárea 4, mesmo com as evidências de ineficiência das medidas, nota-se uma resistência muito grande da população em admitir que aquela área não é boa para a habitação e que suas medidas são ineficientes, possivelmente devido à divergências com o governo quanto à desocupação dos terrenos. A população das demais subáreas reconhece a ineficiência de algumas das suas medidas, principalmente no que diz respeito à deficiência das modificações hidro-sanitárias nas residências.

Dentre os entrevistados das subáreas 4 e 5, é comum o uso de intervenções não estruturais, como calço nos móveis. Este recurso, que consiste em uma intervenção não estrutural de elevar temporariamente a mobília através do uso de elementos como tijolos, foi observado nas 5 subáreas de análise.

Sobre as medidas que poderiam ser facilitadoras do processo adaptativo, os moradores discorreram livremente acerca do seu conhecimento. A única medida citada em 100% das entrevistas como de grande eficiência é o uso de tubulações. Esta foi explanada de diversas formas pelos entrevistados. Dentre as mais comentadas estão a substituição da tubulação antiga e danificada por materiais novos; a elevação do nível das tubulações do pavimento térreo das edificações para que a água não invada as casas através do sistema de microdrenagem e; a medida não-estrutural reversível de implantação de bombas para o retorno da água para a rua. Esta última forma foi citada e utilizada por somente um dos entrevistados, cuja residência situa-se na subárea 5. Nesta edificação, a implantação da tubulação de retorno foi feita junto à instalação de uma bomba para a retirada e drenagem d'água, sendo que, segundo o morador, esta foi a única opção para tornar a medida realmente eficiente.

Poucas edificações possuem recuo frontal com jardins e áreas livres, sendo este recurso não reconhecido pela população como possível método de proteção contra as

enchentes. Muitos moradores utilizam as suas garagens como recuo, sendo as batentes e muretas erguidas apenas na porta que dá acesso à casa. Estes recuos, principalmente quando permeáveis, são poderosos auxiliares para que a água das inundações não atinja a residência, tendo em vista que o desnível presente neles entre a via e o piso da edificação é um facilitador para o escoamento da água além de dificultar a chegada da mesma ao interior da edificação. Quando permeáveis, ainda favorecem a percolação da água no solo, acelerando o processo de infiltração.

5.1.9. Diferenciação entre as medidas adaptativas proativas e reativas

Quanto ao tempo de reação das medidas, se tomadas como base para a análise o tempo de residência dos entrevistados no local ou o intervalo temporal entre as medidas mitigadoras governamentais, podem ser feitas as seguintes comparações:

Se avaliado o tempo de residência tem-se a utilização de medidas proativas somente nas subáreas 1 e 2 enquanto que, mesmo nestas áreas, há predominância das medidas reativas. Isto se deve ao fato de que nas duas primeiras áreas há moradores mais recentes, que quando adquiriram ou alugaram os imóveis prepararam as moradias proativamente contra a elevação do nível d'água. Além das edificações ocupadas há muito tempo, o caráter reativo das ações é unânime nas áreas cujas inundações praticamente não sofreram diminuição mesmo após as obras governamentais (mapa 9).

Mapa 9 - Distribuição espacial em cartografia para o tempo de reação para a tomada de decisão quanto ao tempo de residência no local.

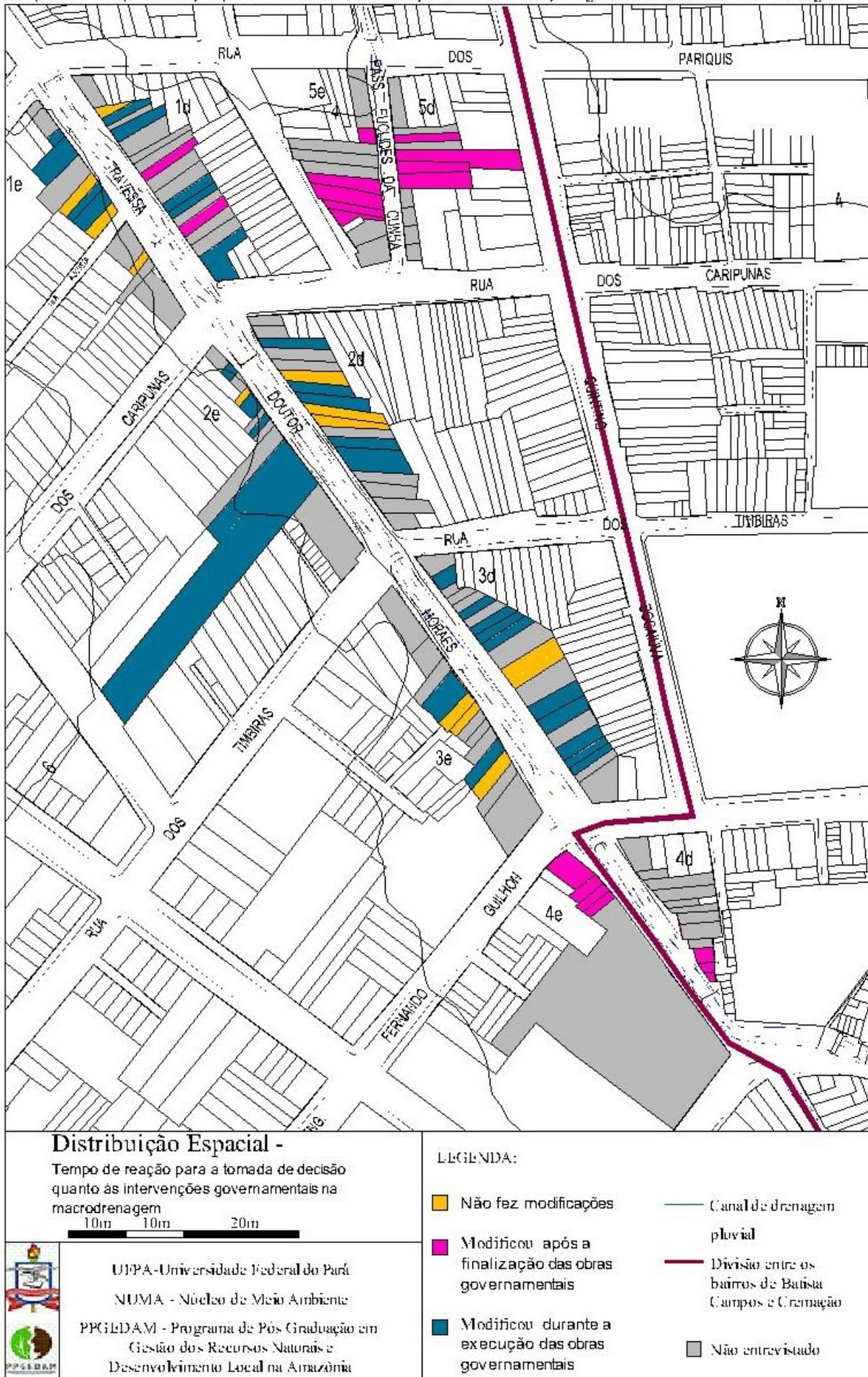


Fonte: CODEM (2000) adaptado pela autora.

Quanto à análise das intervenções governamentais, as subáreas 1, 2 e 3 têm caráter predominantemente proativo, enquanto que cabe às subáreas 4 e 5 características reativas. A justificativa para esta diferenciação está na atuação da comunidade em paralelo à ação do governo. Tão logo foram feitas as modificações viárias e de drenagem urbana, os moradores iniciaram as intervenções nas residências para que o padrão da habitação acompanhasse a nova padronização urbanística da área. Esta necessidade de intervenção deu-se principalmente devido às alterações das cotas das vias, o que segundo os entrevistados já se tratava como um forte indício de que as inundações invadiriam as casas. Assim sendo, houve a necessidade de extrema importância e urgência nas modificações estruturais das residências, que aconteceram mais de uma vez e, salvo exceções, foram proporcionais às intervenções públicas nas vias.

As intervenções de caráter reativo predominam em áreas onde, mesmo com modificações estruturais concomitantes à atuação do governo, ainda há necessidade de livrar as edificações das enchentes residuais. Na subárea 4 as modificações nas residências ocorreram em várias etapas e de acordo com o aumento da magnitude das enchentes. Na subárea 5 as modificações ainda estão sendo feitas, mesmo após a finalização das obras públicas (mapa 10).

Mapa 10 - Tempo de reação para a tomada de decisão quanto às intervenções governamentais na macrodrenagem.



Fonte: CODEM (2000) adaptado pela autora.

5.2 A relação entre as formas de adaptação e as condições socioeconômicas da população

A fim de elucidar as questões trazidas nesta dissertação, foram feitos comparativos entre as características socioeconômicas e a formas de adaptação autônoma. As hipóteses tratadas neste documento consideram dois indicadores como sendo os principais responsáveis pela forma como acontece o processo de tomada de decisão: a renda e a escolaridade. Propôs-se que a renda e a aplicação de técnicas construtivas mais elaboradas são diretamente proporcionais, enquanto que as adaptações reativas e não estruturais são proporcionais ao acesso à informação e escolaridade.

5.2.1 Características socioeconômicas da comunidade

Sobre a diferenciação de poder aquisitivo e acesso à educação e informação entre as subáreas, a tabela 3 evidencia as diferenças socioeconômicas principalmente se comparadas dentro dos limites de cada bairro. A subárea 1 é a de população com maiores recursos financeiros. Situada no bairro de Batista Campos é a área mais próxima das principais vias de acesso aos serviços como transporte, iluminação e limpeza pública. Nesta, 20% dos entrevistados têm renda média mensal de mais que dez salários mínimos. Nas subáreas 2, 3 e 5, predominam as famílias que tem renda média mensal de 1 a 5 salários mínimos. A subárea 4 é a mais carente financeiramente, sendo que nesta a renda média mensal não ultrapassa três salários mínimos mensais e cerca de 43% dos entrevistados não alcançam o valor de um salário/mês (mapa 11).

Tabela 3 - Características socioeconômicas.

			ÁREAS E SUBÁREAS (%)														
			1d	1e	1	2d	2e	2	3d	3e	3	4d	4e	4	5d	5e	5
CONTEXTO ECONÔMICO	Renda	<1 s. m.*	12,5	0	6,7	0	42,8	20	0	20	6,7	33,3	50	42,8	0	0	0
		1<5 s. m.	37,5	42,8	40,2	50	28,6	40	50	40	40	66,6	25	57,2	25	0	11,1
		5<10 s. m.	12,5	14,3	13,4	12,5	14,3	13,3	30	0	20	0	0	0	0	20	11,1
		>10 s. m.	12,5	28,6	20,5	0	0	0	0	0	13,3	0	0	0	0	0	0
		Sem resposta	25	14,3	20	37,5	14,3	26,7	20	40	20	0	0	0	75	80	77,7
	Propriedade	Proprietário	62,5	57,2	73,3	12,5	71,4	73,3	90	40	73,3	100	75	85,7	100	100	100
		Inquilino	37,5	42,8	26,7	37,5	28,6	26,7	10	60	26,7	0	25	14,3	0	0	0
CONTEXTO SOCIAL	Escolaridade	Sem Escolaridade	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14,2	0	0	0
		Nível Fundamental	75	14,3	13,3	12,5	28,6	20	10	20	13,3	100	50	28,6	0	40	22,2
		Nível Médio	12,5	42,8	60	37,5	28,6	33,3	50	60	53,3	0	25	57,2	25	0	11,1
		Nível Superior	0	28,6	20	12,5	28,6	26,7	30	20	20	0	0	0	0	40	22,2
		Sem resposta	12,5	14,3	6,7	37,5	14,3	20	10	0	13,4	33,3	0	0	75	20	44,4
	Origem	Belém	75	57,2	73,3	87,5	100	93,3	70	80	73,3	33,3	100	71,4	100	100	100
		Interior	25	14,3	26,7	12,5	0	6,7	30	20	26,7	66,6	0	28,6	0	0	0

Fonte: Autora (2013).

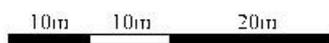
Notas:

* S.m.: Salário mínimo

Mapa 11 - Distribuição espacial da renda média mensal familiar.



Distribuição Espacial -
Renda média mensal



UPPA-Universidade Federal do Pará
 NUMA - Núcleo de Meio Ambiente
 PPGEDAM - Programa de Pós Graduação em
 Gestão dos Recursos Naturais e
 Desenvolvimento Local na Amazônia

LEGENDA:

- Sem resposta
- 10 sal. mínimos
- Menos que 1 salário mínimo
- Não entrevistado
- 1 sal. mínimo até 5 sal. mínimos
- 5 sal. mínimo até 10 sal. mínimos
- Canal de drenagem pluvial
- Divisão entre os bairros de Baixa Campes e Cremação

Fonte: CODEM (2000) adaptado pela autora.

Em todas as áreas há predominância do uso das edificações por parte dos proprietários. Relativamente poucos imóveis são alugados, e a diferença entre proprietários e inquilinos residentes no local é de mais que o dobro do percentual de entrevistados. Nas áreas onde existem edificações ocupadas por inquilinos os moradores são consideravelmente mais novos no local, variando o tempo de ocupação entre poucos meses até 10 anos. De maneira geral, esta ocupação mais recente acontece nas áreas onde ocorreram as maiores modificações da morfologia urbana, trechos onde havia estivas e pequenos caminhos e hoje existem vias pavimentadas (setor 1e, e subáreas 2 e 3), devido principalmente à atração que a área dotada de melhor infra-estrutura exerceu sobre a comunidade. Os moradores mais antigos das subáreas 1 a 4 já ocupam a área há quase 40 anos. Na subárea 5, todos os moradores são proprietários e de maneira geral a população é bastante antiga: a maioria mora no local há pelo menos 20 anos.

Sobre as características sociais da comunidade em questão, pela identificação do nível de escolaridade e origem dos moradores, as subáreas 1, 2 e 3 são as que apresentam população com maior porcentagem de acesso ao nível superior, com média de 22% dos entrevistados (mapa 12). A subárea 5 apresenta-se equilibrada quanto a estes dados, porém a subárea 4 é a mais prejudicada quanto à escolaridade e o acesso à informação. Nesta, praticamente 15% dos entrevistados são semianalfabetos¹⁸ e menos que 60% completaram o nível médio de ensino.

¹⁸ Entende-se como pessoas que sabem assinar seu nome e fazer contas básicas.

Mapa 12 - Distribuição espacial em cartografia para o nível de escolaridade.



Fonte: CODEM (2000) adaptado pela autora.

Em relação à origem, foi possível estabelecer nas subáreas 1 e 3 uma comparação diretamente proporcional entre a procedência do entrevistado e o fator de propriedade. Nestas áreas, a porcentagem de proprietários é exatamente igual à porcentagem da população nascida em Belém (73,3%). Da mesma forma a porcentagem de inquilinos, de 26,7%, é igual à porcentagem de pessoas advindas de outras localidades.

Nas subáreas 4 e 5 esta relação não é tão evidente, porém também foi identificada a predominância dos nascidos na cidade embora haja grande quantidade de pessoas de outras cidades habitando o local. Com exceção de um entrevistado natural do Maranhão e outro de Cametá, os demais são todos advindos de cidades localizadas no arquipélago do Marajó - São Sebastião da Boa Vista, Portel, Curralinho, Soure, Breves e Salvaterra.

Todos os entrevistados habitam o local pela facilidade de acesso aos serviços e infraestrutura pública, tais como grandes feiras, supermercados, praças e acesso a linhas de ônibus com rotas variadas, assim como pela proximidade com o seu local de trabalho e pela facilidade que as vias bem estruturadas apresentam sobre os deslocamentos e os fluxos. Um ponto crucial para esta comunidade é o fato de que a área vem recebendo melhorias¹⁹ através da execução dos projetos da Macrodrenagem da Bacia da Estrada Nova e mesmo que em alguns pontos, como nas subáreas 4 e 5, a população reconheça as deficiências da atuação governamental, há esperança da comunidade quanto à finalização do projeto por parte do governo.

Neste sentido, as subáreas 1, 2, 3 e 5 já tiveram as obras finalizadas, sendo que as áreas 1 a 3 são as que mais se valorizaram do ponto de vista imobiliário com o término da obra. Se comparada esta informação às demais características socioeconômicas, percebe-se que estas três áreas são as que detêm melhores condições de escolaridade e renda. Isto evidencia o interesse do governo de agir em áreas cujas vantagens locais e socioeconômicas se sobreponham às reais necessidades de ações em locais carentes e que, de alguma forma, possam ser excluídas do processo sem maiores danos ao restante da infraestrutura urbana.

O trecho das subáreas 1, 2, 3 e 5 carecia de maior urgência de modificações estruturais, uma vez que é próximo das principais e mais valorizadas vias de acesso do bairro de Batista Campos, e que por sua vez também receberam melhorias urbanísticas, em detrimento da subárea 4, cuja proximidade com áreas mais pobres da cidade a torna prejudicada perante o olhar do poder público.

¹⁹ A palavra “melhoria” foi usada pela comunidade, quando questionada sobre as modificações estruturais nas vias.

Do ponto de vista social, a área 4 foi a que mais sofreu influências negativas do projeto de macrodrenagem da BHEN. No local, segundo relatos da comunidade, muitas famílias foram desalojadas em troca de um valor muito baixo de indenização que, segundo os moradores que ainda resistem na área e não aceitaram a negociação, não ultrapassa R\$ 15.000. Atualmente a área já apresenta muitas edificações fechadas ou derrubadas, que deram lugar a grandes terrenos baldios (fotografia 23).

Fotografia 23 - Esquerda: Terrenos baldios na área 4 após derrube de casas. Direita: Retirada de muitas edificações para criação de bacia de contenção na Travessa Doutor Moraes esquina com a Passagem São Miguel.



Fonte: Autora (2013).

Em conversa informal com a moradora da residência nº1357 da área 4, obteve-se o seguinte depoimento:

É um absurdo o valor que querem nos pagar pra sairmos daqui. Essa bacia de contenção que querem colocar aqui na *curva* veio só beneficiar os ricos que moram nas redondezas. Porque nós vamos ter que sair daqui e ir pra onde, com 15, 20 mil reais? Aqui é perto de tudo, nem com transporte eu me preocupo! Moro aqui há mais de 20 anos. Quando cheguei isso ainda era um *gapó*, nem rua tinha. Gastei dinheiro ajeitando a minha casa e se eu sair daqui com esse dinheiro que querem nos pagar só consigo arrumar uma casinha longe daqui do centro e isso não! (informação verbal)

Quando questionada sobre a ocorrência das enchentes, a mesma moradora disse:

Aqui é bom de morar! Quase não enche, só quando dá uma maré grande. E mesmo assim só enche porque o canal vive sujo. É raro a prefeitura aparecer pra limpar e quando aparece, faz só um faz de conta. (informação verbal)

Tendo em vista a procedência interiorana desta moradora e a semelhança nos relatos dos demais moradores desta subárea, também procedentes do interior, pode-se observar neste cenário que a população que se estabeleceu nas baixadas de Belém principalmente após um longo período de moradia no interior, é acostumada com a elevação do nível da maré e conseqüentemente, com as enchentes. A convivência com as “águas grandes”²⁰ evidencia questões culturais, já que mesmo com os perigos que as águas dos canais representam, a população é capaz de enfrentar o risco pela oportunidade de morar na área central da cidade.

Com base nas entrevistas com os moradores percebe-se a forte atração que a área exerce sobre a população e que as enchentes são, na opinião deles, eventos espaçados e incapazes de condicionar o local como impróprio para habitação. Inclusive é mais fácil tolerar as enchentes do que conviver com outros problemas de ordem pública, como a deficiência de deslocamento e acessos.

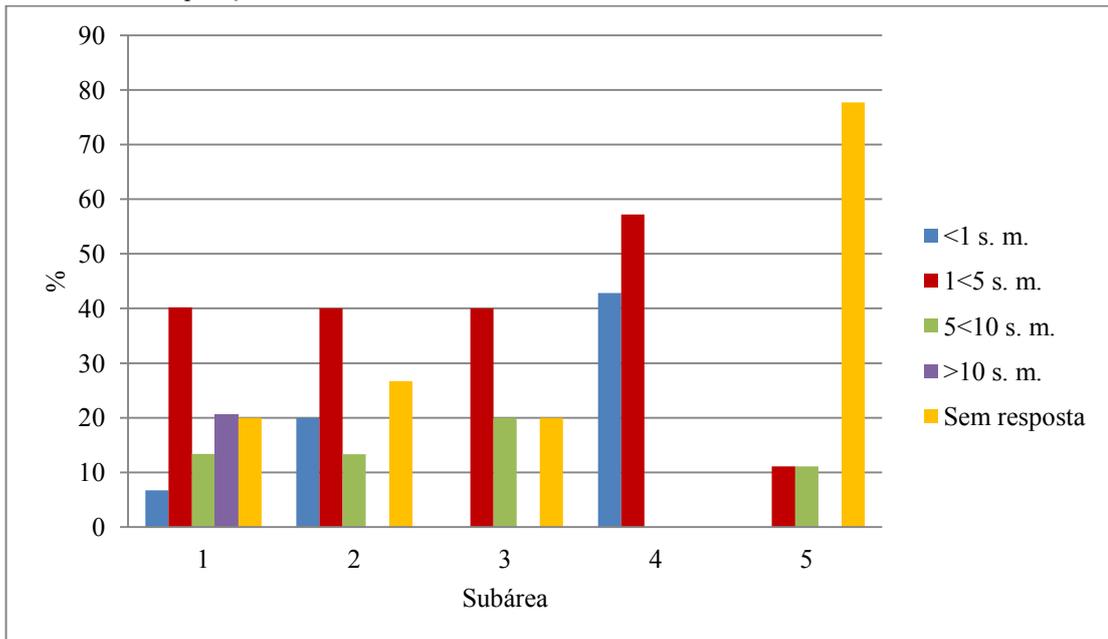
A atração que o local exerce sobre a população pode ser analisada como uma sensação de “apropriação do espaço” e é percebida neste caso, independente da escolaridade e da renda média mensal. Sobre esta relação, a principal diferença entre a escolaridade e a renda é a forma de lidar e controlar os efeitos das águas sobre as edificações.

5.2.2 As características socioeconômicas e o tempo de reação.

Em resposta ao segundo objetivo específico desta dissertação, o gráfico 3 compara a renda nas cinco subáreas de análise. A área 1 detém as melhores condições financeiras para possíveis investimentos nas edificações, seguida das áreas 3, 2, 5 e 4, respectivamente. Enquanto que na área 1, 20% dos entrevistados possui renda média mensal de mais de 10 salários mínimos, a área 4 possui mais de 40% de entrevistados com a renda média mensal menor que um salário mínimo.

²⁰ Termo usado pela comunidade para determinar o aumento do nível da maré.

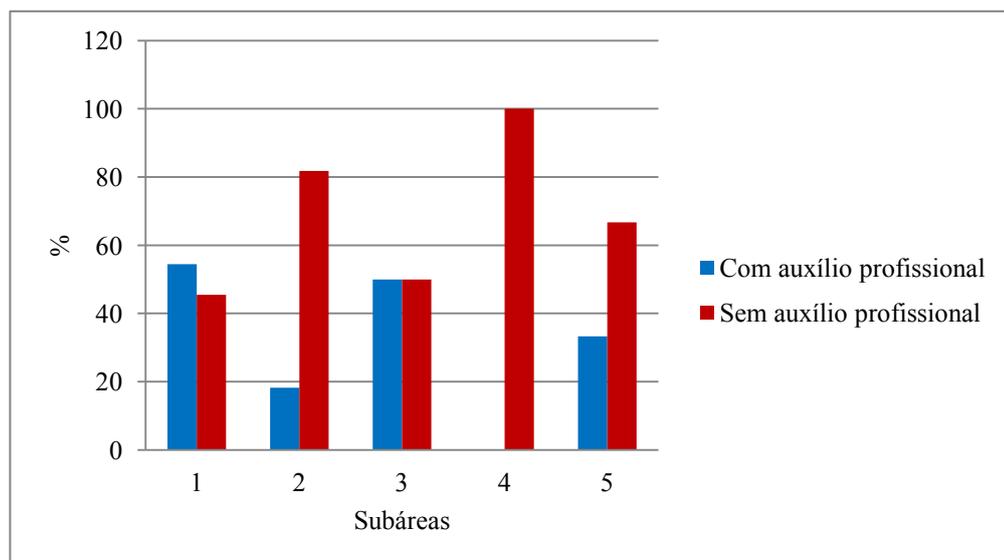
Gráfico 3 - Comparação entre a renda média mensal familiar das cinco subáreas de análise.



Fonte: Autora (2013).

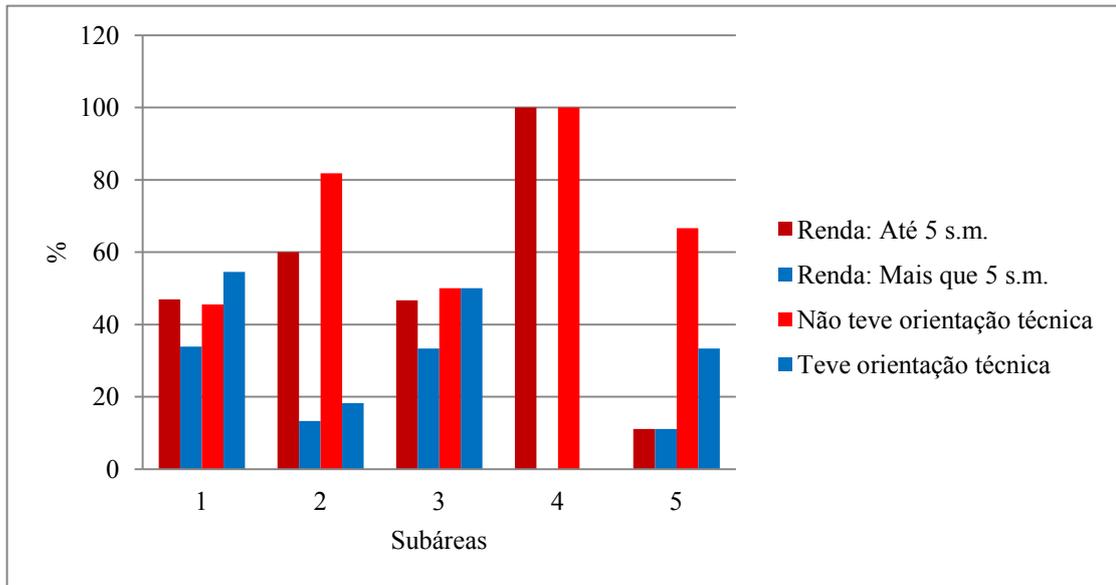
O gráfico 4 compara entre áreas a interferência de profissionais nas medidas adaptativas. Percebe-se que a requisição de profissionais para melhorias qualitativas das medidas de adaptação é proporcional à renda, e esta relação fica evidente quando, no gráfico 4, as informações dos gráficos anteriores são pareadas (gráfico 5).

Gráfico 4 - Orientação de profissional qualificado da área das engenharias



Fonte: Autora (2013).

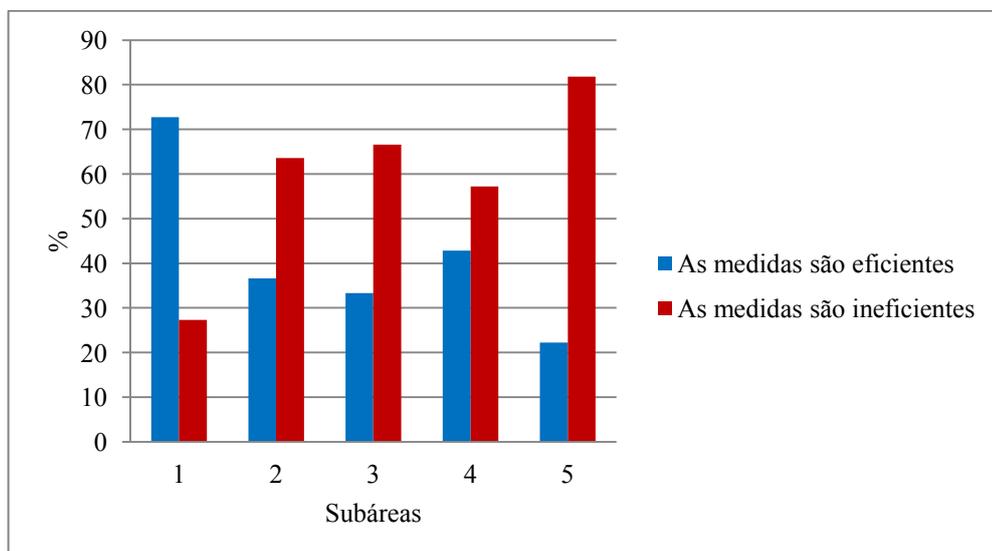
Gráfico 5 - Relação entre renda e solicitação de profissionais habilitados.



Fonte: Autora (2013).

A eficiência das medidas autônomas, segundo a visão do entrevistado, está nitidamente relacionada à utilização de técnicas construtivas melhor elaboradas (gráfico 6). As áreas onde os profissionais foram solicitados apresentam medidas satisfatórias sobre as enchentes, reduzindo ou eliminando seus efeitos negativos sobre as edificações. Isto é observado com maior ênfase na subárea 1, onde a atuação de técnicos e consultores foi maior. As subáreas 2, 3 e 5, que também possuem edificações melhor planejadas, mostram relativa satisfação da comunidade sobre a adaptação das suas residências.

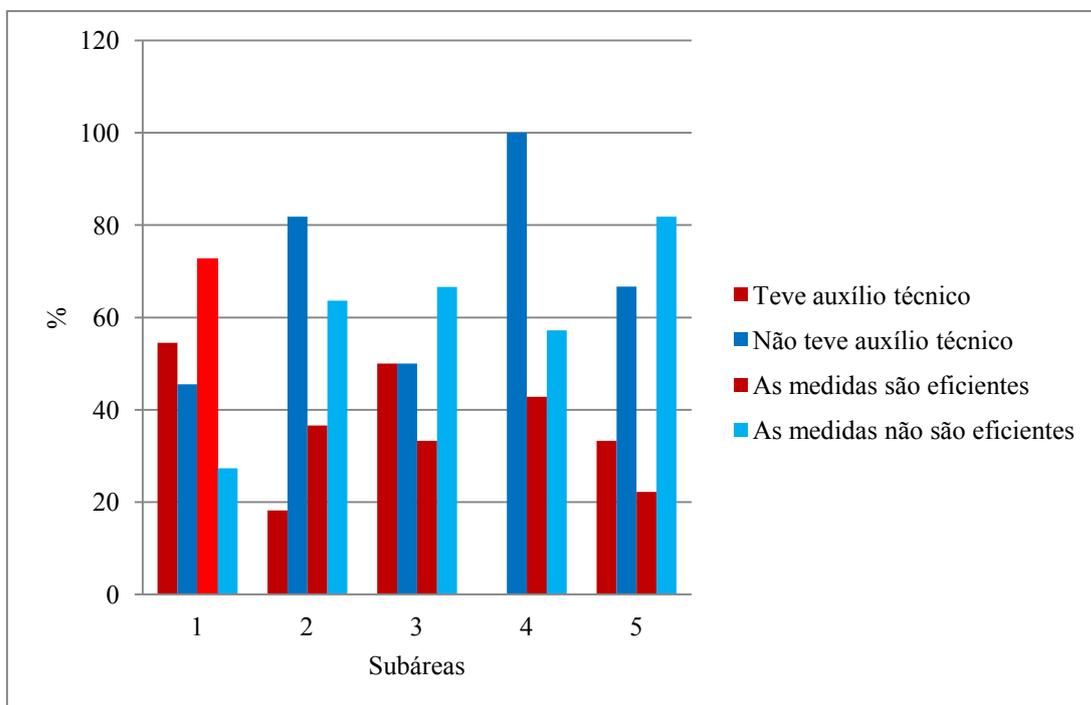
Gráfico 6 - Eficiência das adaptações sob a ótica do entrevistado.



Fonte: Autora (2013).

O resultado na subárea 4 foi mascarado pela forma como a população se comporta em relação à apropriação do espaço em detrimento das condições satisfatórias e reais de moradia. Esta informação foi percebida através dos depoimentos, visto que a condição cultural condiciona as necessidades de ocupação do espaço, mesmo que este apresente desvantagens urbanísticas. A comparação entre a orientação profissional e a eficiência das medidas estruturais pode ser vista no gráfico 7.

Gráfico 7 – Comparação entre a orientação profissional e a eficiência das medidas, sob a ótica do entrevistado.

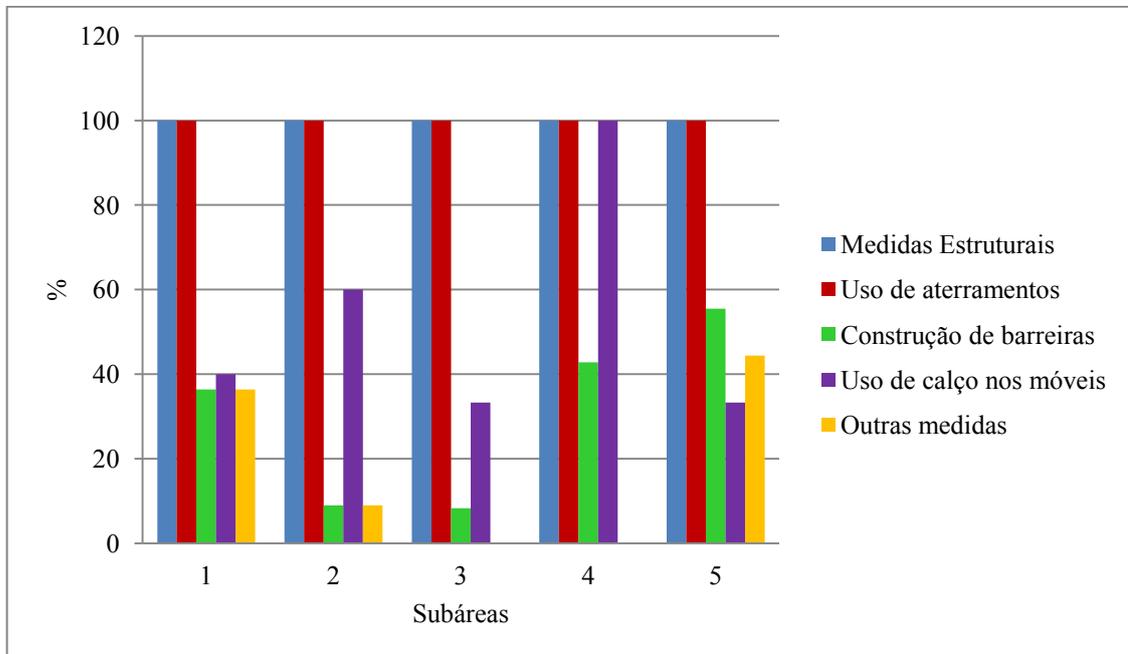


Fonte: Autora (2013).

O gráfico 8 compara os tipos de medidas utilizadas, entre estruturais e não estruturais. Nota-se que em todas as subáreas houve unanimidade na utilização de medidas estruturais cujas técnicas construtivas partem da elevação do nível dos pisos a partir dos aterramentos. A segunda medida estrutural mais utilizada são as barreiras nos vãos de acesso às edificações. A terceira são as tubulações, incluídas no item *outros*, que foram as modificações estruturais que mais diferenciaram o emprego de medidas adaptativas autônomas sem orientação técnica das medidas orientadas por arquitetos ou engenheiros. As modificações não-estruturais reversíveis, como os calços, foram citadas em todas as subáreas,

porém houve unanimidade do seu uso na subárea 4, caracterizando esta subárea como de uso de medidas mistas.

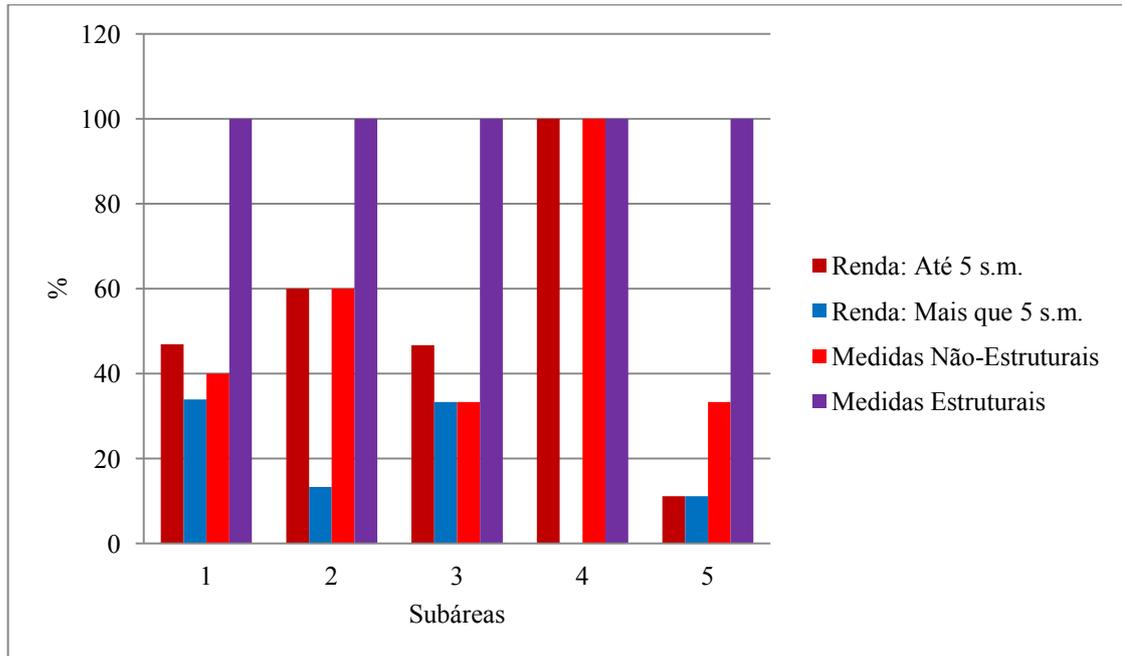
Gráfico 8 - Tipo de medida utilizada para a adaptação das edificações



Fonte: Autora (2013).

Sobre a comparação entre a renda média mensal e o tipo de medida pode-se concluir que, independente do intervalo de renda analisado, são feitos usos de medidas adaptativas estruturais. Desta forma, a diferenciação é feita principalmente pelo uso das medidas não estruturais reversíveis, que são proporcionais às subáreas cujo intervalo de renda é menor (gráfico 9). Outro fator que relaciona a renda às medidas é o tipo e a qualidade das modificações estruturais, bem como os materiais empregados. Proporcionalmente ao fator *renda média mensal* está a utilização de materiais de boa qualidade para a proteção das vedações presentes na fachada e para o impedimento da entrada de água das enchentes no interior da edificação.

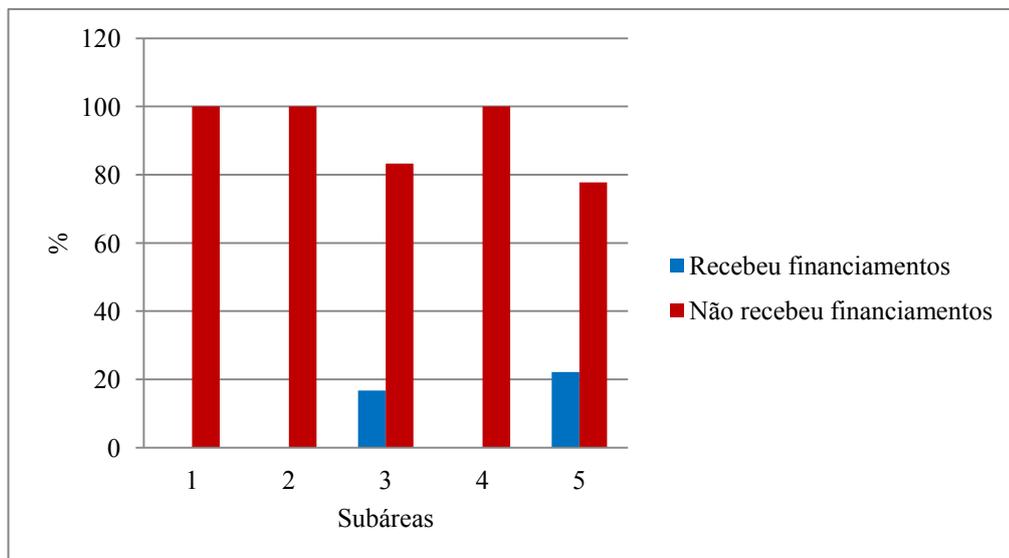
Gráfico 9 - Comparação entre a renda média mensal e a utilização de medidas estruturais e não estruturais



Fonte: Autora, 2013.

As subáreas com maior poder aquisitivo não fizeram uso de financiamentos. Estes foram utilizados nas áreas cuja população não se enquadra como pobre, mas possui limitações financeiras. Na subárea 4, nenhum dos entrevistados fez uso de financiamentos, porém alguns procuraram pelo banco a fim de receber tais incentivos mas abandonaram a tramitação (gráfico 10).

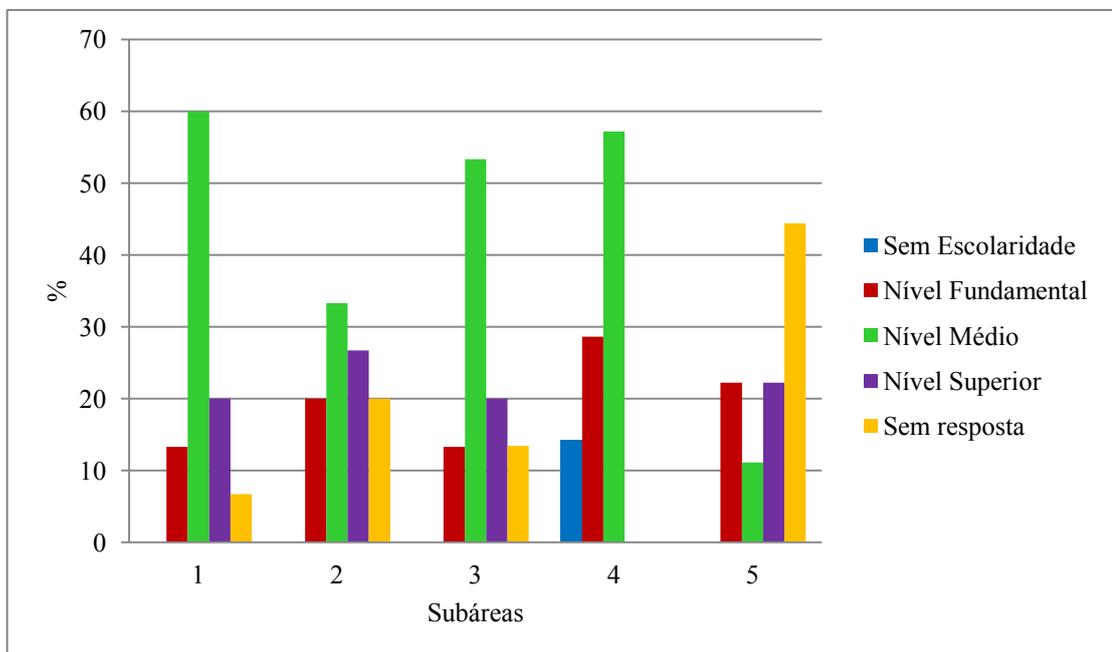
Gráfico 10 - Procedência dos investimentos usados na adaptação das edificações.



Fonte: Autora (2013).

As subáreas 1, 2 e 3 são as de maior acesso ao ensino e informação, seguidas pela subárea 5 e por fim, pela subárea 4 (gráfico 11). Se comparados ao gráfico 8, as áreas onde mais são usadas medidas não estruturais como os calços nos móveis e as bombas para retirada d'água, são as áreas que apresentam menores índices de escolaridade. Na subárea 4, onde quase 60% dos entrevistados possui ensino médio incompleto e aproximadamente 30% possui somente o ensino fundamental, há 100% de utilização de medidas reativas e imediatistas. Os calços são opções adaptativas baratas e fáceis de modificação, tendo em vista que são removíveis.

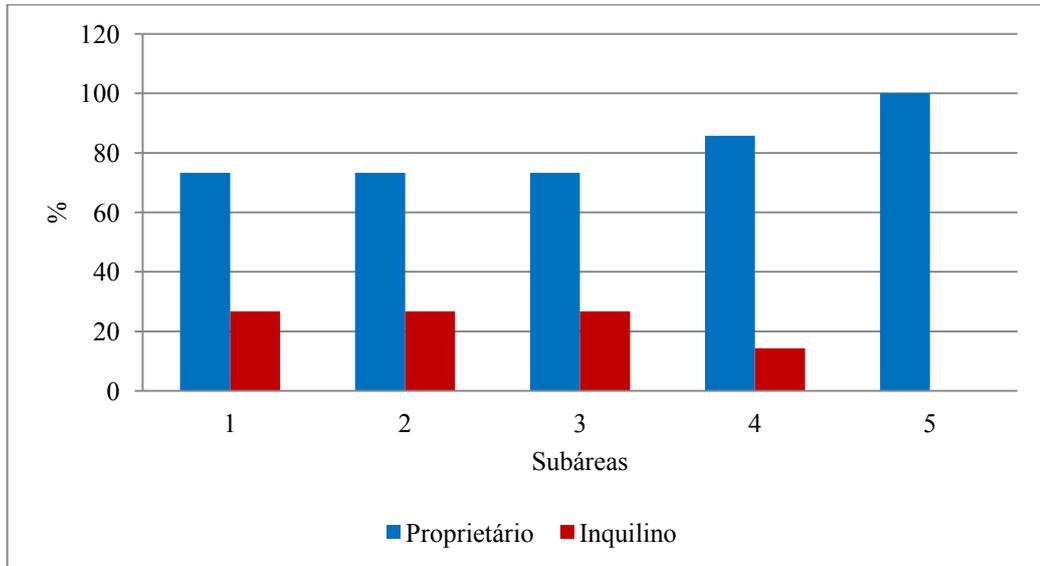
Gráfico 11 - Comparação entre a escolaridade das cinco subáreas de análise.



Fonte: Autora (2013).

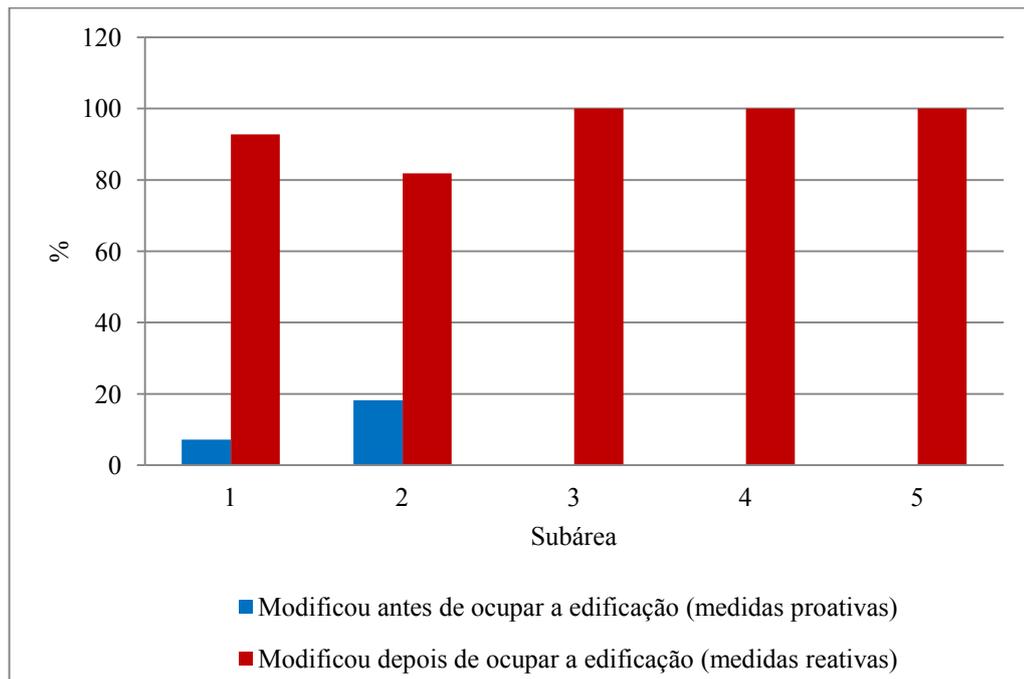
Quanto ao tempo de reação, em todas as entrevistas foram observadas que as medidas tomadas anteriormente à ocupação da edificação estão relacionadas ao tempo de residência no local, bem como ao fator de propriedade (gráfico 12). Todos os moradores da área que são proprietários dos imóveis moram no local há muito tempo, chegando ao tempo máximo de 40 anos. Estas edificações sofreram várias modificações ao longo deste período, e pelo tempo de reação podem ser consideradas reativas (gráfico 13). Tendo em vista que os novos proprietários e inquilinos que residem no local há um tempo consideravelmente menor, quando ocuparam o imóvel já sabiam sobre a necessidade de realizar adaptações e assim o fizeram antes de residir no local, ou seja, utilizam-se de medidas proativas.

Gráfico 12 - Comparação sobre a propriedade de imóveis nas 5 subáreas.



Fonte: Autora (2013).

Gráfico 13 - Comparação do tempo de reação sobre a tomada de decisão nas subáreas.



Fonte: Autora (2013).

Porém, se forem analisadas as formas como estas intervenções foram feitas, evidencia-se o caráter proativo das mesmas, tendo em vista que estas mudanças foram feitas pela comunidade a partir de uma mudança morfológica da malha urbana, a fim de adaptar suas residências à possíveis consequências destas intervenções.

Sendo assim, sobre a capacidade adaptativa contra inundações, confirma-se a hipótese de que quanto maior a renda, maior o emprego de técnicas e materiais construtivos de boa qualidade para a adaptação das edificações às enchentes proativamente. Sobre a escolaridade e o nível de informação, confirmou-se que são fatores que influenciam nas adaptações reativas, principalmente devido à necessidade de evitar perdas materiais, em decorrência da menor condição de aquisição de bens de consumo.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quando a comunidade tenta diminuir os impactos causados sobre as coisas que lhes representa valor, podem-se chamar estas tomadas de decisão de adaptação. Estas decisões, quando tomadas pelas comunidades sem o auxílio dos órgãos gestores, conceituam-se medidas autônomas de adaptação. Muitos trabalhos tem se concentrado na capacidade de adaptação quanto conceito e sobre os fatores que podem determinar o nível de capacidade de ação da população. Estes fatores, onde são analisadas principalmente a motivação, as habilidades das comunidades e as suas variáveis sócio-cognitivas, são determinantes para a forma como a ação vai interferir nas medidas de adaptação a serem utilizadas.

Após explicações conceituais acerca do referencial teórico, percebeu-se a importância do mapeamento das medidas autônomas de adaptação em comunidades, a partir das formas como acontecem as tomadas de decisão. Descobrir quais as formas que a população utiliza para se proteger das enchentes pode possibilitar inclusive que as propostas futuras elaboradas pelos governos sejam menos estranhas à comunidade, sendo assim mais facilmente assimilados à cultura local.

Para esta dissertação, a partir do estudo de cinco subáreas de análise, foram relacionadas a importância de fatores sócio-cognitivos no processo de adaptação, as condicionantes socioeconômicas e culturais da população e as medidas de adaptação propriamente ditas. Sobre a capacidade adaptativa contra inundações, destaca-se neste trabalho a hipótese de que quanto maior a renda, maiores os usos de técnicas construtivas mais elaboradas e resistentes para adaptar as edificações às enchentes de forma proativa, enquanto que as medidas reativas estão intimamente ligadas às comunidades mais pobres.

No estudo de caso, que se deu em uma área de baixada da cidade de Belém, notou-se que quanto menor a renda da população e a sua capacidade de adaptação às mudanças, maior sua exposição aos riscos e à fragilidade. As ameaças decorrentes da alta vulnerabilidade e da baixa capacidade de resposta às enchentes expõem a população a riscos que interferem na qualidade de vida.

A análise dos dados coletados através de listas de checagem e entrevistas permitiu não somente a observação sobre as medidas de adaptação que a população utiliza, mas também a fragilidade que as áreas de beira de canal apresentam do ponto de vista urbanístico. Estas, geralmente carentes em saneamento e demais recursos urbanos, apontam problemas que vão desde a mobilidade e fluidez dos deslocamentos até as interferências na saúde pública, como os casos das doenças de veiculação hídrica. As inundações acontecem com

maior frequência nas baixadas da cidade, sendo estas áreas ocupadas principalmente pela população cujos recursos financeiros e acesso à informação são precários. A carência dos setores urbanísticos de infraestrutura se mistura às carências socioeconômicas, o que dificulta consideravelmente a capacidade adaptativa da população. Em função da ocorrência das enchentes em Belém, houve a preocupação em investigar de que maneira a população se adapta e protege das águas provenientes do escoamento superficial e que são, de maneira geral, agentes contaminadores devido à utilização inadequada dos canais de drenagem pluvial como corpos receptores dos esgotos.

Com base nos dados coletados para identificar as formas de adaptação autônomas contra as enchentes, foram elaborados critérios para diagnosticar a eficiência destas medidas, e as considerações acerca da análise foram as seguintes:

Em Belém, a prioridade das instituições governamentais é de prover a mitigação do problema das inundações através da utilização de medidas estruturais e tecnológicas de tratamento dos cursos d'água como as canalizações, retificações e pavimentações. A prioridade das instituições responsáveis não deveria ser tão somente a mitigação, mas sim a adaptação junto às necessidades das comunidades através não só de medidas estruturais, mas não estruturais. A grande questão é que, para que as adaptações fossem substancialmente realizadas, é necessário que ocorram mudanças não somente no setor da drenagem urbana, mas sim em um grande leque da infra-estrutura municipal. Além das reformas e construções de canais pavimentados, mereciam atenção especial a despoluição destes, a destinação correta dos esgotos e a limpeza pública.

No entanto, o que ocorre é o mascaramento da realidade da cidade a partir das melhorias estruturais dos canais de drenagem pluvial, tendo em vista que a realização de obras de macrodrenagem tem seu processo facilmente assistido pela população, o que pode torná-la um poderoso aliado político. A realização de obras deste porte é possível junto à condição de águas contaminadas e, por formar uma espécie de isolamento o canal e a via, facilita a criação de calha viária no entorno. O discurso da segurança, do isolamento da comunidade em relação às águas contaminadas e da inserção da comunidade no contexto do saneamento, é um argumento político poderoso, até que ocorram as grandes chuvas e a realidade da população carente volte à tona junto com os transbordamentos.

Neste caso, o custo benefício das adaptações, em níveis urbanos é maior em relação à mitigação, tendo em vista que quando são diminuídos os custos para mitigar pequenas inundações, podem-se aumentar os custos para adaptar a área e as edificações à grandes inundações e, conseqüentemente, causar um problema socioeconômico muito maior à

população. Percebeu-se durante este estudo, que não são utilizados incentivos para a adaptação das comunidades de maneira independente, desvinculada do governo. Podem-se associar estas conclusões às condições instituídas pelo Intergovernmental Panel on Climate Change (2007), que trata que a capacidade financeira relacionada ao planejamento e à execução capaz de tornar as adaptações eficazes, é bastante limitada em muitas regiões e Belém se enquadra nestas condições.

As adaptações feitas pela população, quando não orientadas por técnicos como engenheiros e arquitetos, são de maneira geral de caráter reativo, precisando de reformulações geralmente quando há ocorrência de novos eventos ou de acordo com as intervenções urbanísticas feitas no entorno imediato das residências. Muitas intervenções feitas pela população não são reconhecidas pelos entrevistados como métodos de adaptação contra as enchentes. O principal exemplo é que, mesmo com a valorização cultural da tipologia estrutural que lembra as palafitas ribeirinhas, artifícios como recuos da testada do lote, que são inclusive previsto na Legislação Urbanística do município, representam estranheza para os moradores. Estes recuos são identificados em algumas edificações, ambientados como garagens pavimentadas e revestidas. Poucos são os lotes que possuem recuos frontais, laterais ou quintais com áreas permeáveis.

Sendo assim, o objetivo principal da pesquisa, de descrever quais são as medidas que a comunidade usa de maneira autônoma contra enchentes, com ênfase à questão das tipologias e técnicas construtivas e identificação do tempo de reação, foi alcançado considerando o levantamento dos indicadores socioeconômicos e de produção de medidas. No mais, observou-se com a realização deste trabalho que as tomadas de decisão partem invariavelmente do nível informacional que a população possui a respeito dos prejuízos do contato com as águas do escoamento e principalmente da disponibilidade dos recursos disponíveis para tais adaptações.

A hipótese de que quanto maior a renda, maior a facilidade do emprego de técnicas construtivas se concretizou, da mesma forma que a escolaridade e o nível de informação influenciam diretamente na qualidade das adaptações reativas, pois as decisões são tomadas de acordo com o entendimento da população sobre os malefícios que as águas dos canais de drenagem podem oferecer. Quando se relaciona a escolaridade às condições de aquisição de bens de consumo, percebe-se que neste cenário os atores envolvidos tem como principal preocupação as perdas materiais, o que reflete sobre a forma de defesa contra as inundações. Destaca-se a importância relativa à renda mensal familiar, a partir do pressuposto de que a capacidade adaptativa varia com as condicionantes socioeconômicas da comunidade.

REFERÊNCIAS

- ADGER, W. et al. Successful adaptation to climate change across scales. **Global Environmental Change**. n. 15. p. 77–86, 2005.
- ARAÚJO, A. **Projeto de paisagismo e porto para desembocadura de canal**. 126 f. Trabalho de conclusão do curso de graduação. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal do Pará. Belém, 2009.
- ARAÚJO, F. **Entre portais do espetáculo e portas do cotidiano sobre as águas do Guamá**: cartografando processos construtivos de subjetivação no Jurunas, Belém-PA. 270f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal da Bahia. Programa de Pós Graduação de Arquitetura e Urbanismo. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal da Bahia. Salvador, 2008.
- ARRETCHE, M. **Política Nacional de Saneamento**: A reestruturação das companhias estaduais. In: Temas especiais — Infraestrutura. Perspectivas de reorganização. Brasília: Ipea, 1999.
- BARROS, V. **Estrategias de adaptación**: desafíos regionales claves en la región del Mercosur. In: Seminário: Cambio Climático, Comercio y Cooperación Regional en América Latina, 2009, Rio de Janeiro. Anais ... Rio de Janeiro, 2009. 23p.
- BARNETT, J.; O'NEILL, S. Editorial Maladaptation. **Global Environmental Change**. n. 20 p. 211–213. 2010.
- BASSALO, J. **Princípio de desenho para vias-canal**: Proteção Sanitária. 150f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Pará. Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil. Departamento de Engenharia Civil. Universidade Federal do Pará. Belém, 2004.
- BARBOSA, M, et al. **Estudo de caso**: Tucunduba. Urbanização do Igarapé Tucunduba, Gestão de Rios Urbanos – Belém/Pará – versão condensada. Belém: UFPA, 2003. 68 p.
- BERNING, C. Loss function for structural flood mitigation measures. **Water Sa**. v.1 n. 27. p. 35-38, 2001.
- BURTON, I. Vulnerability and adaptive response in the context of climate and climate change. **Climatic Change**. v. 36. p. 185–196, 1997
- CARDOSO, A. **O espaço alternativo**: vida e forma urbana nas baixadas de Belém. Belém: EDUFPA, 2007. 265 p.
- CARVAJAL, Y.; QUINTERO, M. Tendencia em El uso de indicadores e índices para evaluar La adaptación a La variabilidad y cambio climático. In: ALDUNCE, P; NERI, C; SZLAFSZTEIN, C. **Hacia La evaluación de prácticas de adaptación ante La variabilidad y El cambio climático**. Belém: NUMA/UFPA, 2008. p. 61 - 72
- Centro de Hidrografia da Marinha. **Tábuas de marés**: Porto de Belém. Disponível em <<http://www.mar.mil.br>>. Acesso em: 1 maio 2013.
- CREMAÇÃO vai às ruas contra alagamentos. **Jornal Diário do Pará**. Disponível em <http://diariodopara.diarioonline.com.br/N-104438-CREMACAO+VAI+AS+RUAS+CONTRA+ALAGAMENTOS>. Acessado em janeiro 2013.
- Companhia de Desenvolvimento e Administração da Área Metropolitana de Belém. **Cadastro Técnico Multifinalitário**. Belém, 2000. 5 CD-ROMs. [Cartografia e planilhas digitais.]

- _____. **Levantamento aerofotogramétrico de Belém.** Belém, 1998. 1 CD ROM.
- GROTHMANN, T; PATT, A. Adaptive capacity and human cognition: The process of individual adaptation to climate change. **Global Environmental Change** . n. 15. p. 199–213. 2005.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2010.** Disponível em: <www.censo2010.ibge.gov.br>. Acesso em: 2 janeiro 2013.
- Instituto Nacional de Meteorologia. **Gráficos e relatórios climatológicos.** Disponível em: <http://www.inmet.gov.br>. Acesso em: 1 maio 2013.
- Intergovernmental Panel on Climate Change. **Climate Change 2001: Impacts, Adaptation and Vulnerability.** Cambridge: Cambridge University Press. 1032 p. 2001.
- _____. Impacts, adaptation and vulnerability. In: PARRY, M; CANZIANI, O.; PALUTIKOF, P; LINDEN, P; HANSON, C. **Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.** Cambridge: Cambridge University Press. 976 p. 2007.
- JENKIN, C. Risk, perception and terrorism: Applying the psychometric paradigm. **Homeland Security Affairs**. v. II. n. 2. p. 1-14. 2006.
- KEIN, M. Building Human Resilience. The role of public health preparedness and response as an adaptation to climate change. **American Journal of Preventive Medicine**. n. 35. v. 5. p. 508-516. 2008.
- KOBIYAMA, M. et al. **Prevenção de desastres naturais: conceitos básicos.** Organic Trading. Florianópolis, 2006. 109 p.
- LASKA, S. Involving homeowners in flood mitigation. **APA Journal**, v. 52, n. 4. p.452-466. 1986.
- LEÃO, M. **Intervenções em baixadas de Belém: O Portal da Amazônia e macrodrenagem da bacia da Estrada Nova.** 64 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização). Universidade Federal do Pará. Especialização em Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo. Universidade Federal do Pará. Belém, 2013.
- LÉON, A. Desarrollo econômico y vulnerabilidad asociados a la variabilidad y cambio climático em America Latina. In: ALDUNCE, P; NERI, C; SZLAFSZTEIN, C. **Hacia La evaluación de prácticas de adaptación ante la variabilidad y el cambio climático.** Belém: NUMA/UFPA, 2008. p. 21 – 30.
- LINDELL, M; PERRY, R. *Communicating Environmental risk in multiethnic communities* (2004) California: Sage Publications Inc.
- MASCARÓ, J. **Loteamentos urbanos.** Porto Alegre: L. Mascaró, 2003. 210 p.
- MAGANÃ, V. Adaptación a la variabilidad y cambio climático. In: ALDUNCE, P; NERI, C; SZLAFSZTEIN, C. **Hacia La evaluación de prácticas de adaptación ante La variabilidad y El cambio climático.** Belém: NUMA/UFPA, 2008. p. 43 – 52.
- MOREIRA, E. Os Igapós e seu aproveitamento. **Cadernos do NAEA.** Belém: Universidade Federal do Pará. Núcleo de Altos Estudos Amazônicos (NAEA). n. 2. 1976. 109 p.
- NASCIMENTO, C. **Clima e Morfologia Urbana em Belém.** Belém: NUMA/UFPA. 1995. 85 p.
- NASCIMENTO, J; MAURO. C. A sustentabilidade ambiental urbana a partir de uma perspectiva espacial: o caso das cidades da Amazônia brasileira. **Mercator - Revista de Geografia da UFC.** ano 5. n. 9. 2006. p. 113 – 121.

NERI, C; ALDUNCE, P. Métodos y conceptos para el estudio de la variabilidad y cambio climático. In: ALDUNCE, P; NERI, C; SZLAFSZTEIN, C. **Hacia la evaluación de prácticas de adaptación ante la variabilidad y el cambio climático**. Belém: NUMA/UFPA, 2008. p. 11 – 20.

OJIMA, R; HOGAN, D. **Crescimento Urbano e Mudança Climática: pontos de convergência nos limites da urbanização contemporânea**. In: CONGRESO DE LA ASOCIACIÓN LATINOAMERICANA DE POBLACIÓN 3, 2008. p. 1 – 12.

PENTEADO, A. **Belém: Estudo de geografia urbana**. Coleção Amazônia. v.1. Belém: Universidade Federal do Pará, 1968. 448 p.

PINHEIRO, A. et al. A questão habitacional na Região Metropolitana de Belém. In: CARDOSO, A. **Habitação Social nas Metrôpoles Brasileiras: Uma avaliação das políticas habitacionais em Belém, Belo Horizonte, Porto Alegre, Recife, Rio de Janeiro e São Paulo no final do século XX**. Coleção Habitare. Porto Alegre: ANTAC, 2007. p. 150 – 193.

PONTE, J. **Cidade e água no estuário guajarino**. 223 f. Tese (Doutorado). Programa de Pós Graduação em Planejamento Urbano e Regional. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. 2010.

RODRIGUES, A. **Moradia nas Cidades Grandes**. Editora Context. 1988. p. 29-34.

RODRIGUES, C. O bairro do Jurunas, à beira do rio Guamá. **Revista Mosaico**. v.1. n.2. p. 143-156. 2008.

RUAS viram rios por causa de obras. **Jornal O Liberal**. Disponível em <http://www.orm.com.br/projetos/oliberal/interna/?modulo=247&codigo=487911>. Acessado em janeiro 2013.

SANTOS, F. **Alagamento e inundação urbana: modelo experimental de avaliação de risco**. 165 f. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais. Museu Paraense Emílio Goeldi / EMBRAPA. Universidade Federal do Pará. Belém, 2010.

SARMIENTO, J. Gestión Del riesgo ante La variabilidad y cambio climático. In: ALDUNCE, P; NERI, C; SZLAFSZTEIN, C. **Hacia La evaluación de prácticas de adaptación ante La variabilidad y El cambio climático**. Belém: NUMA/UFPA, 2008. p. 31 – 42.

SCHERAGA, J., GRAMBSCH, A. Risks, opportunities, and adaptation to climate change. **Climate Research** . n. 11. p. 85–95. 1998.

SMITH, J. Setting Priorities for adapting to climate change. **Global Environmental Change**. n. 7. p. 251-264. 1997.

SZLAFSZTEIN, C. La evaluación de estrategias y prácticas de adaptación a La variabilidad y cambio climático. In: ALDUNCE, P; NERI, C; SZLAFSZTEIN, C. **Hacia La evaluación de prácticas de adaptación ante La variabilidad y El cambio climático**. Belém: NUMA/UFPA, 2008. p. 53 – 50.

_____. Natural Disaster Management in the Brazilian Amazon: An Analysis of the States of Acre, Amazonas and Pará. In: CHEVAL, S. **Natural Disasters**. Croatia: In Tech, 2012. 21p.

TEIXEIRA, L. **Intervenções em áreas portuárias e revitalização urbana: caso da zona portuária de Belém do Pará**. 248 f. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós Graduação em Arquitetura e Urbanismo. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo. Universidade Presbiteriana Mackenzie. São Paulo, 2003.

TOL, R. et al. The scope for adaptation to climate change: what can we learn from the impact literature? **Global Environmental Change**. v. 8. n. 2. p. 109–123, 1998.

TUCCI, C. Água no meio urbano. In: **Livro Água Doce**. p. 3 – 40. 1997.

_____. Aspectos Institucionais do Controle das Inundações Urbanas. In: **Avaliação e controle da Drenagem Urbana**. Porto Alegre: ABRH, 2001. v. 2.

TUCCI, C.; BERTONI, C. **Inundações Urbanas na América do Sul**. Porto Alegre: Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 2003. 156 p.

VALÊNCIO, N. Da área de risco ao abrigo temporário: uma análise dos conflitos subjacentes a uma territorialidade precária. In: VALENCIO, N; SIENA, M; MARCHEZINI, V; GONÇALVES, J. **Sociologia dos Desastres: construção, interfaces e perspectivas no Brasil**. São Carlos: Rima Editora, 2009. p. 34-47.

_____. 2011. O desastre para além do caos. **Artigos de Opinião. Núcleo de Estudos e Pesquisas Sociais em Desastres**. São Paulo: UFSCar. 2011.

VALÊNCIO, N. et al. Chuvas no Brasil: representações e práticas sociais. **Política e Saúde** . n. 7. p. 163 - 187. 2005.

YOUNG, A.; HOGAN, D. **Dimensões humanas das mudanças climáticas: vulnerabilidade as enchentes e inundações na Região Metropolitana de São Paulo**. In: Encontro Nacional de Estudos Populacionais 17, Caxambu. Anais... MG: AABEP, 2010. 21 p.

ZANIRATO, S. et al. Sentidos do risco: interpretações teóricas. Biblio 3W, **Revista Digital Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales**. Universidad de Barcelona. v. 13. n. 785. maio 2008.

ANEXOS

ANEXO A - Distribuição espacial em cartografia, com numeração dos lotes onde foram feitas as entrevistas.



<h3>Distribuição Espacial -</h3> <p>Escolaridade</p> <p>10m 10m 20m</p> <p> UFPA - Universidade Federal do Pará NUMA - Núcleo de Meio Ambiente PPGEDAM - Programa de Pós Graduação em Gestão dos Recursos Naturais e Desenvolvimento Local na Amazônia </p>		<p>LEGENDA:</p> <table border="0"> <tr> <td> Sem resposta</td> <td> Nivel superior</td> </tr> <tr> <td> Sem escolaridade</td> <td> Não entrevistado</td> </tr> <tr> <td> Nivel fundamental</td> <td> Canal de drenagem pluvial</td> </tr> <tr> <td> Nivel médio</td> <td> Divisão entre os bairros de Batista Campos e Cremação</td> </tr> </table>		Sem resposta	Nivel superior	Sem escolaridade	Não entrevistado	Nivel fundamental	Canal de drenagem pluvial	Nivel médio	Divisão entre os bairros de Batista Campos e Cremação
Sem resposta	Nivel superior										
Sem escolaridade	Não entrevistado										
Nivel fundamental	Canal de drenagem pluvial										
Nivel médio	Divisão entre os bairros de Batista Campos e Cremação										

Fonte: CODEM (2000) adaptado pela autora.

ANEXO B – Lista de checagem sobre o perímetro

	<p>UFPA – UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ NUMA – NÚCLEO DE MEIO AMBIENTE PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO DOS RECURSOS NATURAIS E DESENVOLVIMENTO LOCAL NA AMAZÔNIA</p>	 <p>PPGEDAM PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO DOS RECURSOS NATURAIS E DESENVOLVIMENTO LOCAL NA AMAZÔNIA</p>
<p>Perímetro: _____</p>		
<p>DADOS SOBRE O PERÍMETRO</p>		
<p>A1) Macrodrenagem: () SIM () NÃO A2) Microdrenagem: () SIM () NÃO () Valetas () Bueiros () Tubulações () Outros A3) Pavimentação: () SIM () NÃO () Piçarra () Areia () Blockete () Cimento () Asfalto () Concreto () Outros A4) Visão geral do padrão construtivo das edificações do perímetro: () Baixo () Médio () Alto</p>		

	<p>UFPA – UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ NUMA – NÚCLEO DE MEIO AMBIENTE PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO DOS RECURSOS NATURAIS E DESENVOLVIMENTO LOCAL NA AMAZÔNIA</p>	 P P G E D A M <small>PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO DOS RECURSOS NATURAIS E DESENVOLVIMENTO LOCAL NA AMAZÔNIA</small>
<p>Perímetro: _____ Nº da casa: _____</p>		
<p>DADOS SOBRE AS EDIFICAÇÕES</p>		
<p>B1) Tipologia: () Térrea () Térrea elevada (aterro) () Pilotis () Sobrado B2) Recuo frontal: () NÃO () Garagem () Jardim () Varanda () Outros B3) Recursos Construtivos: () SIM () NÃO Rampa (altura): () até 50cm () > 50cm Escada () 1degrau () 2 degrau () > 2 degraus. () Elevação do nível de soleira () Tablado () Mureta () Outros B4) Materiais construtivos usados na edificação: () Madeira () Alvenaria () Concreto () Ferro () Papelão () Tapume () Outros _____ B5) Danos estruturais e/ou nos acabamentos: () Marca d'água: () < 50cm / () > 50cm () Oxidação () Desbotamento de pintura () Apodrecimento () Rachaduras () Descolamento de revestimento () Outros _____</p>		
<p>DADOS SOBRE A POPULAÇÃO</p>		
<p>C1) Escolaridade: () Sem escolaridade () Fundamental () Médio () Superior C2) Renda familiar média mensal: () < 1sal.mín. () 1 < 5 sal.mín. () 5 sal.mín < C3) Propriedade: () Proprietário () Inquilino; C4) Origem: () Belém () Outros _____ C5) Tempo de residência no local: () < 1ano () 1 < 5 anos () 5 anos</p>		
<p>DADOS SOBRE A PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO SOBRE AS ENCHENTES</p>		
<p>D1) Quando adquiriu/alugou o imóvel, sabia da ocorrência das enchentes? () S () N D2) Fez alguma modificação na edificação em consequência das enchentes? () S () N D3) Antes de ocupá-la ou depois da ocorrência das enchentes? () Antes () Depois D4) Foi orientado/influenciado por alguém? Ex. vizinho? () S () N D5) Teve algum auxílio técnico de arquitetos e/ou engenheiros? () S () N D5) Quem financiou as modificações? () próprio () ajuda familiar () banco</p>		