

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL  
CÂMPUS DE AQUIDAUANA/CPAQ - II  
PROGRAMA DE PÓS - GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

ELVIRA FÁTIMA DE LIMA FERNANDES

**REPRESENTAÇÃO SOCIOESPACIAL NO BAIXO CURSO DO RIO  
AQUIDAUANA: ESTRATÉGIAS EDUCATIVAS PARA GESTÃO DE DESASTRES  
NATURAIS**

AQUIDAUANA, MS  
2015

ELVIRA FÁTIMA DE LIMA FERNANDES

**REPRESENTAÇÃO SOCIOESPACIAL NO BAIXO CURSO DO RIO  
AQUIDAUANA: ESTRATÉGIAS EDUCATIVAS PARA GESTÃO DE DESASTRES  
NATURAIS**

Dissertação apresentada como exigência do curso de Mestrado em Geografia, da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, sob orientação da Prof.<sup>a</sup> Dra. Vicentina Socorro da Anunciação.

AQUIDAUANA, MS  
2015

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
(Seção de Biblioteca – CPAQ/UFMS, Aquidauana, MS, Brasil)

Fernandes, Elvira Fátima de Lima

F363      Representação socioespacial no baixo curso do Rio Aquidauana:  
estratégias educativas para gestão de desastres naturais / Elvira  
Fátima de Lima Fernandes. -- Aquidauana, MS, 2015.  
115 f. ; il. color. ; 30 cm.

Orientador: Vicentina Socorro da Anunciação.  
Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal de  
Mato Grosso do Sul. Câmpus de Aquidauana.

1. Desastres naturais – Mato Grosso do Sul. 2. – Rio Aquidauana –  
danos ambientais. 3.- Educação socioambiental. I. Vicentina Socorro da  
Anunciação. II. Título.

CDD (22) 304.28

FOLHA DE APROVAÇÃO

ELVIRA FÁTIMA DE LIMA FERNANDES

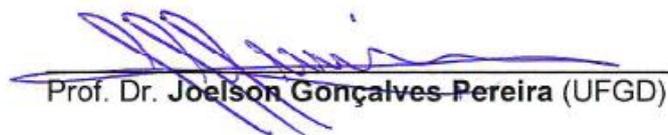
**REPRESENTAÇÃO SOCIOESPACIAL NO BAIXO CURSO DO RIO  
AQUIDAUANA: ESTRATÉGIAS EDUCATIVAS PARA GESTÃO DE DESASTRES  
NATURAIS**

Dissertação apresentada como exigência do curso de Mestrado em Geografia, da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, sob orientação da Prof.<sup>a</sup> Dra. Vicentina Socorro da Anunciação.

Dissertação defendida e aprovada em 18 de dezembro de 2015 pela Comissão Examinadora:



Prof. Dra. **Vicentina Socorro da Anunciação** (Orientadora)



Prof. Dr. **Joelson Gonçalves Pereira** (UFGD)



Prof. Dr. **Jaime Ferreira da Silva** (UFMS - CPAQ)

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por me amparar nas horas de cansaço, e aos bons espíritos, pela intuição de buscar sempre auxílio com as pessoas certas, que me acolheram e colaboraram com a minha pesquisa.

À professora Vicentina Socorro da Anunciação, por aceitar ser minha orientadora mais uma vez, desde a graduação, com orientação precisa, ideias novas e dedicação aos seus orientandos.

Ao professor Jaime Ferreira da Silva, que me fez compreender que humildade e sabedoria são irmãs que andam lado a lado.

A todos os professores do Programa de Pós-Graduação em Geografia, que contribuíram com o meu crescimento profissional por meio de reflexões científicas.

À coordenação do Programa de Pós-Graduação em Geografia, na pessoa da professora Eva Teixeira dos Santos, pela sua dedicação e atenção, e por não medir esforços para auxiliar a todos os acadêmicos.

Ao professor Flávio Cabreira amigo, competente e de uma presteza inigualável nos momentos cruciais.

Aos amigos Ana Fábria, pela motivação, e Cleiton, pela ajuda imprescindível na confecção dos mapas.

A Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Mato Grosso do Sul (FUNDECT) e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa do programa de Pós-graduação em Geografia pela UFMS – CPAq.

Dedico este trabalho as minhas tias Ismênia,  
Adelaide (*in memoriam*) e Eunice, a quem  
entrego todo amor e carinho durante esta e outras  
vidas.

A minha mãe, Namir Fátima, e a minha  
madrinha, Neli Maria, que sempre me  
incentivaram.

Ao meu marido, Luiz Henrique, e a minha  
primogênita, Ana Caroline, que me substituíram e  
me auxiliaram com os filhos mais novos, Luiz  
Henrique e minha caçulinha, Maria Cecilia.

“Cada pessoa que passa na nossa vida  
passa sozinha, porque cada pessoa é  
única e nenhuma substitui a outra.  
Cada pessoa que passa em nossa vida  
passa sozinha, mas não vai sozinha nem nos  
deixará só, porque leva um pouco  
de nós e deixa um pouco de si.  
Há os que levam muito e deixam pouco,  
Há os levam pouco e deixam muito.  
Essa é a mais bela responsabilidade  
da vida e a prova que não nos  
encontramos por acaso.  
Obrigada por conhecê-lo e aprender de  
forma diferente com cada um de vocês”.

Anônimo

## RESUMO

Os municípios de Aquidauana e Anastácio, situados na porção oeste do estado de Mato Grosso do Sul, estão inseridos entre duas regiões morfoclimáticas de grande relevância fitogeográfica, o bioma Cerrado e Pantanal. Observa-se que o aumento significativo dos episódios de inundação nas sedes municipais está vinculado ao aumento dos índices pluviométricos na bacia hidrográfica do rio Aquidauana, às características geomorfológicas das áreas urbanas dos referidos municípios e à hidrologia da região, o que favorece a ocorrência de inundações graduais que se processam nos referidos espaços, visto que as terras que margeiam esse rio foram sendo gradativamente ocupadas, potencializando a ocorrência de desastre natural. Este trabalho busca analisar e compreender a problemática socioespacial urbana decorrente da ocupação inadequada nas margens do rio Aquidauana, visando elaborar estratégias educativas, para gestão de desastres naturais, com atores sociais nas cidades de Anastácio e Aquidauana; diagnosticar a ameaça socioespacial que interfere na vida dos atores sociais que ocupam esse espaço; cartografar as áreas vulneráveis a desastres naturais e perigo nas margens do rio Aquidauana nas sedes municipais de Anastácio e Aquidauana, estabelecer estratégias educativas sobre a gestão de riscos junto à comunidade local, abordando a relevância da bacia hidrográfica para manutenção das áreas urbanas. Para alcançar os objetivos, foram realizadas visitas *in loco*, delimitação do espaço, inventariação dos lotes, mapeamento da planície de inundação nas margens direita e esquerda do rio Aquidauana, por meio do sistema CAD. Realizaram-se atividades educacionais por meio da construção de maquetes tridimensionais com crianças/adolescentes de instituições educacionais e assistenciais situadas nas proximidades da área de estudo, a partir do tema gerador “bacia hidrográfica”, estabelecendo uma articulação de elementos físicos e humanos, e representação da área suscetível à inundação dos dois municípios. Os resultados geraram três produtos relevantes: o mapeamento da função urbana, a delimitação da magnitude das inundações e a Área de Preservação Permanente nas duas cidades. Com a comunidade, foi desenvolvido um projeto de ensino envolvendo três instituições educacionais e duas assistenciais. Estima-se que, entre a execução das etapas e apresentações do projeto para sociedade local, aproximadamente 700 pessoas tenham se beneficiado das informações referentes às inundações sazonais que atingem os lotes estabelecidos nessa área. Dessa maneira, entende-se que o estudo colaborou com os anseios da sociedade local, servindo como contribuição para o entendimento da dinâmica das águas na região e auxiliando os atores sociais a compreenderem a ameaça e o perigo ao qual esse espaço está exposto, além da consideração de que a ocupação de áreas vulneráveis traz danos sociais e ambientais para o espaço geográfico. Acredita-se que o mapeamento dessas áreas possa vir a contribuir com o reordenamento socioespacial das sedes municipais banhadas pelo prelúdio do baixo curso do rio Aquidauana.

**Palavra-chave:** Desastres Naturais. Rio Aquidauana. Educação socioambiental.

## ABSTRACT

The municipalities of Aquidauana and Anastácio situated in the western portion of the state of Mato Grosso do Sul, are inserted between two morphoclimatic regions of great relevance phytogeographic, the biome Cerrado and Pantanal. It notes that the significant increase in episodes of flooding in urban areas is linked to the increase in rainfall within the watershed of the river Aquidauana, geomorphological characteristics of the urban areas of these municipalities and hydrology of the region, which favors the occurrence of gradual floods that take place in these spaces, since the land bordering the river Aquidauana were gradually occupied leveraging the occurrence of natural disaster. This work seeks to analyze and understand the urban socio-spatial problems arising from inadequate occupation along the river Aquidauana order to develop educational strategies for management of natural disasters with social actors in the cities of Anastácio and Aquidauana, diagnose socio threat interferes in the lives of social actors occupying this space, mapping the areas vulnerable to natural and danger disaster on the banks of the Aquidauana river in the municipal offices of cities of Anastácio and Aquidauana, establish educational strategies on risk management with the local community addressing the relevance of the watershed to maintain the urban areas. To achieve the objectives were performed in loco visits, delimitation of space, lots of quantification, floodplain mapping in the left and right banks of the Aquidauana river, through the CAD system. Held educational activities by building three-dimensional models with children / adolescents from educational and assistential institutions located in the vicinity the study area, from the subject watershed generator, establishing a joint physical and human elements, and representation of the susceptible area the flooding of the two municipalities. The results generated three relevant products, the mapping of urban function in addition to the delimitation of the magnitude of floods and Permanent Preservation Area in both cities. The community has developed a teaching project involving three educational institutions and two assistential. It is estimated that between implementation of the steps and project presentations to local community, about 700 people have benefited from the information related to seasonal floods that affect the lots established in this area. In this way it is understood that the study collaborated with the wishes of the local community, serving as a contribution to the understanding of the dynamics of water in the region and helping social actors to understand the threat and the danger to which this space is exposed and that the occupation vulnerable areas brings social and environmental damage to the geographic space. It is believed that the mapping of these areas may ultimately contribute to the socio-spatial reorganization, the municipal headquarters bathed in the prelude to the lower course of the Aquidauana river.

**Key-words:** Natural Disasters. Aquidauana River. Environmental Education.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Áreas suscetíveis à inundação nas cidades de Aquidauana e Anastácio.....	21
Quadro 1 - Parâmetros de análise para a caracterização das margens do rio Aquidauana. ....	22
Quadro 2 - Localização e comprimentos dos trechos do rio Aquidauana da margem direita. ....	22
Quadro 3- Localização e comprimentos dos trechos do rio Aquidauana da margem esquerda .....	22
Quadro 4 - Classificação da magnitude das inundações nas sedes municipais de Anastácio e Aquidauana. ....	25
Mapa 1 - Localização das instituições de ensino e assistencialistas que participaram do projeto.....	28
Figura 2 - Localização da área de estudo. ....	42
Figura 3 - Área do prelúdio do baixo curso do rio Aquidauana / MS.....	47
Gráfico 1 - Médias mensais de precipitação entre o período de 1978 a 2014. ....	49
Figura 4 - Inundações sazonais em Aquidauana no início do século XX .....	50
Gráfico 2 - Excessos pluviométricos relacionados às inundações sazonais entre os anos de 1977 e 2014.....	51
Figura 5 - Inundações excepcionais dos anos de 1997 e 2000 que causaram grande transtornos à população. ....	51
Figura 6 - Inundações excepcionais nos anos de 1990 e 2011 que se tornaram desastres naturais.....	52
Gráfico 3 - Comparativo da função urbana na área suscetível à inundação das sedes municipais de Aquidauana e Anastácio.....	61
Figura 7 - Residências que são atingidas sistematicamente pelas inundações sazonais. ....	63
Mapa 2 - Mapa da função urbana da área suscetível a inundações na cidade de Aquidauana.....	66
Mapa 3 - Mapa da magnitude urbana de inundações da cidade de Aquidauana .....	69
Mapa 4 - Mapa da função urbana da área suscetível à inundação na cidade de Anastácio .....	71
Mapa 5 - Mapa da magnitude urbana de inundações da cidade de Anastácio.....	72
Mapa 6 - Mapa do limite da área de preservação permanente na cidade de Aquidauana.....	75

Quadro 5 - Ficha de caracterização dos impactos negativos encontrados nas margens do rio Aquidauana na sede municipal de Aquidauana.....	76
Figura 8 – Mosaico dos impactos negativos encontrados nas margens do rio Aquidauana na sede municipal de Aquidauana. (margem direita).....	76
Mapa 7 – Mapa do limite da área de preservação permanente na cidade de Aquidauana.....	78
Quadro 6 - Ficha de caracterização dos impactos negativos encontrados nas margens do rio Aquidauana na sede municipal de Anastácio.....	79
Figura 9 – Mosaico dos impactos negativos encontrados nas margens do rio Aquidauana na sede municipal de Anastácio(margem esquerda).....	79
Figura 10 - Mosaico de ilustrações sobre zonamento de enchentes .....	86
Figura 11 - Os participantes riscando as curvas de nível, primeira etapa do processo de construção da maquete.....	88
Figura 12 - Mosaico da etapa II e III confecção das maquetes, processos de escavação, recorte, sobreposição e colagem das placas. ....	89
Figura 13 - A suscetibilidade do local e os acolhidos observando os problemas ambientais..	91
Figura 14 - Representação socioespacial das margens do rio aquidauana nas sedes municipais de Anastácio e Aquidauana.....	93
Figura 15 - A percepção dos educandos da Apae sobre o projeto. ....	96
Figura 16 - A percepção dos acolhidos da Some sobre as temáticas abordadas durante o projeto.....	97

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 - Tabulação dos lotes na área suscetível à inundação nas sedes municipais de Aquidauana e Anastácio.....	23
Tabela 2 - Relação entre cotas e magnitudes .....	63
Tabela 3 – Quantificação de público e produto relativo ao projeto. ....	83

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>13</b>
<b>1.1 Origem da Pesquisa</b> .....	<b>16</b>
<b>1.2 Relevância</b> .....	<b>17</b>
<b>1.3 Justificativa</b> .....	<b>18</b>
<b>1.4 Objetivos</b> .....	<b>18</b>
1.4.1 Geral.....	18
1.4.2 Específicos .....	19
<b>2 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO</b> .....	<b>20</b>
<b>2.1 Caracterização do uso das bordas do rio Aquidauana</b> .....	<b>21</b>
<b>2.2 Confecção do mapeamento</b> .....	<b>23</b>
<b>2.3 Estratégias educativas com atores sociais</b> .....	<b>26</b>
<b>3 BASE CONCEITUAL PARA ESTUDOS DE DESASTRES NATURAIS NO ESPAÇO URBANO</b> .....	<b>29</b>
<b>4 REPRESENTAÇÃO SOCIOESPACIAL NAS SEDES MUNICIPAIS DE ANASTÁCIO E AQUIDAUANA</b> .....	<b>41</b>
<b>4.1 A planície de inundação do rio Aquidauana no núcleo urbano de Aquidauana e Anastácio</b> .....	<b>41</b>
<b>4.2 Caracterizações física da área de estudo</b> .....	<b>43</b>
4.2.1 Geologia .....	43
4.2.2 Geomorfologia .....	44
4.2.3 Solo .....	44
4.2.4 Vegetação.....	45
4.2.5 Hidrografia .....	46
<b>4.3 A influência da variabilidade climática nos episódios de inundação nas cidades de Aquidauana e Anastácio</b> .....	<b>48</b>
<b>5 O URBANO: A INUNDAÇÃO EM AQUIDAUANA E ANASTÁCIO</b> .....	<b>53</b>
<b>5.1 Instrumentos legais</b> .....	<b>55</b>
<b>5.2 Função urbana da varzea de inundação do rio Aquidauana e delimitação da intensidade da magnitude das inundações</b> .....	<b>59</b>
5.2.1 Intensidade da Inundação na cidade de Aquidauana.....	62
5.2.2 Intensidade da Inundação na cidade de Anastácio .....	70
<b>5.3 Análise da planície de inundação</b> .....	<b>73</b>

Aquidauana .....	73
Anastácio.....	77
<b>6 ANÁLISE DAS ESTRATÉGIAS EDUCATIVAS COM ATORES SOCIAIS .....</b>	<b>81</b>
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>100</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>106</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Os problemas relacionados à dinâmica de uso do espaço nas cidades vêm tornando-se assunto pertinente à sociedade, e condizem com os crescentes episódios de deslizamentos, enchentes e inundações urbanas, aspectos cada vez mais perceptíveis em áreas com grande concentração populacional. Entretanto, esse desajuste social também vem sendo sentido nas cidades de médio e pequeno porte, que, por práticas absenteístas, negligenciaram o uso de áreas suscetíveis a riscos naturais. O espaço urbano desordenado tem como consequência a formação de áreas de risco, ocupadas, mormente, por população vulnerável (HOFFMANN; MENDONÇA; GOUDARD, 2014).

Os indivíduos que ocupam fundos de vales ou encostas possuem um alto grau de resiliência, relacionada com a variabilidade climática que impõe períodos de anomalia de pouca chuva, nos quais os eventos adversos são raros. Esse fato colabora para o esquecimento dos cidadãos e, por conseguinte, para o crescimento populacional nessas áreas. Algumas pessoas têm consciência de que excessos pluviométricos trazem ameaças e perigo, mas, pelo fato do episódio ser uma possibilidade, optam por coabitar com o risco (ZANELLA; OLÍMPIO, 2014).

Os últimos anos têm sido atípicos para a população que reside nas sedes dos municípios de Anastácio e Aquidauana/MS, até para os moradores mais antigos, que não se recordam de cinco anos consecutivos de transbordamento do rio Aquidauana. De fato, nesta década, a vida cotidiana de parcela dos moradores que ocupam a borda do rio Aquidauana foi afetada todos os anos, visto que não houve intervalos de recorrência nas inundações, tendo ocorrida somente mudança na espacialidade dos eventos, acarretando magnitudes de intensidade média (2010, 2014), excepcional (2011), pequena (2012) e grande (2013).

Esses episódios de transbordamento contribuíram no diagnóstico sobre ameaça, perigo, vulnerabilidade e consequentemente sobre os riscos aos quais os atores sociais que vivem na planície de inundação estão expostos, cada vez que a dinâmica atmosférica do estado de Mato Grosso do Sul sofre com a variação causada pela atuação das massas de ar Tropical Continental (TC) e massa Polar Atlântica (PA), e interfere nos índices pluviométricos da região.

O escoamento superficial sofre alteração, ocasionada pela intensidade da chuva sobre a bacia hidrográfica do rio Aquidauana. Observa-se que a dinâmica fluvial é influenciada pelas ondas de cheia a montante e freamento das águas a jusante, consequência da enchente no rio Miranda.

Contudo, é especificamente no prelúdio do baixo curso do rio Aquidauana que os equívocos relacionados à (des)organização socioespacial na bacia hidrográfica têm seus maiores reflexos, fato que vem ratificar a necessidade de “melhor consciencialização dos riscos e melhor percepção do perigo” (LOURENÇO, 2014, p.70).

O fator natural determinante para a recorrência das inundações é a topografia plana dos terrenos (que se localizam dentro da várzea, com altitudes em relação ao nível do mar que variam entre 136,80 e 140 m), somando-se a isso a vegetação rarefeita típica de mata ciliar. A situação exacerba-se principalmente quando a região é atingida pela circulação atmosférica, que desencadeia excessos pluviométricos extremos na bacia do rio Aquidauana, o que contribui para o encharcamento do solo em toda essa região.

Os fatores predisponentes geológico e geomorfológico das margens do rio Aquidauana divergem, nas cidades vizinhas de Anastácio e Aquidauana; já os climático-hidrológico e a vegetação apresentam-se semelhantes. Tais fatores permanentemente vêm contribuindo, de maneira considerável, para materialização desses eventos adversos, que se processam, mormente, na margem direita, onde está estabelecida a sede municipal de Aquidauana.

A metamorfose política territorial do espaço que abrange a planície de inundação foi realizada a partir da década de 1950, fomentando o processo de uso das margens do rio Aquidauana por meio de ações do poder público local, que loteou a área entre a Praça Nossa Senhora da Conceição, local da fundação da cidade, e a Ilha dos Pescadores, bairro Guanandy.

A aceleração demográfica teve seu ápice a partir da década de 1980, visto que esse foi um período com índices pluviométricos habituais e, portanto, com menor frequência das inundações, fato que colaborou para a progressão populacional no local.

Silva e Joia (2001, p.24) afirmam que “o então prefeito de Aquidauana, Sr. Fernando Luiz Alves Ribeiro, por meio da Secretaria de Viação e Obras Públicas, elaborou um plano para o loteamento de toda margem do rio, com a denominação de ‘Zona Ribeirinha’”, no qual autorizou o loteamento da Área de Preservação Permanente do rio Aquidauana.

Neste contexto, Alcántara-Ayala (2002) assegura que o adensamento populacional em áreas de risco, a falta de planejamento urbano, os baixos investimentos na saúde e educação, entre outros fatores, aumentam consideravelmente a vulnerabilidade das comunidades expostas aos perigos naturais. Os episódios relacionados às enchentes sazonais nessa região de transição do médio para o baixo curso do rio Aquidauana, nas últimas décadas, tornaram-se habituais para a comunidade que ocupa a área.

Nos anos de 1990 e 2011, sucederam-se episódios que, por conta da intensidade da magnitude, são considerados como desastre natural nas cidades de Aquidauana e Anastácio. No primeiro evento adverso, no mês de maio, a cidade de Aquidauana ficou paralisada por duas semanas consecutivas, padecendo com racionamento de combustível e alimentação, visto que a Ponte “Nova” Coronel Antônio Ignácio Trindade e a Ponte “Velha” Roldão Carlos de Oliveira, que interligam as cidades vizinhas, ficaram interditadas, por conta da grande vazão de água que transbordou da calha, atingiu os terraços do canal e ocupou a extensão máxima da planície de inundação.

Após um intervalo de aproximadamente vinte e um anos, outro registro de magnitude excepcional marcou a história das duas cidades: foram contabilizadas trinta e quatro quadras, na sede municipal de Aquidauana, e dezoito quadras, na sede de Anastácio, atingidas pelo extravasamento das águas em direção ao leito maior.

A frequência desses eventos nos leva a uma reflexão sobre a necessidade de se aperfeiçoar a percepção de riscos e vulnerabilidade socioambiental das áreas sujeitas à inundação, junto à sociedade. Desse modo, objetivou-se uma aproximação com os atores sociais envolvidos, por meio de ações educativas, no desígnio de compartilhar e compreender melhor a problemática que atinge suas vidas periodicamente.

É necessário difundir os conceitos de inundações junto à sociedade e, principalmente, alertar sobre o fato de que a diminuição dos episódios por determinado tempo pode contribuir para o uso indevido dessas áreas.

Nessa perspectiva, este estudo traz uma abordagem da temática sobre estratégias educativas para gestão de desastres naturais, realizada com crianças e jovens em instituições de ensino e assistenciais, perfazendo a representação cartográfica da área de inundação periódica, relacionando-a com a espacialização da área suscetível à inundação em setores da malha urbana e com a delimitação da área de preservação permanente (APP) do rio Aquidauana, conforme o Código Florestal - Lei nº 12.651 (BRASIL, 2012), mapeando a magnitude das inundações na malha urbana.

No intuito de romper paradigmas, o estudo incluiu no processo de aprendizagem crianças e adolescentes que vivem em centro de acolhimento Sociedade Missionária Ebenézer de Anastácio, integrante da IBME (Igreja Batista Missionaria Ebenézer) - Some - e pessoas com deficiências intelectual e múltipla atendidas pelo Centro de Apoio Educacional Especializado Caminhos do Saber, vinculado à Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais

de Anastácio - Apae, envolvendo-as em atividades pedagógicas do ensino de Geografia, especificamente tratando da bacia hidrográfica e áreas suscetíveis à inundação.

A área destinada à zona de passagem de enchente, denominada por Christofolletti (1980) como leito excepcional, foi, por aproximadamente seis décadas, apropriada pela população, o que justifica a resiliência e o alto grau de topofilia, dificultando a demolição de imóveis e remoção de pessoas.

Propondo a representação socioespacial da planície de inundação nas margens direita e esquerda do rio Aquidauana nas sedes dos municípios de Anastácio e Aquidauana e aplicação de estratégias educativas junto a atores sociais das duas cidades, este trabalho foi organizado em sete capítulos:

✓ Nesta primeira parte, ressalta-se a introdução da temática, assim como a relevância do tema, sua justificativa e seus objetivos;

✓ A segunda parte se refere aos procedimentos metodológicos utilizados para a realização do trabalho e aos métodos de análise;

✓ Na terceira parte, é apresentada uma abordagem sobre a base conceitual que direcionou esta pesquisa;

✓ O capítulo quatro faz a caracterização física da área de estudo e aborda a influência da variabilidade climática nos episódios de inundação nas cidades de Aquidauana e Anastácio;

✓ O capítulo cinco versa sobre a configuração socioespacial na planície de inundação das duas cidades, políticas públicas, magnitude e função urbana, além do uso indevido da área de preservação permanente e os impactos negativos nas margens dos córregos e do rio Aquidauana;

✓ O capítulo seis faz uma análise das estratégias educativas aplicadas nas escolas regulares e instituições assistenciais; e

✓ Conclusão e proposição de sugestões são enfatizadas no capítulo sete, finalmente.

## **1.1 Origem da Pesquisa**

Fatores como ocupação das margens, assoreamento do canal e supressão de vegetação típica de mata ciliar contribuem para que os transbordamentos do rio Aquidauana se tornem uma problemática urbana nas cidades de Aquidauana e Anastácio, onde as inundações vêm atingindo a população que ocupa a borda de rios e córregos.

O tema deste estudo se relaciona com a relevância da representação socioespacial e com a aplicação de medidas não estruturais, como estratégias educativas, que venham a auxiliar o entendimento da problemática das inundações sazonais que atingem as sedes municipais de Anastácio e Aquidauana.

## **1.2 Relevância**

O povoado do Alto Aquidauana foi fundado, em 15 de agosto de 1892, às margens do rio Mbotetey, a partir do desejo dos moradores e fazendeiros que viviam na planície pantaneira, precisamente na cidade de Miranda, e sofriam com o isolamento na época das cheias sazonais. Dessa necessidade de um local navegável, mas com terras altas (fora do alcance das águas e apropriadas para manter o intercâmbio entre os produtos vindos da região sudeste e o gado que se dirigia para o mercado de São Paulo, oriundos do Pantanal), e para minimizar o afastamento da população ali estabelecida com as terras de Nioaque e a incipiente Vila de Campo Grande, durante o período chuvoso, é que surgiu a ideia de procurar uma área com localização estratégica nestes arredores, a fim de suprir as necessidades da comunidade durante a “estação das águas” (NEVES, 2007).

Carlos (2008) assegura que compreender a origem da cidade é fundamental, pois significa entendê-la como espacialização das relações sociais, como produto, condições e meio do processo de reprodução de uma sociedade dinâmica.

Ao longo dos anos, o pequeno povoado de Aquidauana evoluiu para vila, sempre emitindo sinais de prosperidade, e, em 07 de maio de 1907, foi desmembrado de Miranda, passando à categoria de município (NEVES, 2007). A paisagem primitiva do final século XIX foi sendo humanizada e a problemática relacionada à população ribeirinha foi se agravando, resultado da combinação entre ineficácia de planejamento urbano e ocupação indiscriminada das margens dos córregos e do rio Aquidauana, aliadas ao assoreamento do canal e perda de fragmentos da mata ciliar, o que contribuiu para que as enchentes sazonais, típicas da região, se transformassem em inundações de grande magnitude, comprometendo o sistema urbano de Anastácio e Aquidauana.

Portanto, este estudo se torna relevante, uma vez que auxilia na avaliação de ameaças e aumento de frequência da magnitude à qual a população está exposta, quando as instabilidades climáticas provocam o aumento excessivo dos índices pluviométricos e influenciam no

aumento da vazão da água do rio Aquidauana, provocando as inundações que atingem diferentes atores sociais.

### **1.3 Justificativa**

Nas cidades de Anastácio e Aquidauana, afluem escoamentos provenientes das precipitações ocorridas sobre as sub-bacias hidrográficas do rio Aquidauana. O canal, na sua seção transversal, quando atinge os perímetros urbanos, encontra-se assoreado e não comporta o fluxo excessivo de água, extravasando seus excessos na direção do leito maior, que se encontra indevidamente ocupado pela ação antrópica.

De acordo com Silva e Joia (2001) e Silva (2009), a estrutura urbana das duas cidades tem forma de tabuleiro de xadrez formada pelo traçado ortogonal em terreno de relevo suave, fato que favorece os projetos de parcelamento do solo em toda a extensão.

O estudo aborda uma temática que visa auxiliar o entendimento dos atores sociais sobre a dinâmica das águas na região, instigando a compreensão sobre os aspectos de ameaça, perigo, vulnerabilidade, danos e prejuízos que se apresentam como os principais componentes de uma área de risco.

Pressupõe-se que as informações possam encontrar, em uma faixa etária mais jovem, multiplicadores desses conhecimentos, encorajando-os e despertando neles o espírito de liderança e de coletividade para que a comunidade busque, por meio de seus representantes, estratégias e ações que fomentem a compreensão sobre gestão de desastres naturais, provocando o desejo de mudança e afirmação de uma nova configuração socioespacial.

Espera-se contribuir na reflexão-ação-reflexão, auxiliando os envolvidos a ter clareza sobre suas práticas, conduzindo às mudanças de atitudes/comportamentos. Além disso, fornece, com a representação cartográfica, direcionamentos para o reordenamento socioespacial das áreas urbanas banhadas pelo prelúdio do baixo curso do rio Aquidauana.

### **1.4 Objetivos**

#### **1.4.1 Geral**

➤ Analisar a problemática socioespacial urbana decorrente da ocupação inadequada da planície de inundação do rio Aquidauana, visando elaborar estratégias educativas para gestão de desastres naturais, com atores sociais nas cidades de Anastácio e Aquidauana.

#### 1.4.2 Específicos

- Diagnosticar a ameaça socioespacial que interfere na vida dos atores sociais que ocupam as margens do rio nas sedes municipais de Anastácio e Aquidauana;
- Delimitar a função urbana dentro da área sujeita à inundação nas cidades de Aquidauana e Anastácio;
- Estabelecer estratégias educativas sobre gestão de desastres naturais junto a instituições assistenciais e educacionais situadas nas proximidades da área vulnerável a desastres naturais (inundações) nas duas cidades.

## 2 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

Para realização dos objetivos traçados, torna-se necessário perpassar por temáticas distintas, tendo em vista a abrangência do estudo. Desse modo, o caminho delineado baseou-se em sucessivos levantamentos de campo, com vistorias periódicas das margens do rio Aquidauana, mapeamento da área de estudo e pesquisa sobre estratégias educativas para desastres naturais.

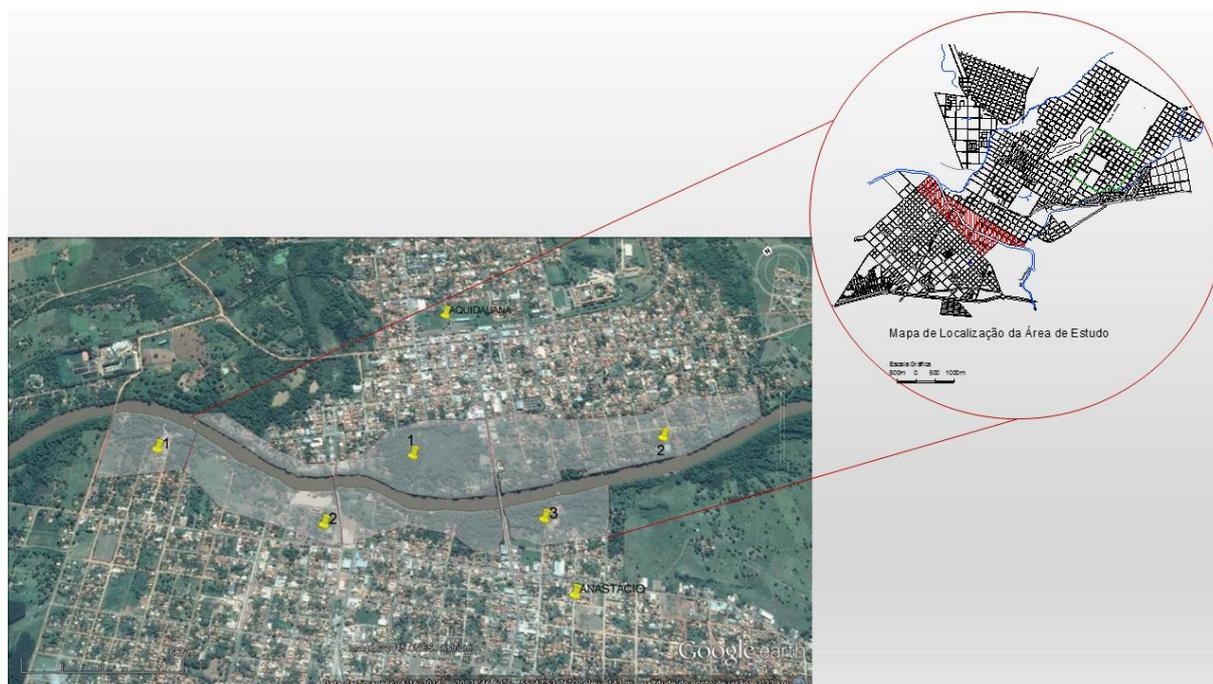
A pesquisa se fundamenta primordialmente na abordagem dialética, envolvendo uma análise socioespacial, na perspectiva de possibilitar o entendimento das variáveis consideradas na área estudada. Para essa análise, foram verificadas informações socioeconômicas, disponibilidade de serviços e equipamentos urbanos (como escolas, postos do programa saúde da família (PSF), locais de lazer, entre outros) e elementos relacionados à infraestrutura (como saneamento básico, pavimentação, condições gerais do sistema viário e disponibilidade de transporte). Os levantamentos foram preconizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), Ministério das Cidades, Secretaria de Estado de Meio Ambiente, do Planejamento, da Ciência e Tecnologia – SEMAC (MATO GROSSO DO SUL, 2011) cartas e legislação das respectivas Prefeituras e Câmaras Municipais, assim como órgãos governamentais estaduais e federais e empresas privadas.

A delimitação da área estudada foi realizada por meio de levantamento a campo, com saídas de reconhecimento da área onde, posteriormente, estabeleceram-se os limites do curso d'água dentro do perímetro urbano e a porção do espaço sujeita a desastres naturais (inundação).

Para descrição perimetral, foram analisados os Planos Diretores de Anastácio (ANASTÁCIO, 2006) e Aquidauana (AQUIDAUANA, 2008), Planta Cadastral das duas cidades e legislação sobre limite dos bairros. Ressalta-se que, em virtude da ausência de legislação, foram utilizadas as subdivisões vila, conjunto, residencial e jardim para denominação das áreas atingidas, em Anastácio; já em Aquidauana, o estudo amparou-se na Lei Ordinária n.º 2.390 (AQUIDAUANA, 2015), que dispõe sobre o abairramento do distrito-sede do município de Aquidauana.

Por meio de estudos prévios realizados, nota-se que a área atingida pelas inundações sazonais compreende, em Aquidauana, o que Souza (2013 a) cognomina escala microlocal, nas parcelas dos bairros 1 (Centro) e 2 (Guanandy). Em Anastácio, a área atingida pelas inundações sazonais compreende as parcelas da Vila Afonso Paim (1), Centro (2) e Vila Santos Dumont (3), conforme mostra a figura 1.

Figura 1 – Áreas suscetíveis à inundação nas cidades de Aquidauana e Anastácio



**Fonte:** Mapa cadastral de Aquidauana e Anastácio e imagens Google Earth, 2014.  
Organização: Elaborado pela Autora, 2015.

Seguindo as recomendações do Ministério das Cidades, que acatou o conjunto de medidas preconizadas pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas Brasil - IPT (BRASIL, 2007), o trabalho de campo contou com um pré-mapeamento, que consistiu no reconhecimento territorial e geomorfológico da área de estudo. Nessa etapa, também foram coletados pontos representativos para o estudo com registros fotográficos. Em um segundo momento, destinou-se a aferição da verdade terrestre, quando houve uma averiguação do levantamento altimétrico e o resultado obtido no mapeamento.

## 2.1 Caracterização do uso das bordas do rio Aquidauana

Para confecção da carta de função urbana da área sujeita à inundação das duas cidades, foram realizadas incursões por toda área estudada. Houve uma pré-delimitação dos locais, realizada por meio do Google Earth (2014), na qual cada planície de inundação (margens esquerda e direita) foi dividida em três setores.

A caracterização das margens do rio Aquidauana está sistematizada no quadro 1, contendo parâmetros de análise de acordo com Duarte (2014) e relacionada a três trechos da malha urbana.

Quadro 1 - Parâmetros de análise para a caracterização das margens do rio Aquidauana.

Fator de Impacto	Margem Direita	Margem
Presença de atividades econômicas e edificações na APP		
Permanência de resíduos sólidos e água servida na APP		
Existência de pontes e passarelas		
Remoção e descaracterização da mata ciliar		

Fonte: Adaptado de Duarte, 2014.

A extensão de 2.825 m referente à margem direita foi compartimentada em três trechos, conforme quadros 2 e 3, e a margem esquerda compartimentou os 2.439 m de extensão.

Quadro 2 - Localização e comprimentos dos trechos do rio Aquidauana da margem direita.

TRECHO	COMPRIMENTO (m)	LOCALIZAÇÃO	
		INÍCIO	FINAL
1	1.340	Confluência com o Córrego Guanandy	“Ponte Nova” Antônio Ignácio Trindade
2	770	“Ponte Nova” Antônio Ignácio Trindade	“Ponte Velha” Roldão Carlos de Oliveira
3	715	“Ponte Velha” Roldão Carlos de Oliveira	Confluência com o Córrego João Dias
<b>Total</b>	<b>2.825</b>	-	-

Organização: Elaborado pela Autora, 2015.

Quadro 3- Localização e comprimentos dos trechos do rio Aquidauana da margem esquerda.

TRECHO	COMPRIMENTO (m)	LOCALIZAÇÃO	
		INÍCIO	FINAL
1	484	Prongamento da rua João Teodoro da Costa	“Ponte Nova” Antônio Ignácio Trindade
2	770	“Ponte Nova” Antônio Ignácio Trindade	“Ponte Velha” Roldão Carlos de Oliveira
3	1.185	“Ponte Velha” Roldão Carlos de Oliveira	“Ponte Boiadeira”
<b>Total</b>	<b>2.439</b>	-	-

Organização: Elaborado pela Autora, 2015.

A respeito da diferença entre as duas extensões, cabe ressaltar que a expansão física da área urbana de Anastácio incorporou várias chácaras situadas às margens do rio Aquidauana, que, apesar de estarem localizadas na sede municipal, não se enquadram na discussão, visto que, no contexto de gestão de riscos, apresentam-se, somente, como uma área suscetível à inundação.

Para a inventariação dos lotes, o trabalho contou com a colaboração de vinte acadêmicos do curso de Geografia (Bacharelado e Licenciatura), para auxiliarem no inventário dos lotes. A anotação sobre cada tipo de função urbana encontrada foi realizada por meio de siglas

predeterminadas, no mapa de cadastro urbano. Em uma próxima etapa, a pesquisadora retornava à localidade para, junto com os acadêmicos, fazer uma conferência dos dados.

Os dados levantados no trabalho de campo foram organizados na tabela 1, a fim de se estabelecer uma classificação de uso da terra nas margens do rio Aquidauana dentro do perímetro urbano de Anastácio e Aquidauana, sendo atribuídos nomes para cada atributo relacionado.

A classificação estabelecida para os lotes sem edificações foi: chácara, área úmida (Pirizal), terreno baldio, gramínea e campo de futebol. Os demais lotes foram caracterizados pelas edificações: residências, atividades econômicas e institucionais. Salienta-se que esse levantamento para o registro das dezoito variáveis encontradas foi realizado lote a lote nas duas cidades, atribuindo-se uma cor para cada variável e produzindo-se a legenda.

Tabela 1: Tabulação dos lotes na área suscetível à inundação nas sedes municipais de Anastácio e Aquidauana.

<b>Uso da Terra</b>	<b>Aquidauana</b>	<b>Anastácio</b>
Ilha dos Pescadores	1	-
Residência ocupada/turista	186	88
Residência fechada/vazias/abandonada	51	16
Serviço	12	4
Serviço vazio/fechado/abandonado	3	0
Comércio	17	5
Comércio vazio/fechado/abandonado	3	0
Comércio e serviço	3	5
Areeiros	-	2
Institucional	7	10
Terreno baldio	59	36
Campo de futebol	2	2
Chácara	2	9
Vegetação rasteira	-	16
Mata ciliar	2	13
Área úmida/Pirizal	1	1
Prainha	-	1
<b>Total</b>	<b>349</b>	<b>208</b>

Organização: Elaborado pela autora, 2015.

O produto final foi o mapeamento de função urbana, baseando-se na inter-relação entre esses indicadores, revelando a variabilidade de características presentes na área de planície de inundação das duas cidades.

## 2.2 Confecção do mapeamento

Para confecção do mapeamento deste trabalho, realizado no Laboratório de Cartografia e Topografia (LABCART) da UFMS/CPAq, fez-se uso das imagens do Google Earth (2014) e

utilizou-se do *Sistema Computer Aided Design* (CAD), por sua praticidade na definição de pontos, linhas, polilinhas e círculos, o que auxiliou na implantação dos elementos gráficos relevantes para os objetivos propostos.

As bases cartográficas que compõe esta pesquisa iniciaram-se por meio do estudo do mapa de áreas inundáveis das cidades de Anastácio e Aquidauana, elaborado por Tucci para o Plano de Conservação da Bacia do Alto Paraguai/PCBAP-IPH/UFGS (PCBAP, 1997), disponível na Biblioteca da UFMS (CPAq-II). Em um segundo momento, utilizou-se dos *shapefiles* Sinopse por setores disponibilizados pelo IBGE, para delimitar as duas sedes municipais, e paralelamente foram realizadas coletas de dados topográficos da área da planície de inundação. Sendo assim, foi montado um banco de dados georreferenciado, provido de informações, durante toda a pesquisa.

Em uma terceira fase, foram elaborados, organizados e verificados a verdade terrestre e o mapeamento da função urbana da área suscetível à inundação, a magnitude das inundações e o limite da APP na planície da inundação do rio Aquidauana nas sedes municipais estudadas, delimitando a área predisposta a desastres naturais (inundações). A quarta fase consistiu-se no ajuste do mapeamento e, por último, o *layout* final.

Durante a pesquisa, foram extraídas informações por meio de contatos informais com moradores antigos da cidade, escolhidos entre os demais por fazerem parte da história local.

O trabalho buscou encontrar uma escala de transição entre as cartas de detalhes e cartas de escala média, para melhor entendimento da área estudada.

Os aspectos fisiográficos da área estudada, que auxiliaram na confecção das cartas temáticas, foram analisados de acordo com as informações do GeoMS (MATO GROSSO DO SUL, 2011) e da Folha Aquidauana SF.21-X-A-III ESCALA 1: 100. 000 (DSG, 1964).

A análise e tabulação dos dados de chuva, vazão e cota foram realizadas por meio dos dados da estação fluvial Aquidauana (nº 66945000) disponíveis no Portal da Agência Nacional de Águas (ANA, 2014), acessados em Sistema de Informações Hidrológicas (Hidro Web) e *software* HIDRO 1.2 (banco de dados do tipo cliente/servidor projetado especificamente para o ambiente gráfico), contendo informações a partir de janeiro de 1968.

Deste modo, a averiguação do tempo cronológico das inundações e a relação entre os excessos pluviométricos e as inundações tiveram como recorte multitemporal os anos de 1976 a 2014, pois se observou que, a partir da década de 1970, houve sucessão do aumento de inundações médias, grandes e excepcionais.

Os níveis d'água que atingem a área urbana do município de Aquidauana são medidos por intermédio de uma escala hidrométrica, que varia entre 1 m e 10 m, instalada na estação de monitoramento Aquidauana nº 66945000, existente na cabeceira da Ponte Roldão Carlos de Oliveira (Ponte Velha). Ao observá-la, verifica-se que, apenas nas ocasiões em que o rio ultrapassa a cota de 8 m, começam a se desencadear os problemas relacionados à inundação que afeta a população.

Para melhor entendimento do processo de condicionantes que determinam as inundações que impactam a área urbana de Aquidauana, foram utilizados um nível de precisão e uma mira falante para o transporte de altitude do marco RN. 143.393 (Ponte Velha), sendo possível o conhecimento da diferença da cota na régua nº 6955000 (ANA) e a variação altimétrica da área estudada.

A partir das visitas na área estudada, foi possível conciliar as informações dos moradores com os índices pluviométricos, a vazão e a cota do rio Aquidauana. Dessa maneira, digitalmente, foi produzida a delimitação da magnitude das inundações, conforme o quadro 4, tomando por base, para magnitude excepcional, o episódio do mês de março de 2011, uma vez que os registros se encontram disponíveis na mídia eletrônica e escrita, assim como nos órgãos governamentais consultados durante a pesquisa.

Quadro 4 - Classificação da magnitude das inundações nas sedes municipais de Anastácio e Aquidauana.

Faixa	Altimetria da área (m)	Magnitude das inundações	Intervalos das cotas medidas na escala hidrométrica (m)
01	136,8/ 141,1	pequena	< 8,50
02	141,2/141,9	regular	8,51 – 9,14
03	142,00/142,7	grande	9,15 – 9,50
04	142,8/143,6	excepcional	> 9,50

**Fonte:** Adaptado de Fernandes, 2013.

Na confecção do mapeamento de magnitude, foi utilizado o método coroplético para evidenciar a intensidade das inundações sazonais.

Por meio dos dados adquiridos na Agencia Nacional de Águas (ANA) da Sala de Situação (ANA, 2014), estabeleceu-se a delimitação mínima na confecção do mapa. Estipulou-se, como cota mínima, para inundações de pequena magnitude, 8,14 m (referente a inundação do ano de 1979), e a magnitude máxima foi delimitada a partir da inundação de 2011, de cota de 10,50 m (ANA, 2014).

O mapeamento da área suscetível à inundação e da área de preservação permanente foi realizado após uma compilação de fatores, orientado de acordo com o que propõem autores como Guidicini e Nieble (1976); considerações do Ministério das Cidades, propostas em

conjunto com o Instituto de Pesquisas Tecnológicas Brasil - IPT (BRASIL, 2007); Jorge (2011); e Rodrigues e Gouveia (2013). Sendo assim, foram identificados seis fatores:

- Fatores predisponentes (geológico, geomorfológico);
- Fator condicionante (topografia);
- Fator natural determinante (baixa declividade dos terrenos);
- Fatores agravantes (supressão e descaracterização da vegetação natural);
- Fator desencadeante (excesso nos índices pluviométricos);
- Fator preponderante (uso inadequado do espaço pela população);

A confecção do mapa da Área de Preservação Permanente (APP) baseou-se no mapa de função urbana, em imagem do Google Earth (2014) e no novo Código Florestal nº12.651 (BRASIL, 2012), determinando-se que a delimitação de 100 m passaria a ser contada a partir da calha do rio. As informações sobre a função que se destaca em cada margem foram relacionadas com a ficha de caracterização das margens do rio Aquidauana, aplicadas nos três setores.

### **2.3 Estratégias educativas com atores sociais**

Para despertar o interesse dos atores sociais para questões que possam minimizar as consequências de possíveis desastres naturais aos quais a população das cidades de Anastácio e Aquidauana está exposta, e auxiliar no processo de recuperação das cidades após calamidades (como no caso das inundações de magnitude excepcional, modelando uma nova representação socioespacial no prelúdio do baixo curso do rio Aquidauana), foi realizado o projeto de ensino com intuito de representar a área suscetível a desastres naturais.

Cabe ressaltar que foi realizada uma identificação prévia das escolas e instituições que poderiam se enquadrar no projeto, devido à sua proximidade com a área de inundação. Averiguou-se a existência de oito instituições, dispostas em três escolas estaduais, três escolas municipais e duas instituições assistenciais de âmbito municipal.

Depois de apresentar o projeto à coordenação, e consultar a direção das instituições escolares e assistenciais, além de analisar o Projeto Político Pedagógico (PPP) das referidas

instituições, foram selecionadas, em Anastácio, duas instituições assistenciais e duas escolas estaduais, para desenvolver o projeto, ao passo que, em Aquidauana, foi eleita uma escola estadual, conforme o mapa 1, que mostra a localização das instituições que participaram do projeto.

As duas instituições assistenciais integraram-se ao projeto por atenderem crianças/adolescentes/jovens que cursam o Ensino Fundamental e oferecerem oportunidade de inclusão social para os que permanecem no instituto de acolhimento e proteção à criança e ao adolescente e para as pessoas com deficiência intelectual, instigando um maior interesse pela ciência geográfica e pelas questões socioambientais.

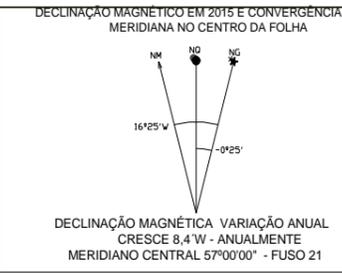
Estabeleceu-se suprimir as escolas municipais, pois, no PPP, essas unidades não contemplam o gerador “bacia hidrográfica”, tema central do plano de trabalho. Dessa maneira, houve uma predileção pela rede estadual de ensino, com alunos de 6º e 7º ano, que possui, no componente curricular, conteúdo versando sobre representação do espaço geográfico, paisagem, cobertura vegetal, mudanças climáticas e bacia hidrográfica, temática primordial do projeto.

A proposta do estudo estabeleceu a articulação de elementos físicos e humanos, preconizando suas integrações na área e não a perspectiva dicotômica, como comumente é pensado.

Para que esse escopo fosse alcançado, paralelamente, foram realizadas visitas *in loco*, nas áreas atingidas pela inundação, no intuito de ofertar ao público-alvo estratégias educativas que possam auxiliar na gestão de desastres naturais, preparando-os para a minimização dos riscos, redução de danos e prejuízos.



- LEGENDA**
- 1 Escola Estadual Cândido Mariano
  - 2 Escola Estadual Indígena Guilhermina da Silva
  - 3 Escola Estadual Maria Corrêa Dias
  - 4 Sociedade Missionária Ebenézer - Some
  - 5 Centro de Apoio Educacional Especializado Caminho do Saber Apae - Anastácio



Escalas: 1:12.500

ESCALA GRÁFICA  
125m 0 125 250 375 500m

DATUM HORIZONTAL - WGS 84  
ORIGEM DA QUILOMETRAGEM UTM EQUADOR E MERIDIANO 57° W. GR.  
ACRESCIDA AS CONSTANTE 10.000km E 500km RESPECTIVAMENTE.

Coordenadas Geográficas centro do mapa:  
20°28'51,8201 S e 55°47' 41,0053 W

Fonte:  
Planta Cadastral das Cidades de Aquidauana e Anastácio  
Carta topográfica 1:100 000 - Aquidauana (SF.21-X-A-III)

Localização das instituições de ensino e assistencialista que participaram do projeto

Mapa 01

Organização: FERNANDES (2015)  
Desenho: SILVA E FERNANDES, 2015

### 3 BASE CONCEITUAL PARA ESTUDOS DE DESASTRES NATURAIS NO ESPAÇO URBANO

A organização da sociedade no espaço dá-se de maneira desigual, fruto da história e organização espacial. “É no trabalho social que os homens estabelecem relações entre si e, a partir destas, com a natureza” (CORRÊA, 1998, p.54).

A intensificação do processo de produção no campo e na cidade colaborou para um grande deslocamento de pessoas que, por meio da conjuntura, se instalaram em áreas suscetíveis a desastres naturais. No decorrer do processo de organização, o homem apropriou-se do que Souza (2013 a, p.31) denomina de substrato espacial material (materialidade da superfície terrestre, seja enquanto “primeira natureza”, seja enquanto “segunda natureza”).

Os fundos de vale, como no caso dos localizados nas malhas urbanas de Anastácio e Aquidauana, estão todos ocupados, a mata ciliar foi suprimida e, em grande parte, encontram-se impermeabilizados por vias, casas e quintais.

Por primazia, o homem é o agente do espaço geográfico. Desse modo, o espaço somente passa a existir quando é modelado pela ação antrópica, que predominantemente promove alterações nas suas características originais.

Lisboa (2007, p. 26) alerta que “A forma como as sociedades se relacionam com o espaço vai se modificando, enquanto sua capacidade de intervenção se acentua e o espaço geográfico torna-se cada vez mais abrangente, chegando atualmente, a quase se sobrepor a todo o globo.”

Essa apropriação da planície de inundação nas áreas urbanas no prelúdio do baixo curso do rio Aquidauana aconteceu paralelamente à evolução demográfica. A alomorfia do espaço geográfico deu-se principalmente pelo incremento da função urbana estabelecida após o loteamento da “Zona Ribeirinha”, no meado da década de 1950.

O espaço geográfico foi interpretado pela ciência Geográfica, de diversas maneiras. Todavia, o conceito expresso por Santos (2008, p.39) é o que se faz mais oportuno:

O espaço é formado por um conjunto indissociável, solidário e também contraditório, de sistemas de objetos e sistemas de ações, não considerados isoladamente, mas como o quadro único no qual a história se dá. No começo era a natureza selvagem, formada por objetos naturais, que ao longo da história vão sendo substituídos por objetos fabricados, objetos técnicos, mecanizados e, depois, cibernéticos, fazendo com que a natureza artificial tenda a funcionar como uma máquina.

Souza (2013 a, p. 29-30) certifica ser proveitoso “encarar o espaço geográfico incluindo as facetas da ‘primeira natureza’ e da ‘segunda natureza’ (ainda que com o interesse por aquela subordinado ao interesse por esta última), como um verdadeiro conceito-matriz.”

A transformação da primeira natureza nessa área foi alavancada pela inauguração da estrada de ferro que, naquela época, foi percebido como um fenômeno social de mobilidade, considerando a precariedade das vias e de comunicação. A partir desse avanço, a área foi contemplada com a luz elétrica, ocasionando novas demandas e exigências na organização do espaço geográfico no qual ocorre a relação do homem com a natureza.

O espaço é resultado da ação dos homens sobre o próprio espaço, intermediados pelos objetos, naturais e artificiais (SANTOS, 1988, p.25).

Porém, sobre isso, Souza (2013 a, p. 42) vem avançando no conceito de produção do espaço e afirma que esse “pode se referir tanto à sua (re)produção, nos marcos do modelo social hegemônico, capitalista e heterônomo, quanto à emergência de novas significações, novas práticas [...]”

Essa organização espacial da área urbana dá-se pelo conjunto de diferentes usos da terra; e, como se trata de um produto social, provoca situações conflituosas, o que acarreta constantemente um processo de reorganização espacial. Nessa perspectiva, Corrêa (1989, p.11) afirma:

O espaço urbano capitalista - é fragmentado, articulado, reflexo, condicionante social, cheio de símbolos e campo de lutas – é um produto social, resultado de ações acumuladas no tempo, e engendradas por agentes que produzem e consomem espaço. São agentes sociais concretos, e não um mercado invisível ou processos aleatórios atuando sobre um espaço abstrato.

As intervenções antrópicas no perímetro urbano privilegiaram os cidadãos pertencentes à oligarquia da região, e a várzea, a oeste, foi apropriada pela população menos favorecida, visto que esses lotes foram doados pelo poder público municipal. Sob outra perspectiva, muitas famílias tradicionais, a leste, também eram proprietárias de residências e chácaras as margens do rio Aquidauana.

Diante disto, observa-se que o espaço, como efetivamente todo urbano, é fragmentado e articulado, reflexo e condicionante social, e deve ser entendido como um resultado da sociedade (CORRÊA, 1989).

Como a intervenção dos agentes sociais a valorização dos lotes não ocorreu de maneira uniforme, aqueles localizados no sentido leste para o centro foram os mais favorecidos, e o

processo de centralização influenciou nas formas que desempenham funções diversas na planície de inundação.

Dessa maneira, os fenômenos espaciais em sua totalidade devem interpretar a relação dialética entre os elementos processo, estrutura, forma e função, preconizados por Santos (1978, p.122), pois são reflexo da acumulação do tempo e da história:

O espaço deve ser considerado como uma totalidade, a exemplo da própria sociedade que lhe dá vida (...) o espaço deve ser considerado como um conjunto de funções e formas que se apresentam por processos do passado e do presente (...) o espaço se define como um conjunto de formas representativas de relações sociais do passado e do presente e por uma estrutura representada por relações sociais que se manifestam através de processos e funções.

Em conformidade com Santos (1997), a forma é o aspecto visível de uma coisa, atribuindo-se também a um padrão, por exemplo, uma favela, ou, nesse caso, a área urbana de Anastácio e Aquidauana. Cada forma permanece após sua criação e é usada para exercer o papel para o qual foi gerado, podendo, no decorrer do tempo, assumir papéis diferentes, de acordo com o momento histórico. A função define a tarefa ou atividade esperada de uma forma, por exemplo, o comércio, as residências, o turismo. Sendo assim, as funções são criadas a partir das formas espaciais materializadas no espaço geográfico.

A expansão das cidades, sem planejamento, trouxe graves problemas de ordem socioambiental. O “espaço intra-urbano”, como reporta Villaça (2001), vislumbra que as classes sociais disputam localizações, com apropriações diferenciadas, procurando vantagens, refletindo na produção do espaço, surgindo assim a segregação “sócio-espacial”, na qual a produção e consumo das localizações são diferenciados pelas classes sociais. As áreas direcionadas à população de classe mais alta conta com suporte de infraestrutura, e áreas subequipadas são ocupadas por moradores menos favorecidos (VILLAÇA, 2001).

No intuito de acolher a população que chegava, cidades como Aquidauana e Anastácio cederam o espaço destinado às áreas protegidas para construção de vilas e bairros. O resultado desses equívocos fica visível quando variações climáticas atingem os diferentes grupos sociais, que se encontram estruturados em classes sociais distintas. Sendo assim, os impactos hidrometeorológicos afligem de maneira mais contundente os indivíduos instalados em encostas ou planícies de inundação, como no caso de parte da população anastaciana e aquidauanense que se estabeleceram nas margens do rio Aquidauana.

Desse modo, o estudo procurou realizar uma abordagem geossistêmica, preconizada por Bertrand, para a análise da dinâmica na paisagem, por meio de um amplo território - a bacia hidrográfica do rio Aquidauana - buscando a integração das esferas abióticas, bióticas e

antrópicas. Por meio do sistema GTP (Geossistema Território Paisagem), procurou-se conciliar elementos físicos, biológicos, químicos (Geossistema) com ações antrópicas, impactos socioambientais e transformações históricas (Território), aliados às marcas das sucessivas sociedades e ponto de partida para o desenvolvimento territorial (Paisagem).

O GTP surge como uma ferramenta de auxílio para uma melhor compreensão de produção do espaço. Neste caso, o entendimento refere-se a como os atores sociais que vivem no território da bacia hidrográfica do rio Aquidauana vêm atuando sobre o geossistema, e se as modificações percebidas na paisagem estão associadas a esse processo. As inundações sazonais que atingem periodicamente os moradores de Aquidauana e Anastácio seriam um reflexo dessas transformações?

Para Bertrand (2004, p. 16), o geossistema necessariamente não apresenta uma considerável homogeneidade fisionômica “em função da dinâmica de seus elementos constituintes, na verdade ele evidencia um mosaico de paisagens que representam seus diversos estágios de evolução”.

O território equivale aos complexos naturais e às construções executadas pelo homem: ferrovias, indústrias, residências, cidades. O território vai construindo-se com o tempo, e comumente se prevalece da natureza primária. A concretização do território é definida por objetos que têm uma origem e conteúdo técnico e social. Sendo assim, o território é utilizado, (re) organizado, configurado e é regido por normas. O território representa um dado fixo, delimitado, uma área diferente do espaço geográfico. Segundo Santos (1978), “a utilização do território pelo povo cria o espaço”.

Para Santos (1988, p.24), “a paisagem é um conjunto de formas heterogêneas, de idades diferentes, pedaços de tempos históricos representativos das diversas maneiras de produzir as coisas, de construir o espaço”.

No espaço surge a dimensão cultural-simbólica, que envolve diretamente as trocas representativas, as identidades e intersubjetividade (SOUZA, 2013 a) que configuram o lugar. São nesses espaços percebidos e vividos pelas pessoas, dotados de significados e sentimentos que se desenvolve a topofilia.

As enchentes sazonais que recorrentemente se transformam em inundações nas áreas urbanas de Anastácio e Aquidauana seriam um motivo plausível para essas pessoas abandonarem esses espaços. Porém os indivíduos se apegam às lembranças do lugar onde cresceram e muitas vezes nasceram. São recordações de entes queridos e momentos vividos que restringem a motivação de residir em outro ambiente.

A cultura popular tem raízes na terra em que se vive, simboliza o homem e seu entorno, encarna a vontade de enfrentar o futuro, sem romper com o lugar e de ali obter a continuidade, por meio da mudança (SANTOS, 2008, p. 327).

Lugar é o sentido do pertencimento, a identidade biográfica do homem com os elementos do seu espaço vivido. No lugar, cada objeto ou coisa tem uma história que se confunde com a história dos seus habitantes (TUAN, 1983, p. 14).

Os produtos cartográficos têm como uma de suas finalidades representar o lugar, além de auxiliar o processo de visualização, que transfere a informação fixada nos mapas, cartas, plantas, cartogramas, maquetes, entre outros, para o consulente. Igualmente esses itens são relevantes para o planejamento e gestão, seja em macro ou microescala, ajudando a resolver problemáticas ligadas ao território, ambiente, áreas urbanas e rurais, visto que a tomada de decisão está alicerçada, na maioria das vezes, na análise de mapas.

Porquanto a Cartografia vem refletindo a ilação de estudos relevantes para o espaço geográfico, visto que o espaço social é considerado, “a princípio, algo material, tangível, palpável” (SOUZA, 2013, p.32).

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2007, p.1) qualifica a Cartografia, explicando que:

A Cartografia apresenta-se como o conjunto de estudos e operações científicas, técnicas e artísticas que, tendo por base os resultados de observações diretas ou da análise de documentação, se voltam para a elaboração de mapas, cartas e outras formas de expressão ou representação de objetos, elementos, fenômenos e ambientes físicos e socioeconômicos, bem como a sua utilização.

Os cidadãos precisam ampliar a contextualização dos acontecimentos que se evidenciaram principalmente a partir do evento da globalização. Percebe-se que a massificação dos meios de comunicações, associada ao aumento das desigualdades, que muitas vezes se impõe de maneira perversa, tem muitas vezes alienado as pessoas, afastando-as da realidade.

Nessa premissa, Almeida e Passini (2008, p.10) afirmam que, ao materializar e representar o espaço, se percebe:

A importância do aprendizado espacial no contexto sociocultural da sociedade moderna, como instrumento necessário à vida das pessoas, pois esta exige certo domínio de conceitos e de referenciais espaciais para deslocamento e ambientação; e mais do que isso, para que as pessoas tenham uma visão consciente e crítica de seu espaço social.

A importância e a popularização do mapa como produto cartográfico é inquestionável, porém a maquete vem se apresentando como um recurso pedagógico relevante de apresentação

da realidade geográfica. Nesse sentido, a definição de maquete estabelecida por Santos (2013, p. 157) assegura que “maquete, ou maqueta, é uma representação em modelo reduzido de um recorte do espaço, território, estrutura, objeto, edifício etc.”

Santos (2014, p.88), preocupado com a seriedade que devesse dispensar para os produtos cartográficos, alerta que “os produtos cartográficos devem ser elaborados com o mesmo cuidado dispensado aos textos: devem ser questionadores e não meramente ilustrativos”.

Nunes (2009) atenta para o fato de que a análise dos padrões espaciais (mapeamento dos bairros mais atingidos) e temporais (anual e sazonal) é relevante para o arrostamento dos desastres naturais.

Estudos como de Cerri (2006), Brasil (2007) e Robaina et al (2010) vem colaborando para essa premissa. Marcelino (2007) precavê que o inventário dos perigos naturais (P), o estudo da vulnerabilidade (V) e o mapeamento das áreas de risco (R) são maneiras eficazes de avaliar os riscos aos quais os indivíduos estão expostos.

A população mais atingida pelos eventos adversos encontra-se estabelecida em áreas que deveriam ser preservadas. O Poder Público, por meio de legislação, vem, a pelo menos cinquenta anos, instituir as Áreas de Preservação Permanente (APP). Recentemente houve mais uma tentativa de deter a supressão abusiva de vegetação nativa no país, por intermédio da promulgação do Novo Código Florestal, Lei nº 12.651 (BRASIL, 2012), que, em seu Art. 3 e no Art. 4, respectivamente, conceitua e delimita APP, faixa de passagem de enchente e várzea de inundação:

Art. 3 Para os efeitos desta Lei, entende-se por:

II - área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

Art. 4º Considera-se Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas, para os efeitos desta Lei:

I - as faixas marginais de qualquer curso d'água natural, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de:

[...] c) 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura; [...]

XXI - várzea de inundação ou planície de inundação: áreas marginais a cursos d'água sujeitas a enchentes e inundações periódicas;

XXII - faixa de passagem de inundação: área de várzea ou planície de inundação adjacente a cursos d'água que permite o escoamento da enchente;

Nas áreas urbanas, a APP cumpre os seguintes serviços ambientais: a minimização de problemas relativos à proteção do solo, prevenindo a ocorrência de desastres associados ao uso

inadequado de encostas e topos de morro; a proteção dos corpos d'água, evitando inundações, poluição das águas e assoreamento dos rios; a manutenção da permeabilidade do solo e do regime hídrico, prevenindo contra enxurradas; a servir de refúgio para a fauna, especialmente entre áreas verdes situadas no perímetro urbano e nas suas proximidades; a atenuação de desequilíbrios climáticos intra-urbano, como o efeito "ilha de calor".

A vulnerabilidade dos agentes sociais varia de acordo com a ameaça estabelecida no lugar em que ele se encontra e a recorrência do perigo. Os processos morfodinâmicos sofridos durante a apropriação antrópica do relevo acarretaram, para o meio ambiente, intervenções que colaboram com os episódios de desastres naturais, como, por exemplo, o arruamento perpendicular em direção ao fundo de vale, que vem aumentando o escoamento superficial e levando um grande fluxo de sedimentos a desembocarem no canal, acelerando o processo de assoreamento, produzindo modificações na morfologia original do espaço em curto espaço de tempo.

Sendo assim, o texto de Alcántara-Ayala (2002) ressalta que os episódios de desastres naturais estão ligados à susceptibilidade (características geoambientais), mas também à vulnerabilidade do sistema social sob impacto. Aysan (1993) associa a vulnerabilidade ao sistema econômico-social-político-cultural e reconhece que existem vulnerabilidades distintas.

Adger (2006p. 270) conceitua que "*Vulnerability is the result of processes in which humans actively engage and which they can almost always prevent.*"

Cutter (1996, p.533) afirma que "*vulnerability is conceived as both a biophysical risk as well as a social response, but within a specific area or geographic domain*".

O estudo amparou-se no conceito de vulnerabilidade ambiental baseado em Adger (2006) e ratificado por Figueirêdo et al (2010), que entendem o termo como a susceptibilidade de um sistema à degradação ambiental, considerando exposição, sensibilidade e capacidade de resposta. Dessa forma, quanto maior a exposição a pressões, maior a sensibilidade e menor a capacidade de resposta de um sistema, tanto maior será a sua vulnerabilidade ambiental (FIGUEIRÊDO et al, 2010, p.15).

As modificações ocorridas no espaço após intervenção antrópica contribuíram com a vulnerabilidade ambiental, e são perceptíveis principalmente nos aterros instalados na planície de inundação e na supressão de vegetação que atinge a geodiversidade da área.

Diversos autores compartilham da premissa de que o adensamento populacional em áreas de risco, a falta de planejamento urbano, os baixos investimentos na saúde e educação, entre outros fatores, aumentam consideravelmente a vulnerabilidade das comunidades expostas

aos perigos naturais (ALCÁNTARA-AYALA, 2002; FORTUNATO e FORTUNATO NETO, 2012; ZAMPARONI e NUNES, 2012; ALEXANDER, 2013).

Deve-se considerar que a falta de recursos e tecnificação também determinam a condição de vulnerabilidade. Nesse sentido, Vignoli e Filgueira (2001 apud AMBRAMOWAY, 2002, p.13) ratificam:

Vulnerabilidade social como o resultado negativo da relação entre a disponibilidade dos recursos materiais ou simbólicos dos atores, sejam eles indivíduos ou grupos, e o acesso à estrutura de oportunidades sociais econômicas culturais que provêm do Estado, do mercado e da sociedade. Esse resultado se traduz em debilidades ou desvantagens para o desempenho e mobilidade social dos atores.

A pesquisa associou a vulnerabilidade ambiental da planície de inundação com a ameaça das inundações. A manutenção da mata ciliar é primordial para conter desbarrancamentos e para infiltração da água, atenuando os transtornos advindos do escoamento superficial. A água, quando infiltra ou é interceptada pela cobertura vegetal (de onde pode, inclusive, ser evapotranspirada, retornando à atmosfera), leva um tempo maior para atingir os cursos d' água, diminuindo os picos de cheia e riscos de enchente. (RIBEIRO; SILVA, 2011, p. 173).

As inundações, em função da sua magnitude, podem representar uma ameaça para os indivíduos que se encontram vulneráveis. Para a Estratégia Internacional para a Redução de Desastres (EIRD, 2004), ameaça é identificada como “[...] evento físico, potencialmente prejudicial, fenômeno e/ou atividade humana que pode causar a morte e/ou lesões, danos materiais, interrupção de atividade social e econômica ou degradação ambiental.”

Segundo Souza (2013, p. 128), “se existem os riscos, significa que há presença de algum perigo em processo e de vulnerabilidade humana a esse perigo (DAGNINO e CARPI JR., 2007; REBELO, 2010), que pode ser de ordem natural e, ou social. ”

Perigo e ameaça tem uma relação intrínseca e fomentam a dicotomia nas discussões sobre a temática de riscos (climáticos-hidrológicos, geomorfológicos, antrópicos, mistos), perigos, hazard, vulnerabilidades e as crises causadas pelos inúmeros problemas advindos de desastres naturais (como deslizamentos, enchentes e inundações) vêm fomentando as discussões acadêmicas e gerando várias linhas de investigações (REBELO, 1997, 2003, 2010; LOURENÇO, 1999, 2014; NUNES, 2009).

No Brasil, a temática se intensificou após o temporal que assolou a Região Serrana<sup>1</sup> do Rio de Janeiro na madrugada do dia 11 de janeiro de 2011 para o dia 12, ocasionando a maior tragédia climática da história do país, resultando em mais de 200 mortes. Esse acontecimento

---

<sup>1</sup> <http://exame.abril.com.br/topicos/desastres-naturais>

foi determinante para a aceleração e a implantação de leis específicas e atualizadas pelo Governo Federal, no que concerne a desastres naturais. Recentemente, mais dois desastres hidro-meteorológicos abalaram a população nos estados do Acre e Rio Grande do Sul<sup>2</sup>.

A publicação da Instrução Normativa nº 1, de 24 de agosto de 2012 (INSTRUÇÃO NORMATIVA, 2012, p. 30), estabeleceu procedimentos e critérios para a decretação de situação de emergência ou estado de calamidade pública pelos municípios, estados e pelo Distrito Federal.

Para este trabalho, será utilizado o conceito de desastre da publicação do Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (SINPDEC) (INSTRUÇÃO NORMATIVA, 2012, p.30), que alega que esse termo é o:

[...] resultado de eventos adversos, naturais ou provocados pelo homem sobre um cenário vulnerável, causando grave perturbação ao funcionamento de uma comunidade ou sociedade envolvendo extensivas perdas e danos humanos, materiais, econômicos ou ambientais, que excede a sua capacidade de lidar com o problema usando meios próprios [...].

A década de 1990 foi eleita pela Organização das Nações Unidas (ONU) para construção de uma cultura de prevenções a desastre, e, após quinze anos, o Marco de Sendai para a redução do risco de desastre (2015- 2030) vem retificar as lacunas que permaneceram, preconizando maior cooperação entre governos, autoridades locais e buscando fortalecer a relevância de antecipar informações às comunidades propensas a perigo, expostas a ameaças distintas.

Em publicação recente, Nunes (2015, p.22) evidencia a interface entre urbanização e desastres naturais e ressalta que “nas últimas duas décadas, de cada cinco desastres naturais no mundo dois foram inundações”, alertando para os riscos relacionados a desastres hidrometeorológicos e climáticos na América do Sul.

Na concepção de Marandola Jr e Hogan (2004, p. 98), “o chamado natural *hazards* têm tal denominação por terem origem (força motriz) nos elementos geofísicos”, porém, segundo os autores, um *hazard* não é natural em si, ou seja, trata-se de um evento que ocorre na interface sociedade-natureza.

A Defesa Civil, por meio do Ministério da Integração, ampliou a classificação dos desastres, a partir de 24 de agosto de 2012 (Instrução Normativa nº 1/2012), e inovou na

---

<sup>2</sup> No mês de outubro de 2015 foram registrados 1.270 desabrigados, 1.058 desalojados. O total de afetados ultrapassa a marca dos 15.600. Ao todo, 38 municípios foram atingidos e cerca de 2.710 residências, danificadas.

classificação, incluindo o termo periodicidade. Sendo assim, para estabelecer a classificação dos desastres são necessários quatro elementos:

- ✓ Origem ou causa primária do agente causador (classificando-se os desastres, quanto a isso, em naturais e tecnológicos);
- ✓ Evolução (são os desastres classificados, quanto a esse elemento, em desastres súbitos ou de evolução aguda, desastres graduais ou de evolução crônica);
- ✓ Intensidade (os desastres, quanto a isso, são classificados em dois níveis: nível I – desastres de média intensidade; e nível II – desastres de grande intensidade); e
- ✓ Periodicidade (os desastres classificam-se em esporádicos, cíclicos ou sazonais, quanto à periodicidade).

A intensidade do desastre está relacionada à magnitude do evento, gerando danos materiais em bens imóveis e instalações (equipamentos públicos: instalações de saúde, instalações de ensino, instalações prestadoras de serviços essenciais, entre outras). Podem ocorrer ainda danos ambientais, como poluição ou contaminação do ar, da água ou do solo, prejudicando a saúde e o abastecimento público, e, inclusive, a destruição parcial ou total de áreas especiais.

Os episódios de desastre que ocorrem anualmente no mundo nos remetem a uma reflexão sobre as diferentes maneiras de percepção de risco. Entretanto, o assunto requer prudência, uma vez que o tema abrange conceitos e enfoques diferentes (AYACH, et al, 2012). Esse fato pode ser atribuído à deficiência na tradução de algumas obras, nas quais “alguns destes termos se confundem, porventura em resultado da dificuldade de tradução de certos vocábulos” (LOURENÇO, 2014). Segundo esse autor, enquanto os franceses optaram pela ideia “*álea*”, os ingleses preferiram o “*hazard*”, ao passo que portugueses, para exprimir a ideia de ameaça, preferiram a palavra “*perigosidade*”.

Para geógrafos ligados à climatologia, como Zanella (2006, p.45), o risco se refere à vulnerabilidade de uma população ante os fenômenos geográficos, pois:

[...] O termo está diretamente vinculado às probabilidades das populações serem negativamente afetadas por um fenômeno geográfico, como, por exemplo, o climático. Assim, as regiões ou áreas e populações vulneráveis são aquelas que podem ser atingidas por algum evento geográfico, como inundações, enxurrada e seca.

Para existir o risco, é necessário que haja alguma ocupação do espaço. Os processos geológicos naturais só criam situações de risco quando as pessoas ocupam os locais onde eles ocorrem. Segundo Pernambuco (2003):

Deslizamentos, erosões e inundações já ocorreram em várias partes do mundo, alterando as paisagens e os materiais terrestres, sem causar danos às pessoas, e algumas vezes não sendo sequer detectados, caracterizando, portanto, um evento natural.

Os riscos naturais nunca podem ser analisados isoladamente (REBELO, 2001, 2003) e o termo “perigo” está altamente associado ao risco. Eles são formados por meio da conjugação do perigo e da exposição da comunidade. Sendo assim, perigo e risco são termos intimamente relacionados.

A trilogia risco-perigo-crise está interligada, e é essencial saber “onde”, “quando”, “como” e “por que” é que os riscos se manifestam (LOURENÇO, 2014).

No Brasil, o Instituto de Pesquisa Tecnológica - IPT (BRASIL, 2007 p.26) conceitua risco como “relação entre a possibilidade de ocorrência de um dado processo ou fenômeno, e a magnitude de danos ou consequências sociais e/ou econômicas sobre um dado elemento, grupo ou comunidade”.

Nesse sentido, o Poder Público federal, por meio do Ministério das Cidades e IPT (BRASIL, 2007, p. 26), define área de risco como:

Área passível de ser atingida por fenômenos ou processos naturais e/ou induzidos que causem efeito adverso. As pessoas que habitam essas áreas estão sujeitas a danos à integridade física, perdas materiais e patrimoniais. Normalmente, no contexto das cidades brasileiras, essas áreas correspondem a núcleos habitacionais de baixa renda (assentamentos precários).

Todavia é unânime a afirmativa estabelecida por White (1974) de que a existência de um risco natural é entendida somente quando pessoas podem ser por ele afetadas.

No intuito de aumentar o conhecimento da sociedade e alertar as comunidades vulneráveis, vêm se promovendo estudos interdisciplinares aprofundados sobre gestão de desastres.

A premência de alertar a população que medidas não estruturais, como a gestão de riscos, podem colaborar na prevenção desses eventos adversos, mostrando que a prevenção é a melhor maneira de atenuar esses problemas, elucidando a população sobre a relevância da percepção dos riscos.

Essas medidas vêm se tornando recorrentes, em vários países signatários de documento assinado em 2005, no Japão, quando foi estabelecida uma abordagem abrangente e coordenada para redução de riscos de desastres por meio do Marco de Ação de Hyogo. A Defesa Civil (CEPED/SC, 2013) conceitua:

**Gestão de risco de desastre:** [...] A gestão do risco de desastre se faz, na maior parte do tempo, em períodos de normalidade, com medidas de prevenção e preparação, para que a ocorrência do desastre seja menos impactante e a resposta e reconstrução sejam mais eficazes. [...]. É a integração da sociedade civil organizada com os órgãos governamentais em ações que visam coordenar procedimentos a fim de prevenir, evitar e minimizar riscos e desastres, reduzindo danos e prejuízos.

Outras medidas não estruturais (como políticas públicas, ordenamento territorial, classificação dos eventos, inventário e mapeamento da área, planejamento do uso da terra e educação) enquadram-se nas modalidades estabelecidas para redução de fatores de risco (CEPED/SC, 2013).

## **4 REPRESENTAÇÃO SOCIOESPACIAL NAS SEDES MUNICIPAIS DE ANASTÁCIO E AQUIDAUANA**

### **4.1 A planície de inundação do rio Aquidauana no núcleo urbano de Aquidauana e Anastácio**

Localizados no Centro-Oeste do Brasil, os municípios de Anastácio e Aquidauana encontram-se inseridos na porção oeste do estado de Mato Grosso do Sul, conforme figura 2, pertencem à mesorregião Pantanal Sul Mato-grossense e à microrregião de Aquidauana (MATO GROSSO DO SUL, 2011).

A respeito do perímetro urbano, Anastácio possui 10,05 km<sup>2</sup> e seus limites estão condicionados a Norte com o rio Aquidauana; ao Sul com a BR-262, que faz a ligação para cidade de Corumbá, no sentido Oeste; ao Leste com a BR – 262 e rio Taquaruçu; e ao Oeste com o rio Aquidauana, Fazenda Desafio e Frigorífico Independência (SILVA, 2009).

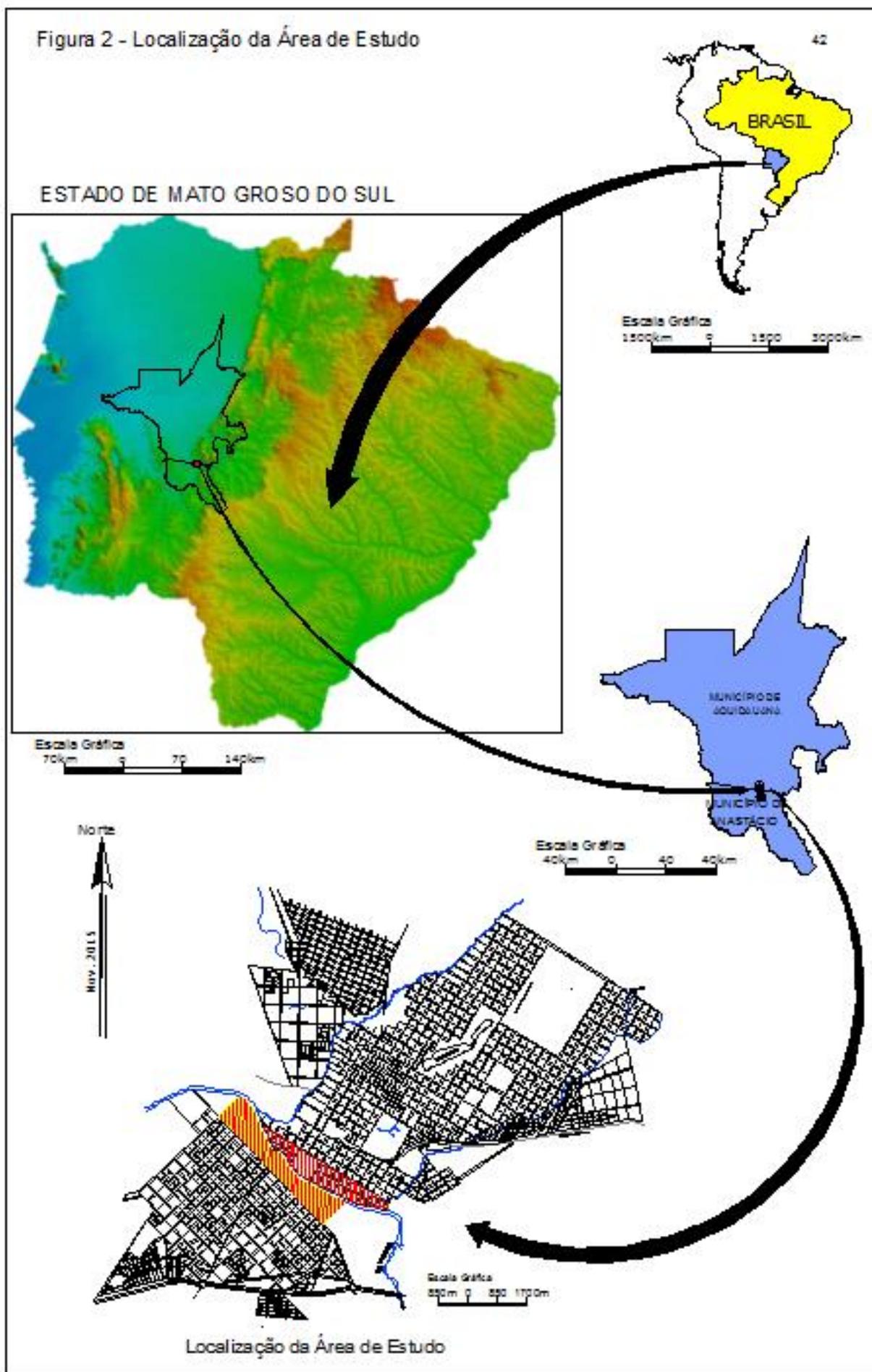
A localização da planície de inundação na cidade de Anastácio compreende da margem esquerda do rio Aquidauana, até a Avenida Manoel Murtinho, delimita-se as ruas transversais Wanderley, na Vila Afonso Paim e João Teodoro da Costa, na Vila Santos Dumont.

O perímetro urbano da cidade de Aquidauana possui atualmente uma área de 25,33 Km<sup>2</sup> (ARTIGAS, 2010) e situa-se no extremo Sul do município. “Geograficamente, limita-se ao Norte com as antigas terras da fazenda Buriti e córrego João Dias; ao Sul, com o córrego Guanandy e terras da Chácara Guanandy; a Leste com as terras da Colônia XV de Agosto e, a Oeste, com o rio Aquidauana” (SILVA e JOIA, 2001, p.20). Com a expansão da malha urbana nos últimos anos a cidade cresceu nos sentidos Noroeste, Nordeste e Sudeste.

A várzea de inundação na cidade de Aquidauana compreende da margem direita do rio Aquidauana até aproximadamente a paralela Rua Cândido Mariano, e, dependendo da magnitude da inundação, ela pode avançar em duas quadras, tendo como delimitação a Leste o córrego João Dias e a Oeste o córrego Guanandy.

Nas cidades de Anastácio e Aquidauana afluem os escoamentos provenientes das precipitações sobre as sub-bacias hidrográficas do Rio Aquidauana e, no sentido jusante, encontra-se o Pantanal Sul-Mato-Grossense, onde a geomorfologia e os solos contribuem para que os canais fluviais tenham uma resposta rápida para os excessos pluviométricos, o que repercute no nível das cotas dos rios.

Figura 2 - Localização da Área de Estudo



No limite da sede municipal de Anastácio localiza-se a foz do rio Taquaruçu, já em sua malha urbana, os canais da rua Porto Geral, Prainha e Córrego Pedra Preta fluem transportando as águas advindas da parte alta da cidade.

Ao adentrar a sede municipal, o rio Aquidauana, na seção transversal do canal, sofre redução e recebe a vazão dos córregos Guanandy, João Dias e Sangradouro da Lagoa Comprida, onde todo o volume de água superficial oriundo da precipitação é convergido em direção ao canal, e dali desloca-se para planície, sendo que as cheias e estiagens imprimem, por meio do sistema hidrológico, significâncias peculiares na paisagem.

A várzea do rio Aquidauana, na área urbana dos municípios de Anastácio e Aquidauana, localizada nas margens esquerda e direita, respectivamente, é exemplo desse quadro de inundações que se estende por todo território nacional e vem a ser o objeto de estudo deste trabalho.

## **4.2 Caracterizações física da área de estudo**

### **4.2.1 Geologia**

As cidades de Anastácio e Aquidauana, segundo o Projeto RADAMBRASIL (1982), executado em escala 1:1.000.000, estão localizadas em área de influência dos Depósitos Dentríticos (Qd), Cenozoicos/Quaternários, sobrepostos à Formação Aquidauana (PCa) de idade permocarbonífero, constituída por arenitos, diamictitos, conglomerados e folhelhos, de origem glacial e flúvio-glacial.

Para a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM (2004), no trabalho “A Geologia do Brasil ao Milionésimo”, realizado na escala 1:1.000.000, a área está localizada na Formação Aquidauana (C2P1a), sendo essa composta por arenito vermelho a róseo, médio a grosso, diamictito, arenito esbranquiçado, conglomerado, siltito, folhelho e arenito fino laminado, vermelho a róseo, intercalações de diamictito e folhelho de cor cinza-esverdeado. Trata-se de um ambiente continental, fluvial e lacustre, de associação, em direção ao sul da bacia, com depósito glacial.

A Formação Aquidauana é um grupo litológico formado especialmente por arenito marrom-tijolo, que possui diferenciação entre os seus três níveis (inferior, médio e superior), contendo diamictito, arenito esbranquiçado, conglomerado, siltito, folhelho e arenito fino laminado, vermelho a róseo, intercalações de diamictito e folhelho de cor cinza-esverdeado. (RADAMBRASIL, 1982).

Segundo Gesicki (1996, apud GARCIA, 2005), a subdivisão estratigráfica informal da formação Aquidauana apresenta três intervalos (níveis):

- Intervalo Inferior – Composto por associações sedimentares essencialmente arenosas, de espessura estimada em 120 m;
- Intervalo médio – Caracterizado por associações de granulação essencialmente fina (ritmitos, folhetos e arenitos finos), de espessura estimada em 40 m; e
- Intervalo Superior – Composto por fácies arenosas, de espessura estimada em 330 m.

#### 4.2.2 Geomorfologia

A área estudada está localizada em uma macro unidade morfoestrutural denominada Bacia do Paraná. As cidades de Anastácio e Aquidauana estão na borda ocidental, estabelecidas em uma área entre o Planalto de Maracaju Campo Grande e a Planície Pantaneira. Na Unidade Morfoescultural da Depressão do Rio Paraguai, essa área compreende uma vasta superfície rebaixada, que se estende por toda parte centro-ocidental. Limita-se a Leste com as frentes de cuevas e os relevos dissecados da borda Planalto de Maracaju – Campo Grande. A Oeste e a Sudoeste unem-se às Planícies e Pantanaís Mato-Grossenses, às quais, por vezes, se interpenetram (RADAMBRASIL, 1982).

A Depressão do Rio Paraguai, na seção oriental, truncou litologias bastante diversificadas, desde rochas pré-cambrianas do Grupo Cuiabá a arenitos carboníferos da Formação Aquidauana e Juracretácicos da Formação Botucatu. A morfologia também se apresenta bastante variada, ocorrendo desde formas conservadas a dissecadas do tipo tabular e convexas (RADAMBRASIL, 1982).

A cidade de Aquidauana se encontra totalmente inserida na forma de relevo Ep - Superfície pediplanada. Superfície de aplanamento, elaborada por processo de pediplanação, cortando litogias pré-Cambrianas do Grupo Cuiabá e Corumbá, rochas devonianas e permocarboníferas da Bacia Sedimentar do Paraná (RADAMBRASIL, 1982).

Já na cidade de Anastácio, além da Ep - Superfície pediplanada, existe uma porcentagem de Formas Tabulares (t) constituídas de relevo de topo aplanado, com diferentes ordens de grandeza e de aprofundamento de drenagem, separadas por vales de fundo plano (RADAMBRASIL, 1982).

#### 4.2.3 Solo

Nas cidades de Anastácio e Aquidauana, a pedologia apresenta solos com características químicas típicas de ambiente tropical e subtropical (MATO GROSSO DO SUL, 1990). Desta

forma, a área é composta, em sua maior extensão, por Argissolo Vermelho Amarelo (PVA), um dos tipos de solos minerais não hidromórficos, bem desenvolvidos, profundos, bem drenados e, em alguns casos, com drenagem moderada, que se caracterizam pela diferença textural significativa entre os horizontes A e Bt e presença de serosidade no horizonte subsuperficial. Esse tipo de solo é formado, principalmente, pela decomposição de arenitos e siltitos (MATO GROSSO DO SUL, 1990).

Próximas aos cursos de água, as áreas apresentam solos com características de Gleissolo (G), solos minerais, hidromórficos, mediante desenvolvidos, profundos, caracterizados por possuírem horizonte glei dentro de 60 cm, a partir da superfície. Compreendem solos álicos eutróficos, com argila de atividade alta ou baixa, textura média, encontrados em relevo plano (MATO GROSSO DO SUL, 1990).

Garcia (2005) constatou a presença de solos aluviais e/ou hidromórficos/colapsíveis, geralmente planos e ricos em matéria orgânica, facilmente irrigáveis por gravidade, na cidade de Aquidauana, em toda a área do Pirizal, e em parte da bacia dos córregos Guanandy, João Dias e Lagoa Comprida.

O estudo de Garcia (2005) alerta que, na cidade de Aquidauana, toda a área que compreende entre as ruas Leônidas Matos e Nelson Felício dos Santos, limitada ao Norte pela rua Cândido Mariano e ao Sul pelo rio Aquidauana, é constituída de solos (hidromórficos/colapsíveis) originários da decomposição de materiais transportados por cursos da água ou mesmo trazidos das encostas pelo efeito erosivo das chuvas, fato que expõe as edificações construídas nessa área a situação de risco.

#### 4.2.4 Vegetação

As áreas verdes, no perímetro urbano, são compostas predominantemente por vegetação Savana Arbóreas Abertas (Sa), denominada Campo Cerrado. A principal característica dessa formação é a presença de um contínuo estrato graminóide que reveste o solo e que seca durante o período desfavorável. A esse estrato sobrepõe-se outro, que apresenta árvores mais ou menos espaçadas, baixas, xeromórfica, com grandes folhas sempre verdes (MATO GROSSO DO SUL, 1990). Fitofisionomias de Floresta Estacional Decidual Aluvial, apresentando encraves de vegetação típica de ambiente paludoso em parte da área (Pirizal), vão desde pantanosa, nas áreas alagadas, até arbustivas (MATO GROSSO DO SUL, 1990).

Cabe ressaltar que, por força dos Decretos 085 (AQUIDAUANA, 2001), 087 (AQUIDAUANA, 2001a), e 089 (AQUIDAUANA, 2001b), de 30 de julho de 2001

(AQUIDAUANA, 2001), a cidade de Aquidauana possui três Unidades de Conservação urbanas, na modalidade de Proteção Integral, e dessas, duas confrontantes com a APP do rio Aquidauana: Parque Natural Municipal do Pirizal e Parque Natural Municipal do João Dias.

#### 4.2.5 Hidrografia

A Bacia Hidrográfica do Rio Aquidauana está integrada à Bacia do Miranda e inerente à bacia hidrográfica do Alto Paragauai - BAP (PCBAP, 1997). Compreende-se entre as latitudes  $19^{\circ}19'17''$  e  $21^{\circ}13'49''$  S e longitudes  $54^{\circ}16'44''$  e  $56^{\circ}49'11''$  W, apresenta uma superfície de  $21.373,85\text{km}^2$  e correspondente a 5,98% do território do estado de Mato Grosso do Sul. (RODRIGUES; SILVA, 2013).

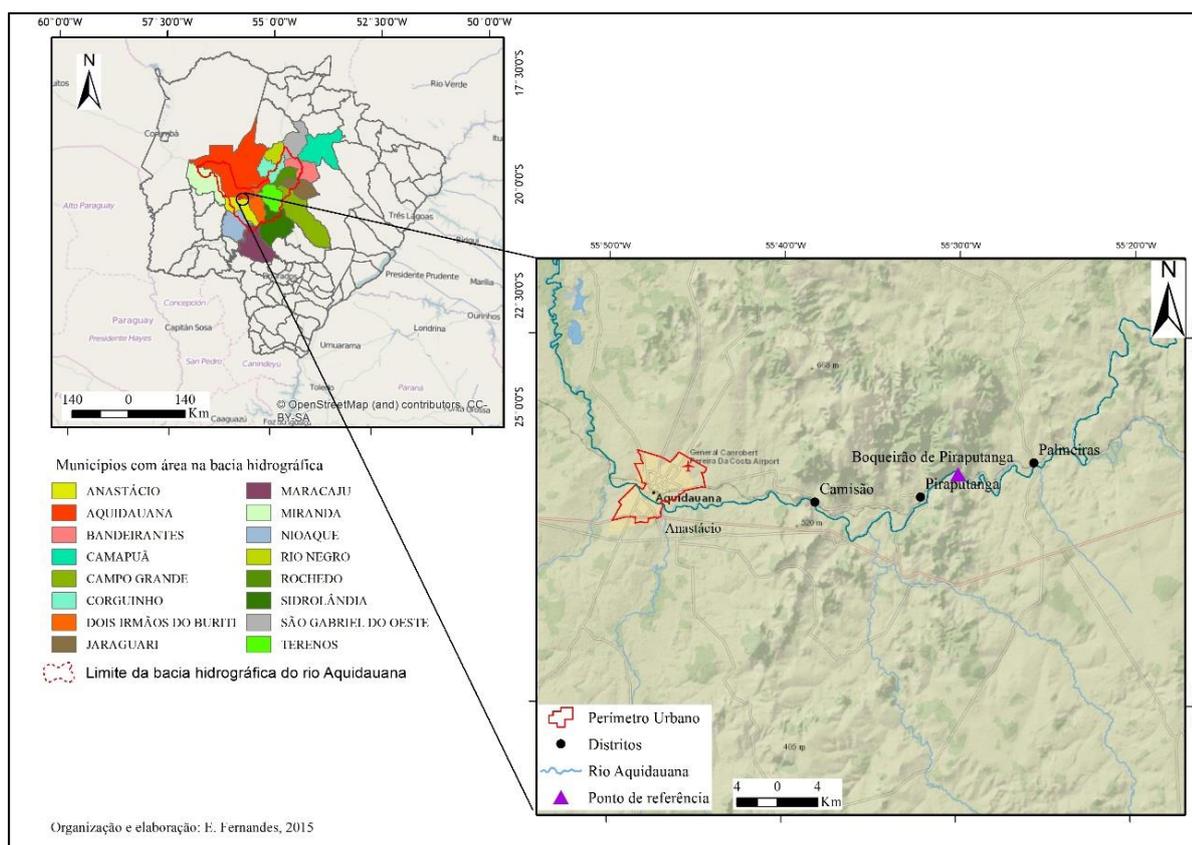
Desde sua nascente, no Planalto Maracaju - Campo Grande, até a confluência com o rio Miranda, região na Planície Pantaneira, o rio Aquidauana apresenta aproximadamente 640 Km de extensão.

Próximo ao Distrito de Palmeiras, no município de Dois Irmãos do Buriti, a erosão regressiva do leito do rio se torna perceptível. A partir do graben Boqueirão de Piraputanga, já no município de Aquidauana, conforme mostra a figura 3, onde o canal sofreu influência tectônica oriunda de uma falha vertical, o canal hidrológico começa a perder sua competência, assim como sua capacidade de carga sólida, devido à redução da declividade do terreno, dando início ao prelúdio do Baixo Curso do rio Aquidauana.

A partir desse trecho, é perceptível uma diferença topográfica associada à alteração no nível de base geral, acometido pela erosão regressiva à jusante, correspondendo a um perfil de equilíbrio aparente. Sendo assim, o declive do rio Aquidauana diminui, embora a vazão aumente, até chegar às áreas urbanas de Aquidauana e Anastácio, onde a hidrologia se ajusta e, graças ao leito móvel, modela-se a paisagem, tornando-se um típico rio de planície.

A cidade de Anastácio tem o seu perímetro central cortado pelo córrego Pedra Preta (que nasce próximo à Avenida Integração, sentido do cemitério municipal, na área urbana, e desagua próximo à Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), na Rua Oito de Maio) e por dois canais temporários, que foram totalmente canalizados: o Canal da Prainha e o Canal da Rua Porto Geral (SILVA, 2009).

Figura 3 – Área do prelúdio do baixo curso do rio Aquidauana/MS.



Fonte: Rodrigues e Silva, 2013.

Organização: Elaborado pela Autora, 2015.

A margem direita (Aquidauana) recebe as águas provenientes de três sub bacias: Córrego Guanandy (Leste), Córrego João Dias (Oeste) - que delimitam a área urbana de cidade de Aquidauana - e Lagoa Comprida (Central) - que escoam em direção ao Pirizal (termo nativo), área paludosa na margem direita do rio Aquidauana.

Os três afluentes recebem águas servidas durante sua drenagem pelo perímetro urbano, porém as águas do Canal da Lagoa Comprida que drenam em direção ao rio Aquidauana, via Pirizal, refletem intensamente esse comprometimento. Nesse sentido, Garcia (2005, p.159) alerta que “o Pirizal recebe um volume de esgotos, através da linha de drenagem, com trecho canalizado inclusive, proveniente da área urbana que desemboca no mesmo”.

Esses córregos e canais são responsáveis pela dinâmica e comportamento do escoamento superficial da área, exercendo também influência na estrutura das cidades. Segundo Garcia (2005), também se verifica a presença de várias depressões e de embaciamentos que retêm água por um determinado tempo. A representação desse fato se dá principalmente na área conhecida como Pirizal, que mantém uma lâmina d’água praticamente durante todo o ano.

### **4.3 A influência da variabilidade climática nos episódios de inundação nas cidades de Aquidauana e Anastácio**

De acordo com os estudos desenvolvidos por Zavattini (1990), a dinâmica atmosférica do estado de Mato Grosso do Sul é influenciada pela participação da massa Tropical Continental (TC) e massa Polar Atlântica (PA) na atuação geral e na gênese das chuvas e na variação da temperatura.

A partir de abril até o mês de setembro, denominado “inverno”, na região, prevalece o domínio das massas Tropical atlântica (Ta), que têm sua gênese na célula de alta pressão do Atlântico Sul, pois as condições de relevo do Planalto Brasileiro favorecem sua entrada através da costa oriental do Brasil.

A excepcionalidade climática no Mato Grosso do Sul está associada ao excesso no índice pluviométrico. Esses episódios ocorrem, sobretudo, no verão da região, sobre a influência de um sistema de grande escala, denominada Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), característica do período, tendo um significativo papel na ocorrência de veranicos e enchentes severas.

Essa faixa de umidade normalmente atravessa o Sudeste e partes do Centro-Oeste, porém outros fatores básicos precisam interagir para que haja a formação de ZCAS, como atuação de circulação anticiclônica pós Andes, denominada Alta da Bolívia, e o contraste com um cavado quase estacionário sobre o Nordeste do Brasil.

Sendo assim, é bastante salutar o entendimento de sistemas meteorológicos de escalas superiores, como é o caso de Zonas de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) e Zona de Convergência de Umidade (ZCOU), pois esses influenciam as circulações e os padrões locais, sendo importantes para a previsão do tempo e ação dos órgãos governamentais ante aos possíveis desastres naturais, desencadeando índices pluviométricos excessivos.

A dinâmica atmosférica no prelúdio do baixo curso do rio Aquidauana se dá por meio da atuação das massas de ar que repercutem episódios extremos. A espacialização da tendência (aumento, diminuição, estabilidade) de precipitação, a existência de ciclos periódicos e a variabilidade (normal, habitual e excepcional) são constantes e fazem parte do ciclo natural do planeta, porém ações dos atores sociais no espaço interferem na variabilidade espacial, na irregularidade temporal, na tendência e na ciclicidade do elemento, interferindo tanto na sua dinâmica quanto na sua repercussão no espaço.

Nessa região, considera-se que o verão começa em outubro e termina em março. Nessa época, a massa Equatorial continental (Ec) originária da região Noroeste da Amazônia que atua

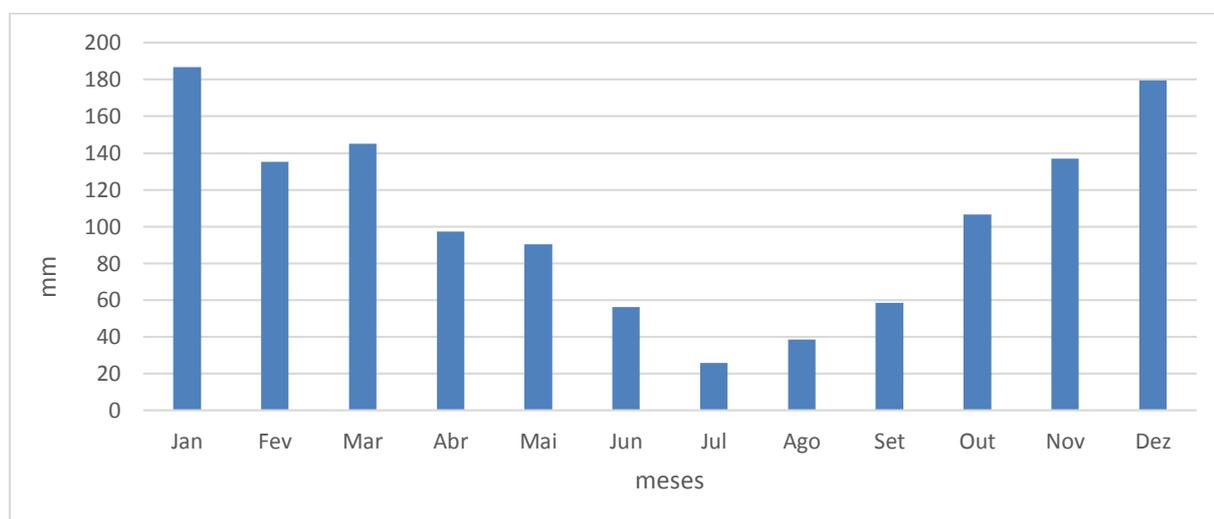
no Pantanal, trazem fortes chuvas e baixas pressões atmosféricas. As precipitações em função da massa equatorial, na maioria das vezes, vêm acompanhadas de trovoadas que caem de forma torrencial.

As características climáticas das cidades de Anastácio e Aquidauana apresentam períodos sazonais definidos pelo inverno seco e verão chuvoso, conforme refere-se o gráfico 1, pois se localizam no prelúdio da planície pantaneira.

Sant'Anna Netto (1989) considera que:

O Pantanal matogrossense, em função de sua tropicalidade, conhece apenas duas estações climáticas bem definidas, o inverno e o verão, caracterizadas pelo regime pluviométrico. Dada a sua localização geográfica, os efeitos da continentalidade e da atuação das massas de ar, o regime das chuvas e dos condicionantes térmicos apresentam situações muito particulares.

Gráfico 1 - Médias mensais de precipitação entre o período de 1978 a 2014.



**Fonte:** Estação Aquidauana A - 719/INMET.

Os estudos sobre excepcionalismos climáticos nessa região são dificultados pela ausência de informações dos órgãos públicos competentes e parceiros particulares (Fazendas).

As enchentes e, conseqüentemente, as inundações, nessa região, são características do período sazonal de maior precipitação, que, para a região, tem início na primavera e habitualmente cessa no mês de março, com o fim do verão.

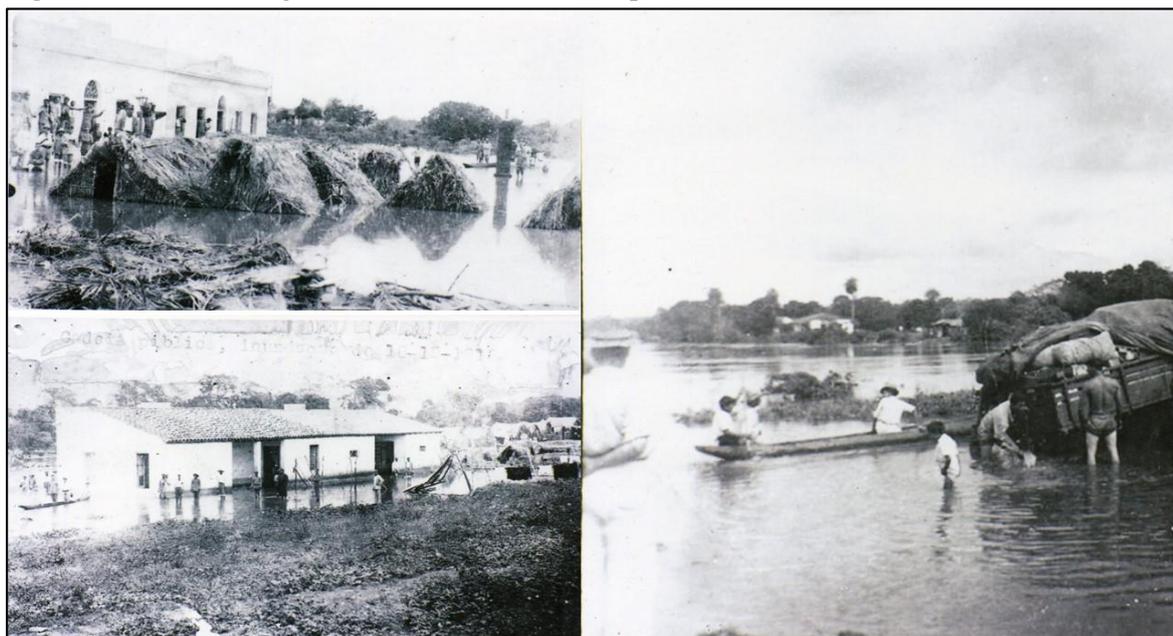
A rotina da população que vive às margens do rio Aquidauana, na área urbana que compreende o prelúdio o baixo curso, é constantemente alterada, entre outubro e março, em virtude desses episódios adversos que se registram desde o início do século XX, conforme a figura 4.

No final da década de 1970 foram registrados anos consecutivos de excessos pluviométricos, sobretudo na primavera/verão, entre os meses de novembro e janeiro.

Ribeiro (1984, p.104), em seu livro “Taboco - 150 anos”, atesta essa intensidade das inundações de grande magnitude:

[...] mas o Pantanal passa agora por um ciclo de grandes cheias, que têm verdadeiramente arrasado a sua economia. É brutal o contraste das secas com a chuva de cem milímetros que arrobam estradas, arranca pontes, enfim, dão prejuízos muitos grandes.

Figura 4- Inundações sazonais em Aquidauana no início do século XX.



Fonte: Arquivo pessoal da família Silva, 19--.

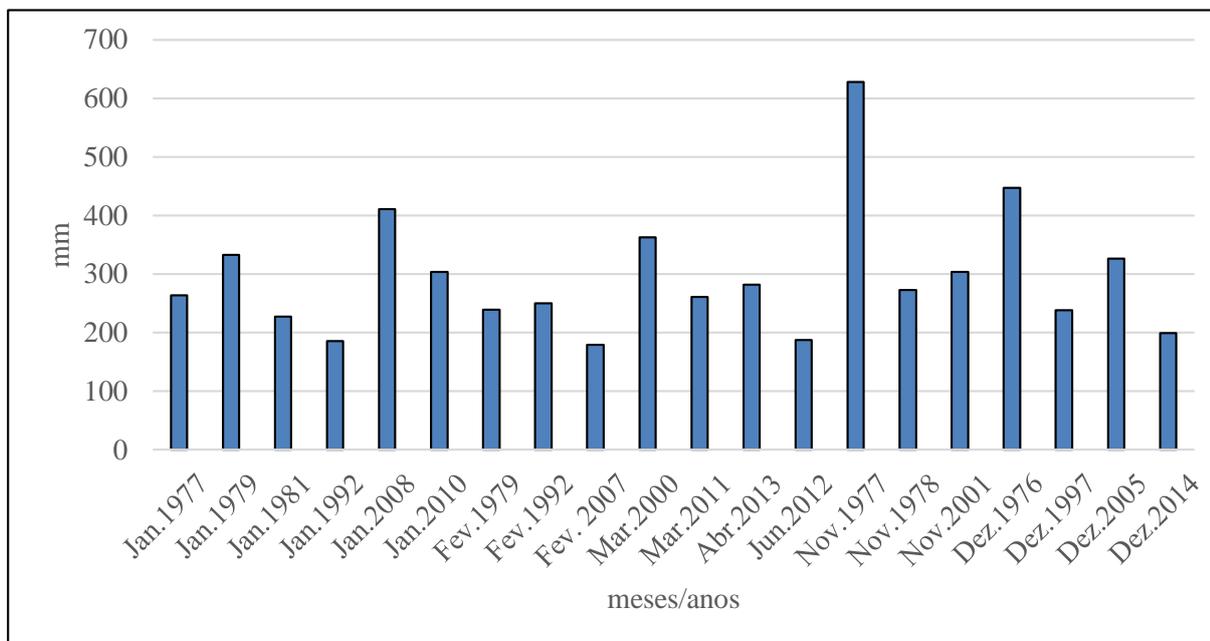
Esporadicamente, extremos climáticos, em outros períodos, são sentidos na região, quando as quatro variações - duração, tempo, intensidade e quantidade das precipitações - deflagram excessos pluviométricos, como os ocorridos nos meses de junho de 2012 e abril de 2013, ou seja, em estações atípicas, como o inverno e o outono, respectivamente, conforme gráfico 2.

Essa combinação de variações potencializa o desencadeamento da elevação das águas do rio Aquidauana, pois, se a vazão nessa seção transversal da bacia hidrográfica for acima de  $750 \text{ m}^3/\text{s}$ , o nível das águas pode chegar a 7,51m acima da cota normal (2,99 m).

Nessas ocasiões, dependendo de um conjunto de fatores, como encharcamento do solo e ondas de cheia à jusante, ocorrem inundações de magnitude excepcional, como aconteceu nos anos 1997 e 2000 (conforme aponta a figura 5) e em 1990 e 2011 (como mostra a figura 6). Em 1990 e 2011, as inundações foram consideradas desastres naturais, pois, devido à cota do rio

Aquidauana ter sido superior a 10 m, as pontes foram interditadas. O impacto dessas quatro inundações foi percebido nas duas cidades, que contabilizaram dezenas de pessoas desabrigadas, centenas de desalojadas, danos ambientais e materiais, além de prejuízos econômicos e sociais.

Gráfico 2 – Excessos pluviométricos relacionados com às inundações entre os anos 1977 e 2014.



Fonte: Estação Aquidauana A- 719/INMET.

A cidade de Anastácio tem uma dependência socioeconômica de sua vizinha Aquidauana, em relação a órgãos públicos, tanto federal como estadual, saúde (área hospitalar), educação (escolas particulares, instituto e universidades) e rede bancária, visto que a maior parte dos anastacianos trabalha em Aquidauana (SANTOS, 2014).

Figura 5 – Inundações excepcionais dos anos de 1997 e 2000 que causaram grande transtornos a população.



Fonte: Arquivo pessoal da família Oliveira, 1997 e Correio do Estado, 2000.

Figura 6 – Inundações excepcionais nos anos de 1990 e 2011 que se tornaram desastre naturais.



Fonte: Arquivo pessoal da família Moro, 1990 e 2011.

Zanella (2006, p.219) aponta que:

Os eventos pluviiais concentrados constituem-se em **agentes desencadeadores** de problemas cuja gravidade é função de seu grau de intensidade e das respostas das populações atingidas por eles. Desse modo, o grau de vulnerabilidade socioambiental das comunidades envolvidas é primordial para que tais eventos assumam ou não características de desastres ambientais.

A influência do clima urbano nos episódios de inundação nas cidades de Aquidauana e Anastácio necessita de maiores estudos. Pesquisas específicas sobre o clima na cidade de Aquidauana foram desenvolvidas por Da Silva (2012), que estudou a temperatura do ar dentro do ambiente urbano, e Honorato (2012), que investigou a existência de ilha de calor. Recentemente, Anastácio foi investigada por Santos (2014), por meio do trabalho sobre a temperatura do ar nas duas cidades.

## 5 O URBANO: A INUNDAÇÃO EM AQUIDAUANA E ANASTÁCIO

Desfrutando de localização estratégica por suas características geológicas/geomorfológicas, o vilarejo de Aquidauana foi idealizado com o objetivo de intensificar a ligação entre as cidades de Corumbá, Nioaque, Miranda e a então recente vila de Campo Grande, contribuindo assim para o desenvolvimento econômico da região e de sua população, que, na época das chuvas, permanecia isolada nessa área do Pantanal (NEVES, 2007).

Moreira (2013, p. 45) afirma que “o aparecimento da cidade interliga e transforma os caminhos em vias permanentes e forma o arcabouço do território que interliga e unifica os cheios e vazios de povoamento das comunidades”.

A necessidade de se encontrar um local adequado para carga e descarga de mercadorias que provinham da cidade de Miranda, pelo único meio de transporte então existente, a navegação fluvial, e a conveniência de continuar com as transações comerciais foram fatores determinantes para a fundação do povoado “Alto Aquidauana”, em 15 de agosto de 1892 (NEVES, 2007).

O município de Aquidauana, no seu início, ocupava as duas margens do rio Aquidauana. Na margem esquerda, hoje se localiza o município de Anastácio, e a margem direita abrigava a residência dos fundadores e o prédio público da prefeitura. Porém, o abastecimento e as transações comerciais eram realizados na margem esquerda, onde ficava o “Porto Geral”, responsável pelo espaço econômico da cidade.

A prosperidade para a região teve um novo impulso a partir da inauguração da estrada de ferro Noroeste do Brasil, em 1912 (Neves, 2007). O progresso trouxe uma transformação espacial para a margem direita, que se refletiu no aumento demográfico da área.

Dessa maneira, o espaço foi sendo remodelado, a partir de intervenções antrópicas, com a formação de várias unidades familiares.

Se, partindo do núcleo original, a expansão urbana deu-se no sentido Sudeste-Noroeste (JOIA, 2000), evitando a ocupação da área sujeita a inundação, a partir do final da década de 1950, o planejamento da cidade tomou novos rumos e, com a criação da “Zona Ribeirinha”, as áreas antes preservadas foram loteadas.

Sobre o aproveitamento da área, Silva e Joia (2001, p.21) esclarecem que:

As terras próximas ao rio Aquidauana, denominadas de “Zona Ribeirinha”, não foram loteadas inicialmente. As ruas próximas ao rio estavam planejadas em sentido radial, onde destacavam-se grandes círculos, como se fosse um teatro de arena. Esse projeto

perdurou até a segunda metade da década de 50, quando foram iniciadas as aberturas das ruas como prolongamento das ruas já existentes.

A partir de 29 de maio de 1956, iniciaram-se os transtornos para os novos moradores instalados nas proximidades do Pirizal. Sucedeu-se uma inundação de grande magnitude, atingindo plenamente os novos moradores.

Aos poucos, as residências e as chácaras foram se instalando na margem direita do rio Aquidauana e dos córregos supracitados. No final da década de 1950 e início da década de 1960, nas duas gestões do prefeito Antônio Salústio Areias, a área próxima à foz do córrego João Dias, onde atualmente instala-se a Polícia Ambiental, também foi loteada, segundo relatos dos moradores mais antigos. Do final da década de 1950 até meados 1960 o sistema hidrológico não apresentou grandes vazões.

O loteamento expressivo, que tinha o intuito de melhorar a aparência da margem direita do rio Aquidauana, considerada por muitos uma área “feia” na entrada da cidade (SILVA; JOIA, 2001, p.25), iniciou-se em janeiro de 1956.

O projeto da **Zona Ribeirinha** tinha como objetivo incrementar aquela parte “feia” da cidade. Iniciava-se na Praça Nossa Senhora da Conceição e, seguia pela rua João de Almeida Castro, no sentido montante, até a rua Quintino Bocaiúva, já dentro do Bairro Guanandy; daí, seguia pela rua Quintino Bocaiúva no sentido norte, até a rua Cândido Mariano; daí seguia pela rua Cândido Mariano, no sentido montante até atingir o córrego Guanandy; deste, seguia pelo córrego até o rio; e daí seguia no sentido jusante, até atingir o alinhamento da praça N.S.I. Conceição, o ponto de partida.

Problemas de cunho político fomentaram a emancipação do “Bairro Margem Esquerda”, transformando esta área na nova Sede Municipal de Anastácio, que, nessa época, segundo Silva (2009), já possuía uma superfície de 550 ha.

Desde a emancipação político-administrativa, de Anastácio, pela Lei Estadual nº 2.143, de 18 de março de 1964, o município herdou os problemas relacionados às inundações sazonais.

Os problemas concernentes a desastres naturais vêm se multiplicando nos centros urbanos, principalmente, por conta do crescimento inadequado em áreas suscetíveis a riscos naturais. O planejamento e gestões eficazes seriam relevantes na atenuação dos problemas, evitando danos humanos, materiais e ambientais e prejuízos econômicos e sociais, que praticamente todos os anos causam transtorno em todas as regiões brasileiras, graças à estiagem, aos movimentos de massa, às enxurradas ou inundações.

No caso das cidades de Anastácio e Aquidauana, a problemática a riscos perpassa por todas as variáveis preconizadas pelo Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre

Desastres – CEPED/SC (2015): suscetibilidade física da área, ameaça, perigo, vulnerabilidade, exposição da população, danos e prejuízos.

Apesar do número recorrente de inundações nas últimas duas décadas (2000, 2001, 2006, 2007, 2010, 2011, 2012, 2013 e 2014), as cidades de Anastácio e Aquidauana não estão relacionadas nos últimos exemplares do Atlas de Desastre Naturais, anos de 2012 e 2013.

Nessas ocasiões, as prefeituras, conforme o número de pessoas atingidas e intensidade da magnitude, acionam a Coordenadoria Municipal da Defesa Civil (COMDEC), que elabora juntamente com o poder público local, um documento às esferas estadual e federal para obtenção de recursos que possam auxiliar a população.

As duas margens sofrem com impacto ambiental negativo que advém do absentismo do poder público das duas cidades, visto que existem instrumentos legais que viabilizam o direcionamento dessas questões. Porém, durante o estudo, constatou-se uma letargia na articulação entre as duas cidades para que esse problema seja minimizado por meio das políticas públicas vigentes.

Pressupõe-se que a população que ocupa as margens do rio Aquidauana dentro do perímetro urbano de Anastácio e Aquidauana tenha consciência que eventos climáticos extremos associados às ondas de cheia possam ser uma ameaça, mas ela não percebe que o uso da área suscetível à inundação é o principal fator de produção de risco.

## 5.1 Instrumentos legais

No intuito de minimizar os transtornos causados pela ocupação das áreas de risco, algumas medidas vêm sendo tomadas pelo Governo Federal, que, por meio da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNPDEC (BRASIL, 2012 a), no Art. 5º, estabelece, entre outros objetivos:

[...] VII - promover a identificação e avaliação das ameaças, suscetibilidades e vulnerabilidades a desastres, de modo a evitar ou reduzir sua ocorrência; [...]

X - estimular o ordenamento da ocupação do solo urbano e rural, tendo em vista sua conservação e a proteção da vegetação nativa, dos recursos hídricos e da vida humana;

XI - combater a ocupação de áreas ambientalmente vulneráveis e de risco e promover a realocação da população residente nessas áreas; [...].

A Constituição Federal Brasileira de 1988 estabelece a Política de Habitação. Em seu Art. 6º, elege a moradia como um direito social (BRASIL, 1988), e atribui responsabilidades

para o município, ressaltando, no Art. 21, inc. XVIII, que “compete à União planejar e promover a defesa permanente contra calamidades públicas, especialmente secas e inundações”.

Visando atenuar os problemas relacionados a desastres, o Governo Federal promulgou a Lei nº 12.608 (BRASIL, 2012 a), que institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC), autorizando a criação de sistema de informações e monitoramento de desastres.

No Art. 4, estabelece a necessidade de uma atuação articulada entre as três esferas governamentais para redução de desastres e apoio às comunidades atingidas; a efetiva abordagem sistêmica das ações de prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação; a priorização das ações preventivas relacionadas à minimização de desastres; a adoção da bacia hidrográfica como unidade de análise das ações de prevenção de desastres relacionados a corpos d'água; e o planejamento com base em pesquisas e estudos sobre áreas de risco e incidência de desastres no território nacional.

O planejamento e a gestão ambiental urbano devem ser tratados de maneira conjugada, atingindo seus objetivos, principalmente por meio de medidas estruturais extensivas, como controle da cobertura vegetal e erosão do solo e não estruturais, como zoneamento da área de inundação (mapeamento de inundação da cidade), construção à prova de enchentes e previsão e alerta de inundação entre outros (TUCCI, 2003). Sabe-se que medidas não estruturais, como a remoção das pessoas localizadas em áreas vulneráveis, envolve uma grande logística, assim como um vultoso custo econômico.

Remediar as tragédias tem sido mais atrativo para o Estado do que colocar em prática normas já estabelecidas, como a Lei nº 10.257 (BRASIL, 2001), pois envolve planos de novas obras públicas e equipamentos de engenharia mais visíveis na mídia e perspectivas políticas partidárias. O Estatuto das Cidades determina que as cidades necessitam de um Plano Diretor, cujo papel é promover a função social da cidade e da propriedade urbana, estabelecendo a criação de Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS), definidas a partir dos Planos Diretores Municipais (BRASIL, 2001).

O Plano Diretor tem como papel fundamental o ordenamento do território das cidades com população acima de 20 mil habitantes. Por meio do Plano Diretor Participativo, preconizado por Souza (2010), pretende-se envolver a população no planejamento, na elaboração e no monitoramento do documento, pois essa é a fórmula para que as normas estabelecidas se tornem operacionais.

O Plano Diretor de Anastácio (ANASTÁCIO, 2006) data de 27 de dezembro de 2006, enquanto o do município de Aquidauana (AQUIDAUANA, 2008) é mais recente, de 29 de

janeiro de 2008. A elaboração dos dois documentos contou com a participação de apenas uma parcela mínima da sociedade, visto que parte significativa da população, por desinformação ou inadvertência, ausentou-se das discussões, e as contribuições de órgãos institucionais relevantes, como a Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, foram ignoradas, ficando perceptível aos munícipes que todas as medidas já estavam assentidas por articulação política partidária.

Entende-se que a adoção de subdivisão em zonas que as cidades brasileiras vêm adotando para modelo territorial, denominada popularmente como zoneamento urbano, deveria ser definida a partir de condicionantes geoambientais, de adensamento populacional, função urbana, infraestrutura existente, entre outros. Supõe-se que essas etapas não foram concluídas no Plano Diretor das duas cidades, pois, na análise dos mapas em anexo nos Planos Diretores, encontram-se falhas na adoção das ZEIS, mostrando que áreas úmidas e alagadiças (como, por exemplo, a planície de inundação das duas cidades) se encontram sem restrição para uso e ocupação.

O Poder Público Federal, por meio do Ministério das Cidades e em parceria com Poder Público Municipal, utilizando-se do Plano de Aceleração de Crescimento (PAC) II, está providenciando a construção de 50 residências, nas cidades de Aquidauana e Anastácio, para que as unidades familiares vulneráveis sejam removidas das áreas que apresentam mais suscetibilidade a riscos naturais, onde a ameaça à inundação é mais eminente e o perigo recorrente.

O mapeamento de áreas de risco permite melhor gestão de ações estruturais e não estruturais na prevenção de desastres (TOMINAGA et al., 2009).

A adesão por parte dos indivíduos que residem na planície de inundação das duas cidades tem sido abaixo do esperado pelo Poder Público, pois a maioria da população recusa-se a deixar suas moradias. As justificativas são relativas à topofilia que a comunidade tem pelo lugar onde as pessoas nasceram e foram criadas, mostrando que “os recém-chegados estão mais inclinados a manifestar descontentamento [...]” (TUAN, 1974, p.249).

Dessa maneira, procura-se atender o Art. 14 da PNPDEC (BRASIL, 2012 a), que ordena que “os programas habitacionais da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios devem priorizar a relocação de comunidades atingidas e de moradores de áreas de risco”.

Entretanto as medidas do PNPDEC (BRASIL, 2012 a) estipuladas no Art. 8º estão sendo negligenciadas, principalmente na área urbana de Aquidauana, pois o poder público realizou um mapeamento inconsistente da área de risco à inundação. No mapeamento do Plano Diretor

(Anexo XI – ZEIS 3), apenas parte do bairro Guanandy está delimitado como área de risco. Negligenciando vinte e seis quadras que são atingidas em inundações excepcionais, o Plano Diretor delimitou somente oito quadras das trinta e quatro atingidas nas inundações de 1990 e 2011.

O Serviço Geológico do Brasil – CPRM, em 27 de julho de 2015, entregou um documento à Defesa Civil Municipal de Aquidauana, no qual aponta as mudanças encontradas na espacialidade dos eventos. O documento evidencia novos pontos, incluindo área da Colônia Buriti, que se encontra excluída do estudo, por não constar na Lei Ordinária n.º 2.390, que delimita os bairros da cidade de Aquidauana (AQUIDAUANA, 2015).

A área úmida que, conforme define o novo Código Florestal - Art. 3 da Lei nº 12.651 - (BRASIL, 2012), são “pantanaís e superfícies terrestres cobertas de forma periódica por águas, cobertas originalmente por florestas ou outras formas de vegetação adaptadas à inundação” é conhecida popularmente pelos moradores da região por Pirizal. Essa área de escape do rio Aquidauana, conforme trata o Decreto Municipal nº 085/2001 (AQUIDAUANA, 2001), deveria ser uma Unidade de Conservação (UC) de modalidade Proteção Integral na categoria de Parque Natural Municipal. Porém as visitas *in loco* constaram que o local se encontra à mercê da população que vem, durante décadas, aterrando-o para construções, o mesmo ocorrendo na região da Ilha dos Pescadores, em direção à Ponte Nova, onde são visíveis reformas e ampliações sendo executadas nos imóveis já existentes no terraço do rio Aquidauana.

Entende-se que área destinada à Área de Preservação Permanente (APP), nos perímetros urbanos de Anastácio e Aquidauana, poderia estar inclusa na determinação do CONAMA 369/06 (BRASIL, 2006), que dispõe sobre os casos excepcionais de utilidade pública, de interesse social ou de baixo impacto ambiental, possibilitando a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente - APP.

A regularização da área deve atender alguns critérios, como possuir, no mínimo, três itens dos seis referentes à infraestrutura urbana implantada: (1º) rede de distribuição de energia, (2º) malha viária, (3º) captação de águas pluviais, (4º) coleta de resíduos sólidos, (5º) rede de abastecimento de água e (6º) esgotamento sanitário.

As duas planícies de inundação se enquadram na determinação do CONAMA 369/06 (BRASIL, 2006), pois possuem pelo menos quatro itens completos (1º, 2º, 4º, 5º) e dois parciais (3º e 6º), mas a ocupação da várzea, nas duas malhas urbanas, foi fomentada por lotes financeiramente acessíveis para um grupo social, composta, na sua maioria, por indivíduos carentes que necessitam morar na área central da cidade, principalmente por conta da

deficiência na acessibilidade e mobilidade. Contudo os imóveis foram implantados e a infraestrutura foi construída em área de risco suscetível à inundação, fato que deixa os moradores expostos a desastres naturais.

A Lei nº 6.769, de 19 de dezembro de 1979, que dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras Providências (BRASIL, 1979), determina, no Art. 3, que não será permitido o parcelamento do solo “em terrenos alagadiços e sujeitos a inundações, antes de tomadas as providências para assegurar o escoamento das águas [...]”.

O Art. 8º da Lei nº 12.608 (BRASIL, 2012 a) é objetivo ao declarar que compete aos municípios a fiscalização dessas áreas sujeitas a desastres, mostrando a necessidade de “IV - Identificar e mapear as áreas de risco de desastres; V - Promover a fiscalização das áreas de risco de desastre e vedar novas ocupações nessas áreas [...]”.

É necessário que os instrumentos legais citados sejam aplicados nas duas margens, para minimizar os impactos negativos, visto que fatores preponderantes (como a presença de atividades econômicas e edificações na área destinada à preservação permanente) e fatores agravantes (como a retificação da foz dos seus afluentes, permanência de resíduos sólidos no limite da APP, existência de pontes e passarelas e remoção da mata ciliar) têm colaborado para que as inundações sazonais, quando suscitadas por excessos pluviométricos extremos na bacia hidrográfica do rio Aquidauana, extravase o leito de vazante fluvial e se transforme em inundações de magnitudes grandes e excepcionais, atingindo o leito de inundação em dezenas ou centenas de metros e impactando de dezenas a centenas de pessoas, dependendo da intensidade das inundações.

Essas planícies de inundações deveriam ser enquadradas no Art. 36 nos Planos Diretores dos dois municípios como Zona Especiais de Interesse Ambiental (ZEIA) e, na sequência, deveriam ser regulamentadas, promovendo com o tempo a sua adequação.

## **5.2 Função urbana da varzea de inundação do rio Aquidauana e delimitação da intensidade da magnitude das inundações**

Eventos de natureza adversa (como secas, inundações e escorregamentos) não podem ser evitados, porém há um consenso de que a análise e delimitação dessas áreas de risco auxiliam na prevenção desses fenômenos, tendo como resultados a atenuação e a redução dos efeitos diretos e indiretos por eles provocados. Nunes (2009) atenta para o fato de que a análise

dos padrões espaciais (mapeamento dos bairros mais atingidos) e temporais (anual e sazonal) é relevante para o arrostamento dos desastres naturais.

O mapeamento das áreas inundáveis nas cidades de Anastácio e Aquidauana foi inicialmente preconizado por Tucci (BRASIL, 1997), na escala 1:10.000. O estudo estabeleceu o risco anual de inundação no período de 10 anos, ou seja, 10% são de 9,15 m. O tempo médio para inundações de 11,13 m é de 1%, com período de retorno de 100 anos.

A partir dessa premissa, iniciaram-se os estudos para uma nova delimitação, visto que o nível de 9,15 m obtido para 10 anos se observou desde o ano de 1997, ou seja, em dezessete anos, ele foi aferido por quatro vezes na escala hidrométrica instalada na Ponte Velha, próximo à Praça Nossa Senhora da Conceição, denominada popularmente Praça da Matriz.

A topografia da área de estudo foi o parâmetro que melhor respondeu a escala do trabalho, para determinar as áreas suscetíveis à inundação, considerando-se o relevo suave. A delimitação da magnitude das inundações respalda o zoneamento para a planície de inundação das duas cidades, seguindo as recomendações preconizadas por Tucci (2003).

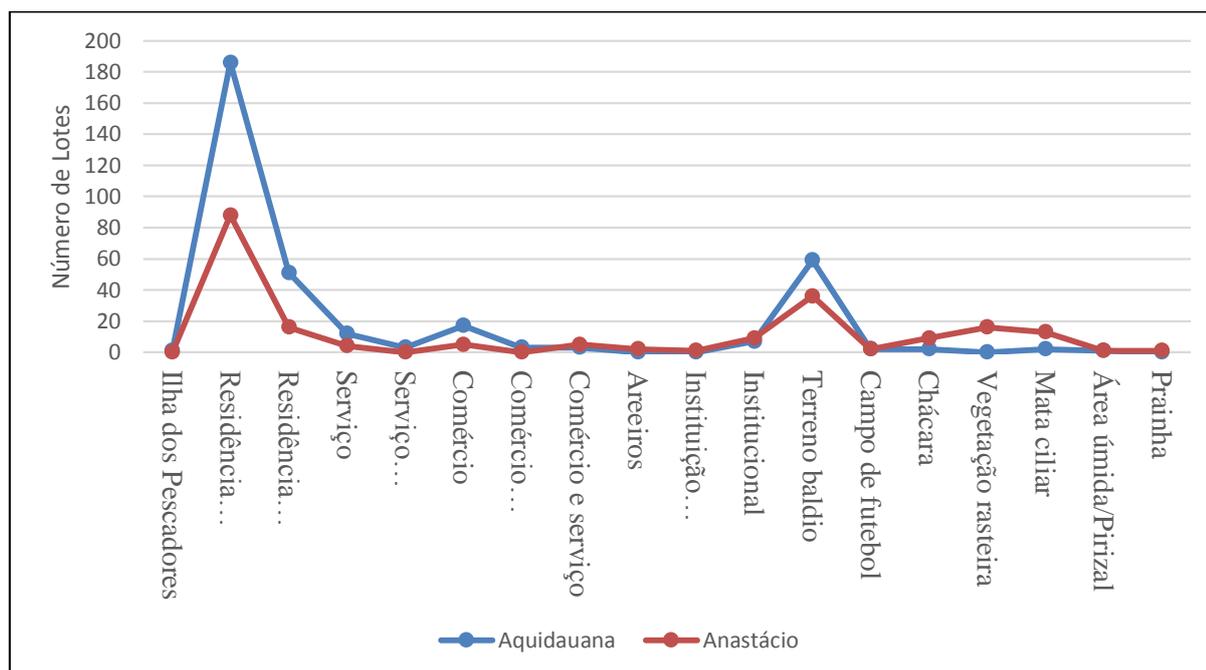
Sabe-se que o reflexo das inundações tem distribuições diferenciadas nos dois perímetros urbanos. A cidade de Aquidauana, por apresentar morfologia original antropizada em praticamente toda extensão, com pavimentação de parte da várzea e supressão de mata ciliar, é, na hierarquia interna da população, primeiramente atingida em todas as recorrências de inundação (pequena, média, grande e excepcional). A população da cidade de Anastácio encontra-se resguardada das inundações de pequena magnitude e é atingida, somente, em inundações mais expressivas, de magnitude média a excepcional.

Santos (1997, p.67) atesta que:

[...] o espaço constitui uma realidade objetiva, um produto social em permanente processo de transformação. O espaço impõe sua própria realidade; por isso a sociedade não pode operar fora dele. Consequentemente, para estudar o espaço, cumpre apreender a sua relação com a sociedade, pois é esta que dita à compreensão dos efeitos dos processos (tempo e mudança) e específica as noções de forma, função e estrutura, elementos fundamentais para a nossa compreensão da produção do espaço.

Comprovou-se que, na área estudada nas sedes municipais de Anastácio e Aquidauana, o intervalo das ocorrências de inundação tem aumentado em virtude da dinâmica hidrológica natural que acompanhou os excessos pluviométricos na região. O fluxo de água nessa seção transversal, ao extravasar em direção ao leito maior, encontra o espaço urbano fragmentado, com diferenciação em sua forma e função, conforme registra o gráfico 3.

Gráfico 3 – Comparativo da função urbana na área suscetível à inundação das sedes municipais de Aquidauana e Anastácio.



Organização: Elaborado pela Autora, 2015.

Na área de estudo, em Aquidauana, foram identificados 349 lotes e, desses, 240 imóveis com edificações são destinados a unidades familiares, incluindo nessa classificação imóveis mistos, vazios, fechados, abandonados e com destinação turística. Foram computadas, também, 38 atividades econômicas, englobando os estabelecimentos fechados, vazios e abandonados, além de 2 chácaras, 59 terrenos baldios, além de 7 órgãos institucionais, 2 campos de futebol, 1 área paludosa, conhecida popularmente na região como Pirizal, e apenas duas áreas destinadas a Área de Preservação Permanente (APP).

Em Anastácio, a situação diverge: foram contabilizados 208 lotes, e, desses, 104 imóveis com edificações, abrangendo nessa catalogação imóveis mistos, vazios, fechados, abandonados, destinados a unidades familiares, 9 chácaras e 16 estabelecimentos com fins lucrativos, compreendendo os estabelecimentos fechados, vazios e abandonados. Na área, também foram enumerados 36 terrenos baldios, 16 terrenos com vegetação rasteira, uma área alagada e 10 áreas institucionais que comportam uma instituição assistencial, equipamentos de lazer, entre outros.

Entende-se que o levantamento de dados e mapeamento das áreas estudadas servirão como ferramenta de apoio para a tomada de medidas legais, por parte do poder público municipal, no sentido de executar os instrumentos legais disponíveis nas duas cidades, como a aplicação de ações institucionais, como apropriação dos lotes vazios (terrenos baldios) e

impedimento de construção, reforma ou ampliação, além de servir como embasamento na aplicação de medidas não estruturais como estratégias educativas junto à população que ocupa esse espaço.

### 5.2.1 Intensidade da Inundação na cidade de Aquidauana

De modo genérico, a planície de inundação pode ser definida como uma faixa de terreno relativamente plano, margeando um curso d' água, formada por sedimentos transportados pelo escoamento e inundada regularmente com o aumento do nível da água no rio (MANNING, 1997).

A partir de janeiro de 1956, na cidade de Aquidauana, em decorrência do loteamento da “Zona Ribeirinha” (APP do rio Aquidauana), o prejuízo ambiental aumentou consideravelmente. As visitas *in loco* evidenciaram que os impactos negativos estão distribuídos por vários locais da planície de inundação. Percebe-se que as ondas de cheia têm transportado muito sedimento para as barrancas do rio, que se encontram com graus mínimos de singularidade da vegetação original, interferindo ainda mais na biodiversidade da área que vem sendo ameaçada pelos constantes aterramentos na região do Pirizal e Ilha dos Pescadores.

Tuan (1974, p.134) justifica a instalação da sociedade:

O vale ou bacia fluvial de tamanho modesto atrai os seres humanos por razões óbvias. Ele promete uma subsistência fácil por ser um nicho ecológico altamente diversificado: há uma grande variedade de elementos nos rios, nas planícies de inundação e nas encostas do vale.

A dinâmica no prelúdio do baixo curso da bacia hidrográfica do rio Aquidauana vem apresentando alterações atribuídas à variabilidade climática regional. O reflexo desses excessos pluviométricos está relacionado com os níveis das cotas superiores a 9,50 m que, nos anos de 1990 (> 10 m), 1997 (9,88 m), 2000 (9,82 m) e 2011 (10,5 m), atingiu trinta e quatro quadras estabelecidas na planície de inundação, causando danos e prejuízo à comunidade.

O rio Aquidauana, ao atingir a cota máxima de 8 m, na escala hidrométrica, na seção transversal de cidade de Aquidauana, não comporta a vazão da água e transborda em direção ao seu leito excepcional.

Nessas ocasiões, dependendo da magnitude da inundação, ele atinge trinta e oito estabelecimentos que atuam em atividades comerciais e de serviço, como no episódio de março de 2011, quando a Agência Nacional de Águas (ANA) aferiu que o rio encheu mais de 7 m do seu normal, que é de 2,99 m, e ultrapassou o topo da “régua” instalada na “Ponte Velha”,

chegando ao nível de 10,50 m e causando danos humanos, materiais e ambientais e prejuízos econômicos para a população da cidade de Aquidauana.

No caso específico das sedes municipais de Anastácio e Aquidauana, sabe-se que as inundações, no período analisado entre os anos de 1976 até 2014, obtiveram magnitudes Faixa 1 (pequena), Faixa 2 (média), Faixa 3 (grande) e Faixa 4 (excepcional), conforme tabela 2.

Tabela 2: Relação entre cotas e magnitudes

Dia/Mês/Ano	Cota (cm)	Magnitude
20/05/1976	826	1
25/12/1976	<b>918</b>	<b>3</b>
23/01/1977	861	2
11/01/1978	843	2
30/11/1978	823	1
01/12/1978	835	1
15/12/1982	<b>929</b>	<b>3</b>
01/02/1983	908	2
02/02/1987	827	1
09/01/1989	837	1
05/03/1991	893	2
05/12/1997	<b>984</b>	<b>4</b>
15/03/2000	<b>969</b>	<b>4</b>
15/11/2001	902	2
08/03/2006	880	2
01/02/2007	824	1
14/01/2010	862	2
04/03/2011	<b>1000</b>	<b>4</b>
22/06/2012	817	1
07/04/2013	<b>945</b>	<b>3</b>
23/12/2014	874	2

Ressalta-se que a recorrência de duas inundações de magnitude expressiva (grande), nas décadas de 1970 a 1980 (1976, 1982), não impediu a população a ocupar essa área. Porém, na década de 1990, mais precisamente no mês de maio do ano de 1990, a sociedade aquidauanense e anastaciana foi surpreendida por uma inundação histórica. O fechamento das estações meteorológicas entre fevereiro de 1989 e 1991 impossibilitou o aferimento da cota, mas há indícios de que ela foi superior a 10,5 m, trazendo danos e prejuízos significativos, que aos poucos foram sendo olvidados pela população. No ano seguinte (1991), uma inundação média (8,93m) atingiu os ribeirinhos. Após cinco anos, em dezembro de 1997, ocorreu mais uma inundação excepcional de 9,84 m, totalizando, na década de 1990, duas inundações excepcionais.

Com a virada do século XX, a problemática prosseguiu e, em março do ano de 2000, ocorreu uma inundação de 9,69 m e outras três, na mesma década, de magnitude pequena e média.

A década de 2010 está sendo atípica: foram registradas inundações durante cinco anos consecutivos - duas inundações de magnitude regular ou média (2010 e 2014), uma de magnitude excepcional (2011), uma de pequena magnitude (2012) e uma de grande magnitude (2013), mostrando uma mudança no comportamento habitual das inundações.

**Fonte:** ANA, 2014.

Organização: Elaborado pela Autora, 2015.

Em relação ao episódio de março de 2011, a topografia plana da área favoreceu que fossem atingidas, entre a área central e o bairro Guanandy, 187 residências ocupadas (particulares ou para fins turísticos).

Os órgãos institucionais que funcionam na área suscetível à inundação tiveram suas atividades suspensas, entre eles as três Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs), que foram totalmente inundadas, conforme evidencia o mapa 2, que mostra a função urbana da planície de inundação na margem direita da sede municipal de Aquidauana. As atividades econômicas foram atingidas em trinta e um estabelecimentos, ficando inoperantes por aproximadamente quinze dias, e vários trabalharam com quadro de funcionários reduzido, alterando o cotidiano na cidade de Aquidauana.

Na área central, o caos se instalou devido ao bloqueio das duas pontes de acesso à cidade. Contudo, no bairro Guanandy, os transtornos repercutiram por toda a circunvizinhança, visto que houve a necessidade de interditar parte da Rua Cândido Mariano e o funcionamento da Escola Estadual Cândido Mariano, para abrigar parte da população atingida.

Nos bairros Centro e Guanandy, especificamente nas proximidades das áreas popularmente denominadas Campo do Baixadão e Ilha dos Pescadores, locais de instalação de grupos sociais vulneráveis, conforme mostra a figura 7, as pessoas dependem dos órgãos públicos da cidade (Prefeitura Municipal, Exército Brasileiro, Coordenadoria Municipal de Defesa Civil e Corpo de Bombeiros) para a retirada dos seus pertences, nos episódios sazonais de inundação.

Figura 7 - Residências que são atingidas sistematicamente pelas inundações sazonais.

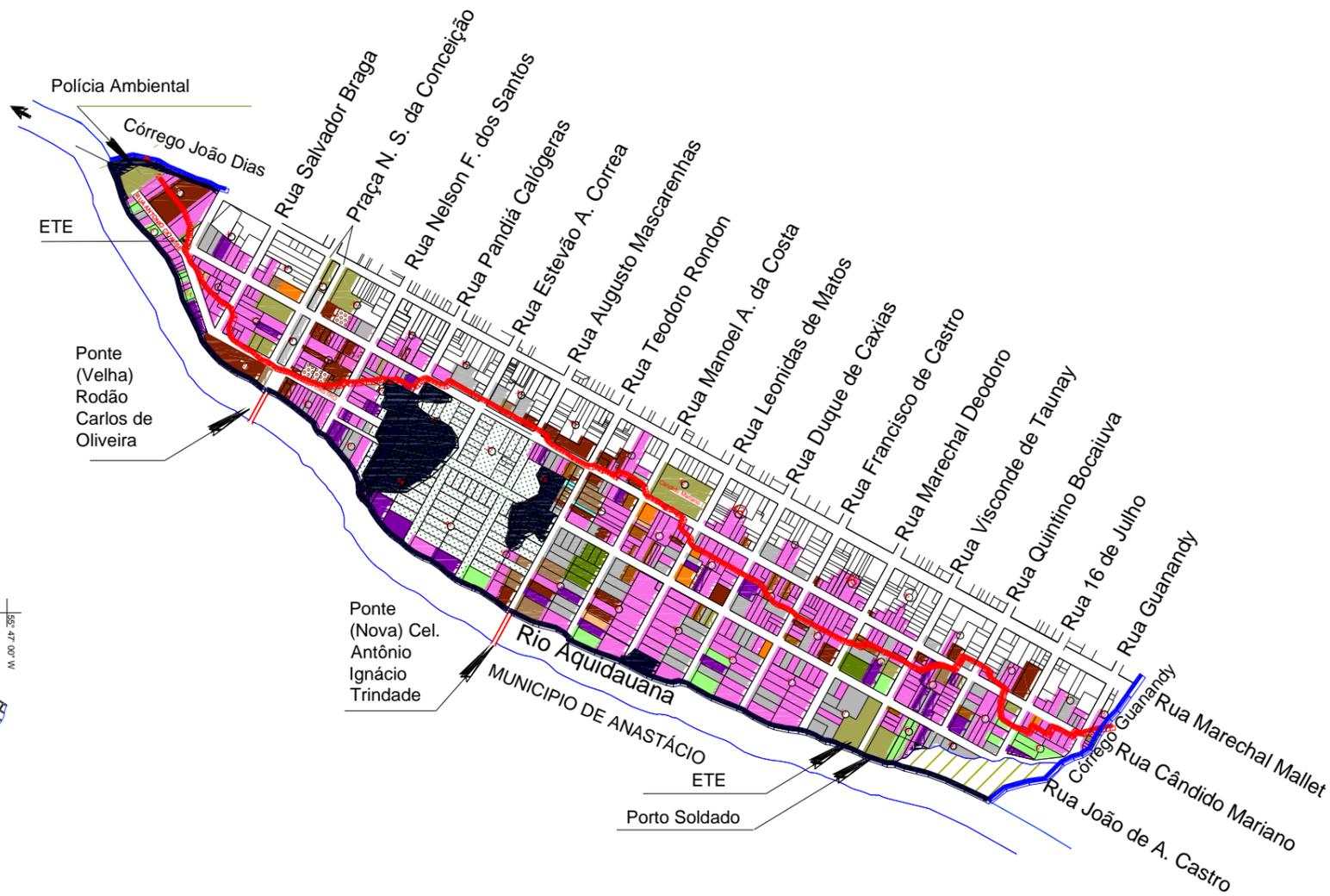
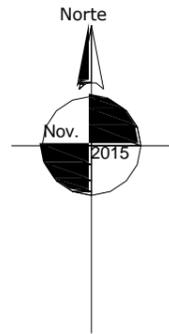


Organização: Arquivo pessoal da Autora, 2015.

Sendo assim, apesar da grande rotatividade de moradores na região, devido aos transtornos causados pelos excessos pluviométricos que desencadeiam as inundações, acredita-se que o crescimento populacional na área continue de maneira equilibrada, sobretudo nas classes menos favorecidas, estando essas vulneráveis ao excepcionalismo climático e, conseqüentemente, a vários tipos de riscos.

Os gastos na recuperação de imóveis atingidos regularmente pelas inundações sazonais contribuem para que, na área, sejam contabilizados 59 terrenos baldios, 51 residências e 6 atividades econômicas fechadas, abandonadas ou vazias, conforme mostra o mapa 2, fato que se supõe estar relacionado à recorrência de inundação durante cinco anos consecutivos (2010, 2011, 2012, 2013 e 2014).

O aumento da frequência das inundações grandes e excepcionais pode estar relacionado com o assoreamento do rio Aquidauana, pois as corredeiras próximas à “Ponte Velha” desapareceram nas últimas quatro décadas e, no mesmo local, é visível a deposição de sedimentos no leito, quando sua vazão se encontra inferior a 94.40 m<sup>3</sup>/s. Entretanto, não foram localizados estudos recentes que comprovem a relação entre as inundações sazonais no prelúdio do baixo curso do rio Aquidauana e o assoreamento desse trecho.

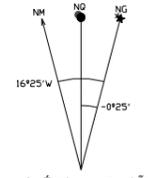


Mapa de Localização da Área de Estudo Aquidauana

**Legenda**

Residência	Comércio	Comércio/Serviço	Pirizal
Residência Turística	Comércio Abandonado	Institucional	Terreno Baldio
Residência Abandonada/ Fechada	Serviço	Campo de Futebol	APP
Residência Mista	Serviço Abandonado/ Fechado	Ilha dos Pescadores	Área Suscetível à Inundação

DECLINAÇÃO MAGNÉTICA EM 2015 E CONVERGÊNCIA MERIDIANA NO CENTRO DA FOLHA



DECLINAÇÃO MAGNÉTICA VARIÇÃO ANUAL CRESCE 8,4' W - ANUALMENTE MERIDIANO CENTRAL 57°00'00" - FUSO 21

Escalas: 1:12.500  
ESCALA GRÁFICA  
125m 0 125 250 375 500m

DATUM HORIZONTAL - WGS 84  
ORIGEM DA QUILOMETRAGEM UTM EQUADOR E MERIDIANO 57° W. GR.  
ACRESCIDA AS CONSTATANTE 10.000km E 500km RESPECTIVAMENTE.

Coordenadas Geográficas centro do mapa:  
20°28'51,8201 S e 55°47' 41,0053" W

Fonte:  
Planta Cadastral da Cidade de Aquidauana  
Carta topográfica 1:100 000 - Aquidauana (SF.21-X-A-III)

**Mapa de Função Urbana  
Área Suscetível à Inundação  
Cidade de Aquidauana  
Mapa 2**

Organização: FERNANDES (2015)  
Desenho: SILVA E FERNANDES, 2015

A respeito da magnitude das inundações na sede municipal de Aquidauana, os lotes identificados na Faixa 1 se encontram muito próximos da calha do rio Aquidauana, onde a altimetria máxima é de 141 m de altitude, localizada na Zona de passagem de enchente (faixa 01). Na ocorrência de inundações de pequena magnitude, são regularmente atingidos os imóveis próximos ao Pirizal (área Central), Ilha dos Pescadores (bairro Guanandy) e Campo do Baixadão (bairro Centro), onde a infraestrutura, a localização e o padrão das residências (que, na sua maioria, variam entre o padrão<sup>3</sup> popular e proletário) indicam a vulnerabilidade da população ali estabelecida.

Apesar das restrições que devem existir para essa zona de passagem de enchente (01), o local é de posicionamento estratégico, fato reconhecido pela Constituição Federal (BRASIL, 1988) e pela Lei nº 12.651 (BRASIL, 2012), que, no Art. 3 do capítulo I das disposições gerais, assegura essa área como de utilidade pública, fato que permite a instalação de Ponte do 9º Batalhão de Engenharia de Combate (EXÉRCITO BRASILEIRO, 2011).

Os imóveis situados na borda marginal da bacia de inundação estão relacionados à Zona que deveria ser restrita (faixa 2), área atingida pelas magnitudes médias e regulares. A população reside em construções de padrões econômicos, simples e médio, mais afastadas da barranca do rio, contudo a topografia varia entre 141 m e 142,5 m de altitude, desfavorecendo a instalação de atividades comerciais e equipamentos urbanos e residências.

Os imóveis construídos com dois pavimentos ainda são incomuns, pois são raros os moradores que investem nesse tipo de construção, e os poucos existentes estão próximos à foz do córrego João Dias, na área da Polícia Ambiental. A população que investiu em construções à prova de enchentes, nos episódios de maio de 1990, dezembro de 1997 e março de 2000 e 2011 - ocasiões nas quais os níveis da água atingiram, em média, um metro em piso inferior dos imóveis - puderam resguardar seus bens materiais no piso superior, assim como transferir-se para o 2ª piso.

Nas residências localizadas na Rua Manoel Aureliano da Costa, faixa 2 e 3, próximas à Escola Estadual Cândido Mariano, as águas do Pirizal retornam pela tubulação de esgoto irregular existente e afetam toda a região. Com o aterramento realizado na barranca do rio, pelos moradores da “Zona Ribeirinha”, a situação se agrava, pois novos pontos de alagamento começam a surgir e, a cada inundação, percebe-se que a magnitude desse tipo de fenômeno vem

---

<sup>3</sup> Classificação das edificações em tipologia construtiva, a classe residencial no grupo casa subdivide-se nos seguintes padrões: Padrão Rústico, Padrão Proletário, Padrão Econômico, Padrão Simples, Padrão Médio, Padrão Superior, Padrão Fino, Padrão Luxo (Ibape SP, 2002).

avançando em direção às áreas que antes ficavam imunes. Nessa área, a magnitude das inundações excepcionais extrapola a Rua Cândido Mariano, atingindo parcialmente a quadra descoberta da Escola Estadual Cândido Mariano.

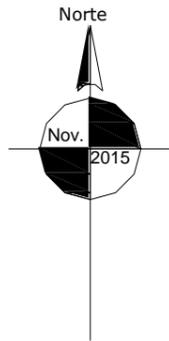
Na zona que deveria ser restrita (faixa 1 e 2), localizada na área que compreende entre a margem direita do rio Aquidauana e as ruas João de Almeida Castro (bairro Guanandy) e Antônio Cicalise (próximo à Policia Ambiental), conforme mostra o mapa 3, encontram-se equipamentos urbanos relevantes, como duas das três Estações de Tratamento de Esgoto (ETE) da Empresa de Saneamento de Mato Grosso do Sul (SANESUL). Um percentual significativo da população está estabelecido nessa área, que também conta com um número mais expressivo de comércios que são conjugados às residências.

As inundações de grande magnitude atingem a população que está inserida no limite da borda marginal da bacia de inundação (faixa 3) e refere-se à área de topografia que, na média, tem 142,00 m de altitude. Essa população é atingida esporadicamente, quando já existe saturação do lençol freático, em virtude de precipitações contínuas na bacia hidrográfica do rio Aquidauana. É classificada como Zona de baixo risco à inundação (faixa 3 e 4) a área mista residencial e comercial concentrada na rua Teodoro Rondon, principal via de acesso à cidade, com padrão de construção médio e superior.

Torna-se necessária uma conscientização dos futuros compradores e locatários, porque, apesar da área estar estabelecida nas faixas 3 e 4, é sujeita à magnitude grande e excepcional das águas do rio Aquidauana.

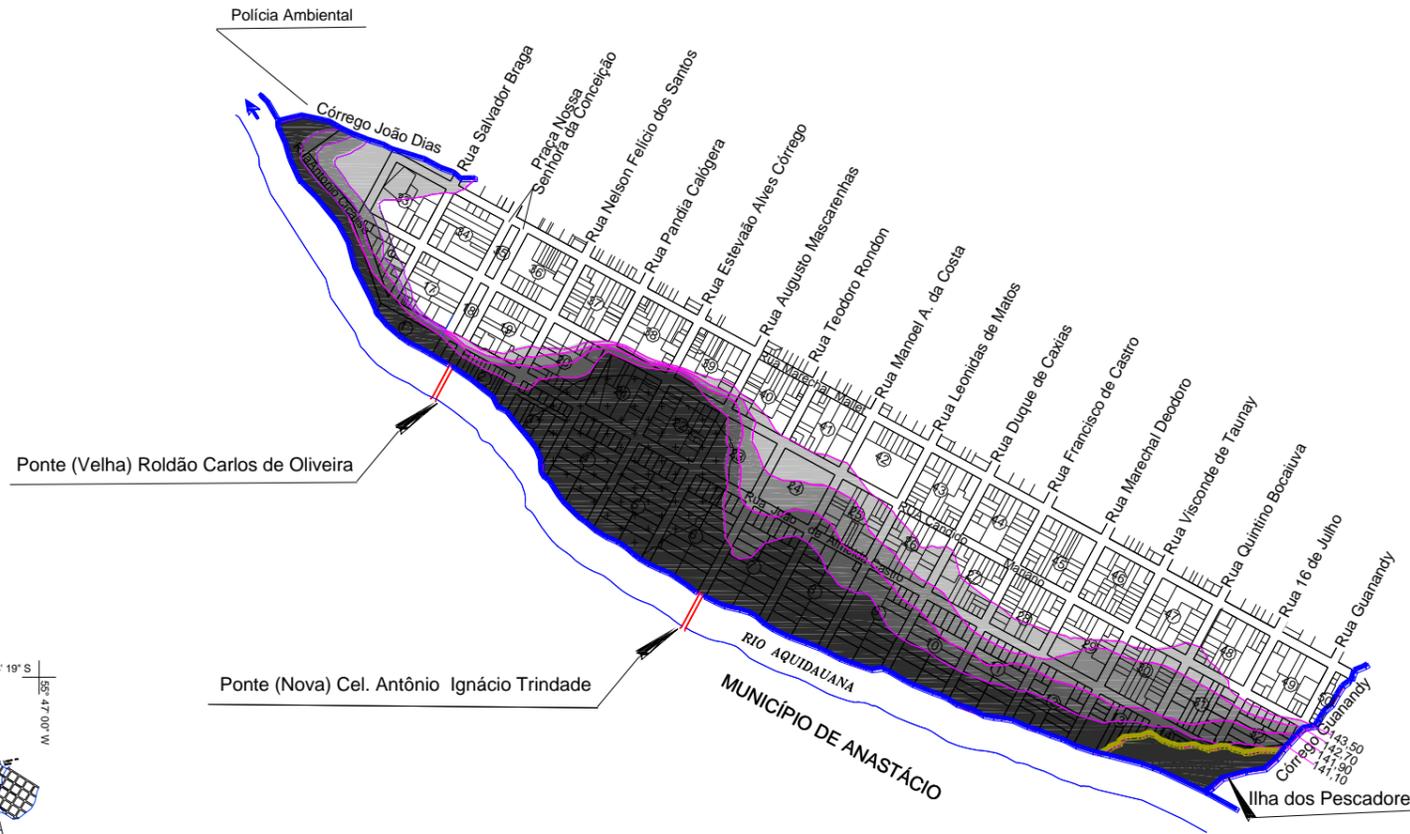
No limite da borda marginal da bacia de inundação, a topografia é de aproximadamente de 142,80 m de altitude, faixa 4. Essa área é atingida e necessita ajustar-se em circunstâncias de *hazards* climáticos, índices pluviométricos intensos e/ou prolongados na região.

Segundo o Banco de Dados internacional de Desastre – EM-DAT (CRED, 2015), os *hazards* mais impactantes no planeta são as inundações.



Mapa de Localização da Área de Estudo Aquidauana

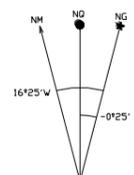
Escala Gráfica  
500m 0 500 1000m



Legenda

- Leito Maior de Pequena Magnitude (Faixa 1)
- Leito Maior de Magnitude Normal (Faixa 2)
- Leito Maior de Grande Magnitude (Faixa 3)
- Leito Maior de Magnitude Excepcional (Faixa 4)
- Pirizal
- Antigo Leito do Córrego Guanandy

DECLINAÇÃO MAGNÉTICA EM 2015 E CONVERGÊNCIA MERIDIANA NO CENTRO DA FOLHA



DECLINAÇÃO MAGNÉTICA VARIAÇÃO ANUAL  
CRÉSCE 8,4" W - ANUALMENTE  
MERIDIANO CENTRAL 57°00'00" - FUSO 21

Escalas: 1:12.500



DATUM HORIZONTAL - WGS 84  
ORIGEM DA QUILOMETRAGEM UTM EQUADOR E MERIDIANO 57° W. GR.  
ACRESCIDA AS CONSTANTE 10.000km E 500km RESPECTIVAMENTE.

Coordenadas Geográficas centro do mapa:  
20°28'51,8201 S e 55°47' 41,0053" W

Fonte:  
Planta Cadastral da Cidade de Aquidauana  
Carta topográfica 1:100 000 - Aquidauana (SF.21-X-A-III)

Mapa de Magnitude  
Área Suscetível à Inundação  
Cidade de Aquidauana  
Mapa 03

Organização: FERNANDES (2015)  
Desenho: SILVA E FERNANDES, 2015

Nas últimas quatro décadas, a área foi atingida quatro vezes em episódios adversos, como a inundação de 1990, 1997, 2000 e 2011. Os estabelecimentos comerciais sofreram significativos prejuízos financeiros com o fechamento temporário e declínio das atividades.

Quando a faixa 4 é atingida, seus reflexos têm repercussão na mídia nacional, visto que interrompe o tráfego da Ponte Coronel Antônio Ignácio Trindade, principal via de acesso, fato ocorrido em maio de 1990 e março de 2011, quando os prejuízos foram inúmeros para toda a população que vive e trabalha nas duas cidades (Aquidauana e Anastácio).

A dinâmica cotidiana da vida nas cidades permanece estática por um longo período. Todos os moradores de Aquidauana e Anastácio que são atingidos pelas ondas de cheia que vem de montante, da mesma forma, mantêm-se isolados, pois as duas pontes de acesso à cidade permanecem interditadas pela Polícia Militar, dependendo da travessia apenas por uma passarela de alumínio na extensão da Rua Teodoro Rondon, montada pelo Exército Brasileiro, especificamente para circulação de pedestres.

#### 5.2.2 Intensidade da Inundação na cidade de Anastácio

A reprodução do espaço urbano na cidade de Anastácio distingue-se pela disparidade de suas formas, funções, interações e práticas espaciais. Essa divergência do espaço é, em realidade, um reflexo e uma condição para as políticas públicas, afirma Corrêa (1989).

O Poder Público municipal, na margem esquerda, como agente modelador do espaço, destinou parte da área suscetível à inundação à implantação de infraestrutura de lazer: praia semiartificial, praças esportivas e de eventos, conforme demonstra o mapa 4, o que minimiza os reflexos da inundação para os cidadãos.

Na malha urbana da sede municipal de Anastácio os reflexos são percebidos nos episódios de inundações médias para grandes. Quando as águas do rio Aquidauana atingem altitude superior a 141,6 m de altitude, até dezoito quadras podem ser atingidas, conforme mapa 5.

Na sede municipal de Anastácio, a dinâmica de ocupação do espaço foi predisposta de maneira que a várzea do rio permanecesse em sua maior parte com Área de Preservação Permanente (APP), apesar da presença de atividades institucionais, comércio e serviço: pesqueiro, um estaleiro, dois areeiros que fazem extração mineral no rio Aquidauana, três estruturas de Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) e a guarnição do 1º Subgrupoamento de Bombeiros.

622 500      623 000      623 500      624 000      624 500      625 000      625 500      626 000      626 500      627 000

71

7736000

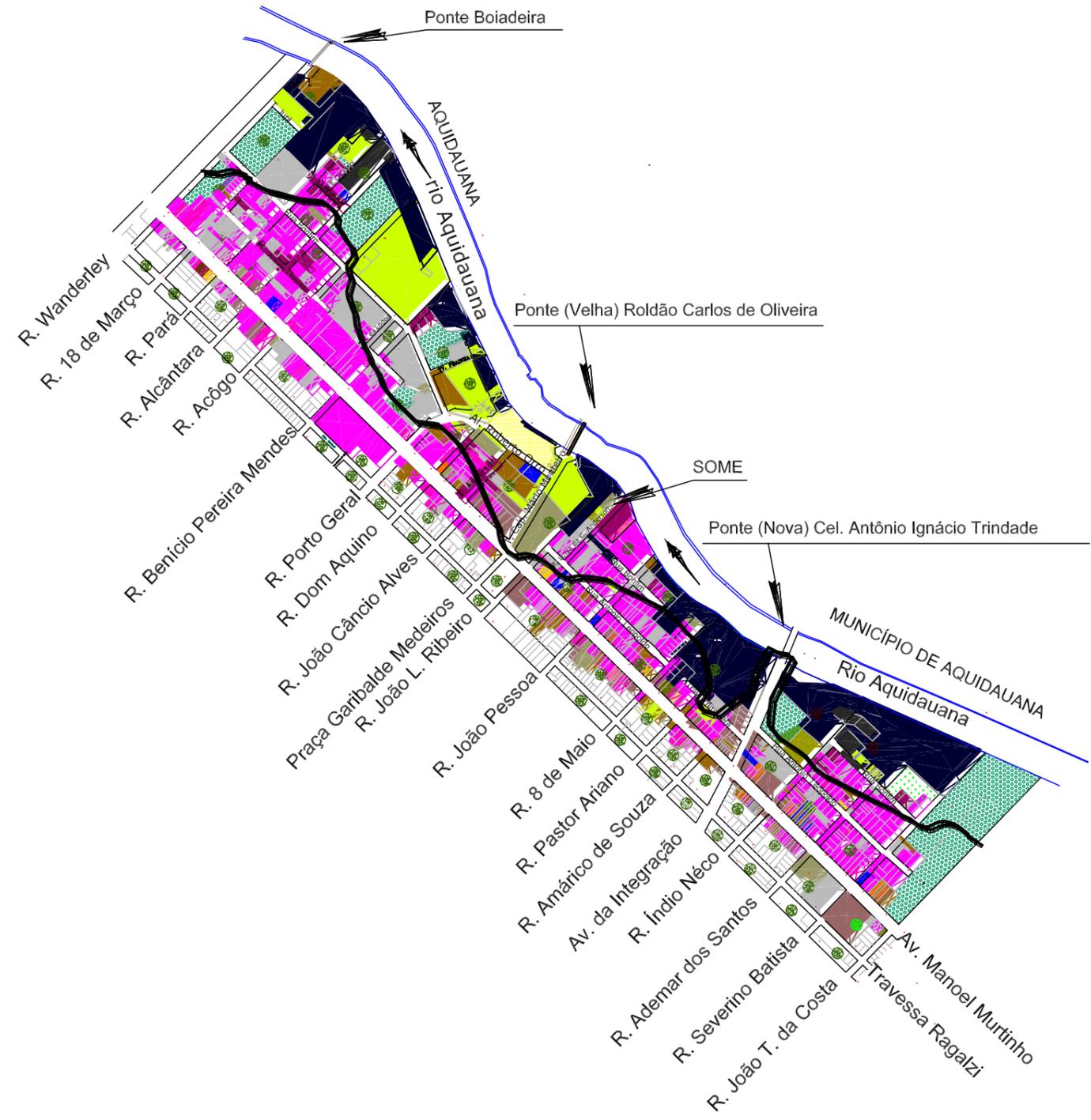
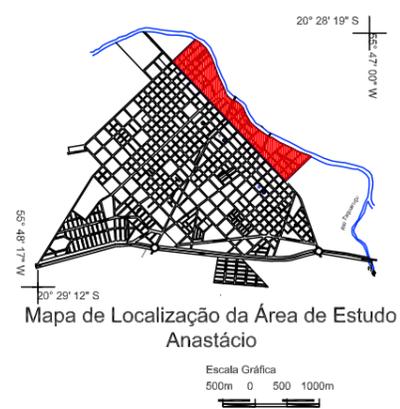
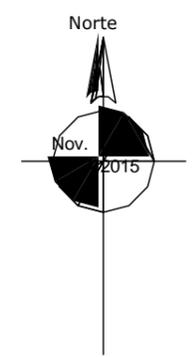
7735500

7735000

7734500

7734000

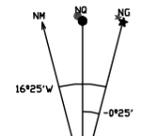
7733500



**LEGENDA**

- |                                   |                     |                    |                             |
|-----------------------------------|---------------------|--------------------|-----------------------------|
| Residência                        | Comércio            | Areeiro            | Área Alagadiça              |
| Chácaras                          | Comércio Abandonado | Comércio/Serviço   | Prainha                     |
| Residência Abandonada/<br>Fechada | Serviço             | Institucional      | Terreno Baldio              |
| Residência Mista                  | Serviço Vazio       | Campo de Futebol   | APP                         |
|                                   |                     | Vegetação Rasteira | Área Suscetível à Inundação |

DECLINAÇÃO MAGNÉTICA EM 2015 E CONVERGÊNCIA MERIDIANA NO CENTRO DA FOLHA



DECLINAÇÃO MAGNÉTICA VARIÇÃO ANUAL CRESCE 8,4" W - ANUALMENTE MERIDIANO CENTRAL 57°00'00" - FUSO 21

Escalas: 1:12.500  
ESCALA GRÁFICA  
125m 0 125 250 375 500m

DATUM HORIZONTAL - WGS 84  
ORIGEM DA QUILOMETRAGEM UTM EQUADOR E MERIDIANO 57° W. GR. ACRESCIDA AS CONSTANTE 10.000km E 500km RESPECTIVAMENTE.

Coordenadas Geográficas centro do mapa:  
20°28'51,3701 S e 55°47' 7,6464" W

Apoio:  
Planta Cadastral da Cidade de Anastácio  
Carta topográfica 1:100 000 - Aquidauana (SF.21-X-A-III)

**Mapeamento de Função Urbana  
Área Suscetível à Inundação  
Cidade de Anastácio  
Mapa 04**

Organização: FERNANDES (2015)  
Desenho: SILVA E FERNANDES, 2015

622 500 623 000 623 500 624 000 624 500 625 000 625 500 626 000 626 500 627 000

72

7736000

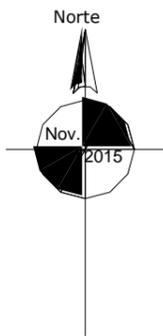
7735500

7735000

7734500

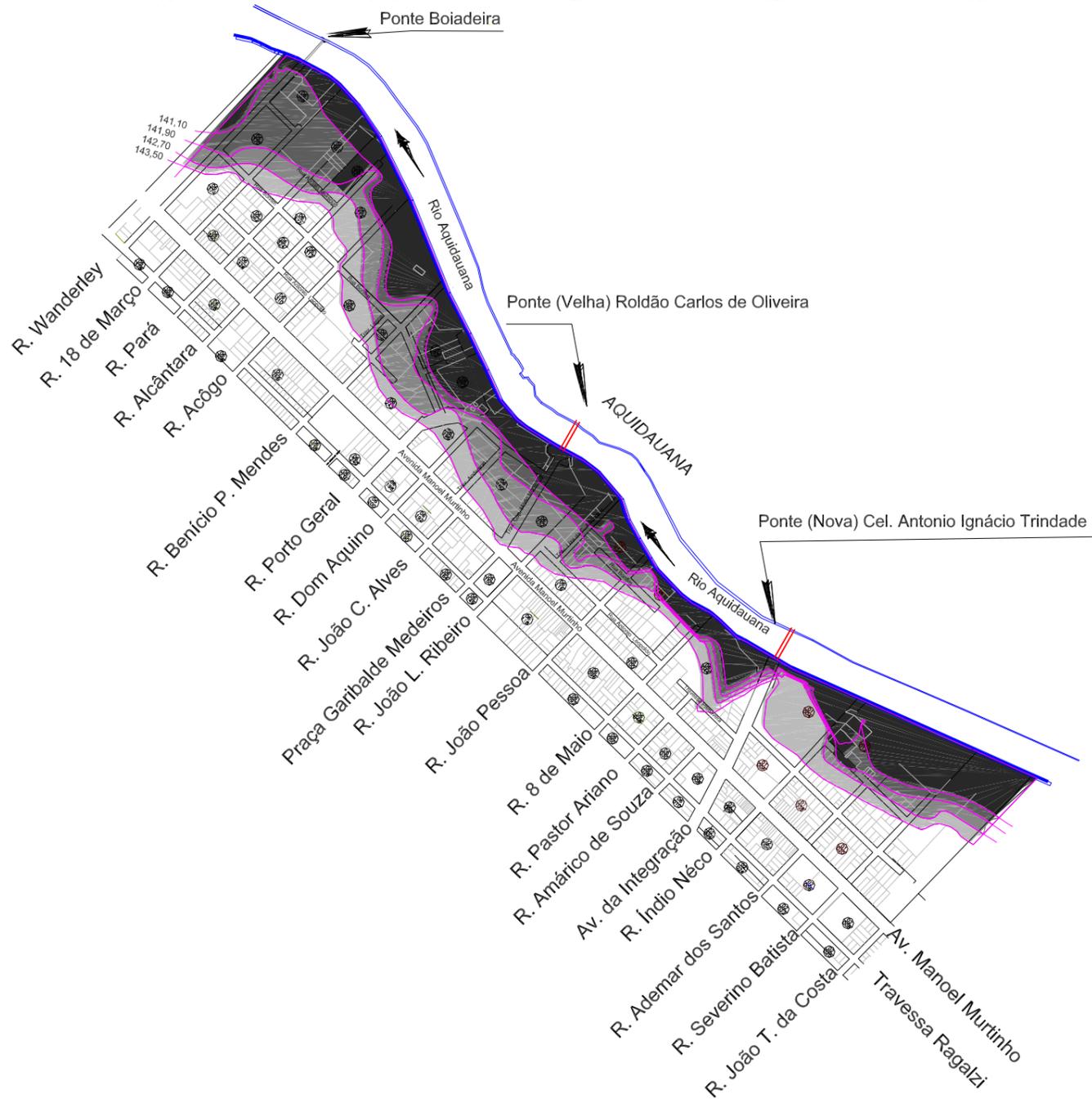
7734000

7733500



Mapa de Localização da Área de Estudo Anastácio

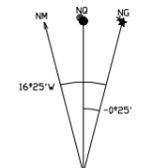
Escala Gráfica  
500m 0 500 1000m



**Legenda**

- Leito Maior de Pequena Magnitude (Faixa 1)
- Leito Maior de Magnitude Normal (Faixa 2)
- Leito Maior de Grande Magnitude (Faixa 3)
- Leito Maior de Magnitude Excepcional (Faixa 4)

**DECLINAÇÃO MAGNÉTICA EM 2015 E CONVERGÊNCIA MERIDIANA NO CENTRO DA FOLHA**



DECLINAÇÃO MAGNÉTICA VARIAÇÃO ANUAL  
CRESCER 8,4 W - ANUALMENTE  
MERIDIANO CENTRAL 57°00'00" - FUSO 21

**Escala: 1:12.500**



DATUM HORIZONTAL - WGS 84  
ORIGEM DA QUILOMETRAGEM UTM EQUADOR E MERIDIANO 57° W. GR.  
ACRESCIDA AS CONSTATANTE 10.000km E 500km RESPECTIVAMENTE.

Coordenadas Geográficas centro do mapa:  
20°28'51,3701 S e 55°47' 7,6464 W

Fonte:  
Planta Cadastral da Cidade de Anastácio  
Carta topográfica 1:100 000 - Aquidauana (SF.21-X-A-III)

**Mapa de Magnitude  
Área Suscetível à Inundação  
Cidade de Anastácio  
Mapa 05**

Organização: FERNANDES (2015)  
Desenho: SILVA E FERNANDES, 2015

### 5.3 Análise da planície de inundação

#### Aquidauana

A Área de Preservação Permanente deveria ter predomínio de vegetação típica de mata ciliar, porém dados da pesquisa apontam que 100% de toda extensão da margem direita encontram-se loteadas e 65% desses terrenos estão edificadas.

O trecho 1 inicia-se na confluência do córrego Guanandy com o rio Aquidauana, na área onde o córrego sofreu processo de retificação, na década de 1980. Atualmente a área é composta por uma parcela considerável de população que ocupa imóveis de padrão construtivo proletário e econômico, constituída por moradores que têm, como atividade econômica, a pesca, residem em imóveis cedidos ou próprios, formando a comunidade conhecida popularmente como Ilha dos Pescadores.

Nessa área, também se localiza população que emigrou da área rural ou de outras cidades e encontrou ali condições financeiras para se estabelecer; vive em residências cedidas ou alugadas, na sua maioria de padrão construtivo econômico e simples. Segundo o Plano Diretor de Aquidauana, essa é uma área de risco ocupada.

Seguindo a jusante, a área central da cidade, a realidade muda e surgem casas com padrão construtivo médio. Nesse local, concentra-se um número considerável de residências mistas, que se aproveitam da proximidade com a área central para praticar atividades com fins lucrativos. As atividades comerciais nessa área são singelas, com proprietários menos abastados ou inquilinos.

O trecho 1 finaliza-se na Ponte Coronel Ignácio Trindade. Essa área vem sendo aterrada, desde a década de 1970, para a construção da “Ponte Nova”. Nos últimos anos, a planície de inundação nessa seção transversal foi valorizada, por ser a entrada principal da cidade, e está praticamente toda aterrada.

Na concepção de Carlos (2008, p.55), “o solo urbano tem valor enquanto produto do trabalho humano; ao contrário da terra rural que gerará uma renda. Esse valor do solo urbano é produto da articulação da localização do terreno urbano na totalidade da cidade”.

O trecho 2 é composto, principalmente, por atividades comerciais, que se desenvolvem em imóveis que estão, em sua maioria, bem sediados e estruturados, gerenciados por proprietários que investiram na região, pela proximidade da área central da cidade. Esses comércios encontram-se aglomerados próximos ao Pirizal, na entrada da sede municipal à Rua

Teodoro Rondon, que acessa a Ponte “Nova” Cel. Antônio Ignácio Trindade, conforme mostra o mapa 6.

Além de imóveis com padrão de construção simples e econômicos, em pequenos pontos próximos ao Pirizal, a maioria dos imóveis tem padrão construtivo médio a superior, no trecho próximo à Ponte “Velha” Roldão Carlos de Oliveira. São casas integrantes do centro velho da cidade de Aquidauana, sediadas na borda de inundação do rio Aquidauana. Em residências próprias, esses moradores não cogitam deixar suas residências.

O trecho finaliza-se na Ponte Roldão Carlos de Oliveira, “Ponte Velha”, que foi construída no início do século XX. Ela é um ponto turístico, por estar no centro histórico da cidade. Nesse trecho, deveria se estabelecer o Parque Natural Municipal do Pirizal, todavia a área é conhecida por ser um ponto de despejo de águas servidas, descarte de lixo e de animais domésticos que são ali abandonados à própria sorte.

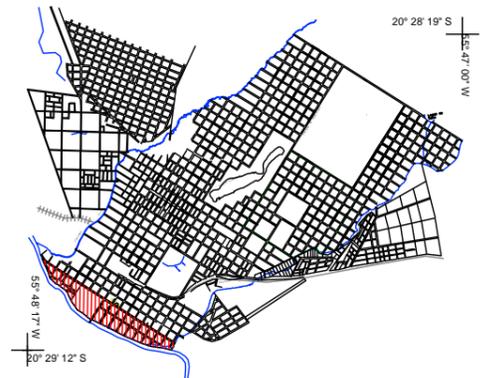
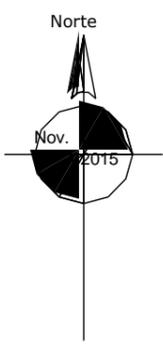
O trecho 3 inicia-se na “Ponte Velha”, sendo composto principalmente por imóveis econômicos e médios, sendo que a maior parte das residências são próprias. A proximidade com o rio Aquidauana faz com que o número de casas destinadas a aluguel para turistas seja expressivo.

As situações conflituosas são vivenciadas por essa população, que socialmente não é vulnerável, mas sofre a mesma ameaça dos demais. Esse trecho contém particularidades significantes, pois, em menos de cem metros, encontram-se totalmente inseridos na APP um hotel de médio porte, um trailer de lanche, a Câmara de Vereadores e dois clubes, todos nas adjacências da Ponte Roldão Carlos de Oliveira, conhecida popularmente como Ponte Velha, conforme demonstra a delimitação do mapa 6, a análise do quadro 5 e o mosaico na figura 8.

A beleza cênica do rio Aquidauana colabora para que muitos viajantes se hospedem no local pela beleza do rio e proximidade com a natureza, mas, nas inundações excepcionais e de grande magnitude, o lanche e o hotel ficam interditados, por conta do fluxo hídrico que invade o terraço marginal.

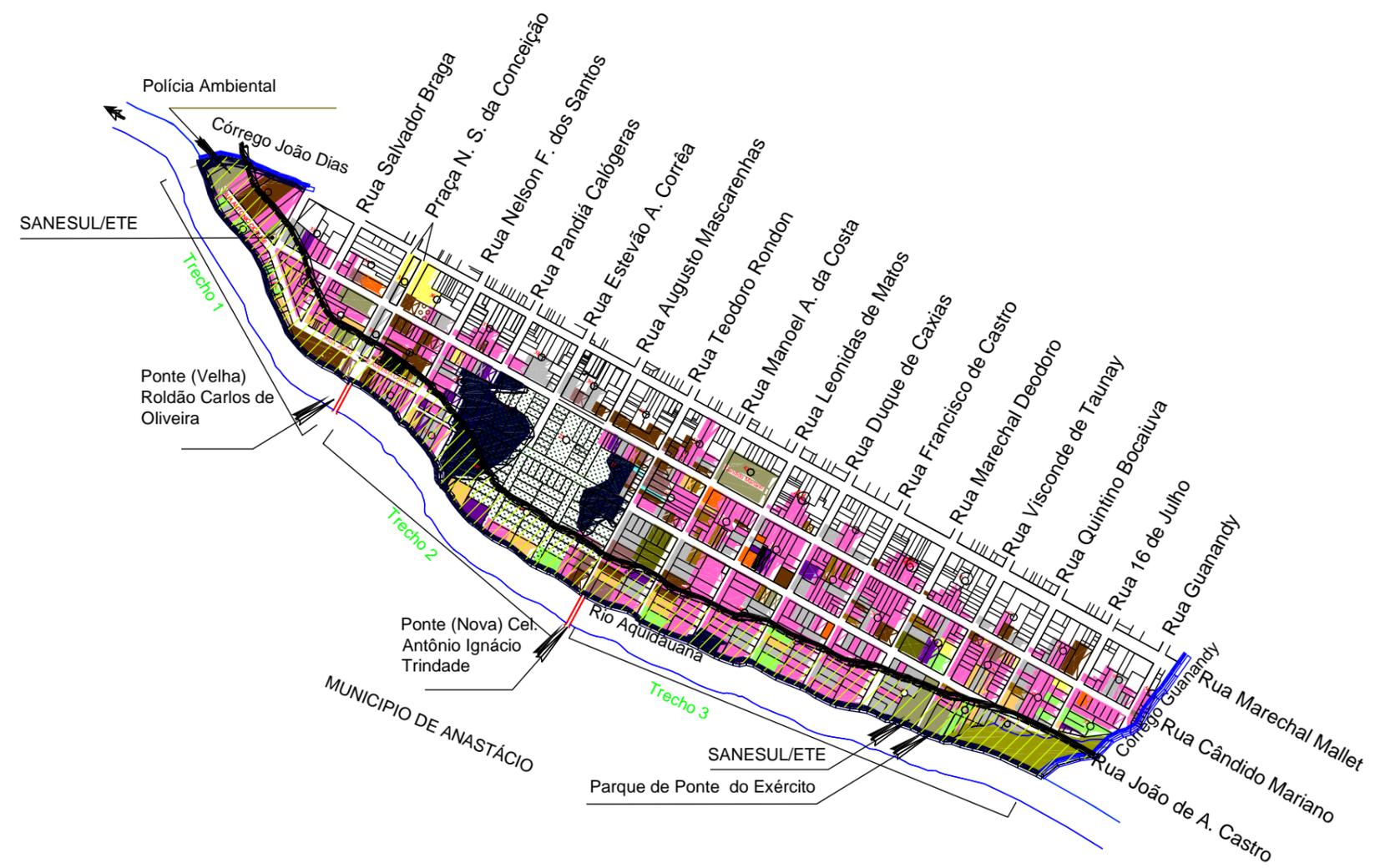
De acordo com Rebelo (2010, p. 86):

[...] possibilidades de cheia, e a vulnerabilidade, que é a presença do Homem, directa e indirectamente, particularmente visível através das construções que faz na planície aluvial. Se as cheias acontecem e as águas transbordam sobre a planície, manifesta-se o risco em toda a sua plenitude teremos a crise instalada, as inundações.



Mapa de Localização da Área de Estudo Aquidauana

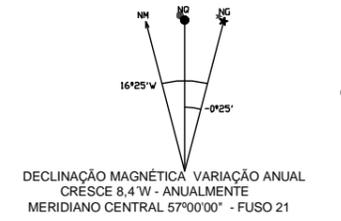
Escala Gráfica  
500m 0 500 1000m



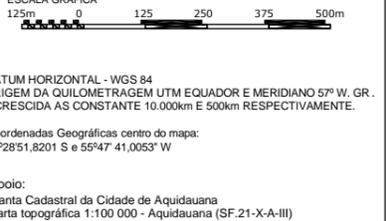
Legenda

- |                               |                            |                     |                |
|-------------------------------|----------------------------|---------------------|----------------|
| Residência                    | Comércio                   | Comércio/Serviço    | Pirizal        |
| Residência Turística          | Comércio Abandonado        | Institucional       | Terreno Baldio |
| Residência Abandonada/Fechada | Serviço                    | Campo de Futebol    | APP            |
| Residência Mista              | Serviço Abandonado/Fechado | Ilha dos Pescadores | Limite da APP  |

DECLINAÇÃO MAGNÉTICA EM 2015 E CONVERGÊNCIA MERIDIANA NO CENTRO DA FOLHA



Escalas: 1:12.500



Mapa de Limite da Área de Preservação Permanente Cidade de Aquidauana/MS  
Mapa 06  
Organização: FERNANDES (2015)  
Desenho: SILVA E FERNANDES, 2015

Quadro 5 - Ficha de caracterização dos impactos negativos encontrados nas margens do rio Aquidauana na sede municipal de Aquidauana.

Fator de Impacto	Margem Direita - Aquidauana		
	Trecho 1	Trecho 2	Trecho 3
	Confluência Córrego Guanandy/ Ponte Nova	Ponte Nova/ Ponte Velha	Ponte Velha/ Confluência Córrego João Dias
<b>Presença de atividades econômicas e edificações na APP</b>	X	X	X
<b>Permanência de resíduos sólidos na APP</b>	X	-	X
<b>Existência de pontes e passarelas</b>	X	X	-
<b>Remoção e descaracterização da mata ciliar</b>	X	X	X

Organização: Elaborado pela autora, 2015.

Figura 8 - Mosaico dos impactos negativos encontrados na análise da planície de inundação do rio Aquidauana (margem direita).



Fonte: Arquivo Pessoal da Autora, 2014 e 2015.

A representação socioespacial torna-se um instrumento de alerta para o poder público, pois indica que, na extensão da APP urbana, além de imóveis construídos, existem vários lotes vagos. Essas parcelas podem, no futuro próximo, se transformar em unidades familiares ou local destinado a atividades econômicas, como predominantemente em toda a área, visto que os Planos Diretores dos dois municípios não fazem restrição à ocupação dessas áreas.

### Anastácio

O município de Anastácio foi desmembrado de Aquidauana há cinquenta anos. Na época da fundação do vilarejo de Aquidauana e durante os seus primeiros dez anos, foi extremamente relevante para o crescimento econômico da então recém Vila Alto Aquidauana (Neves, 2007). Durante muito tempo, a margem esquerda foi preservada da supressão vegetal, pelo fato do crescimento populacional ter se manifestado de maneira mais expressiva na margem direita, e os grandes terrenos, mais parecidos com chácaras, terem permanecidos preservados (SILVA, 2009).

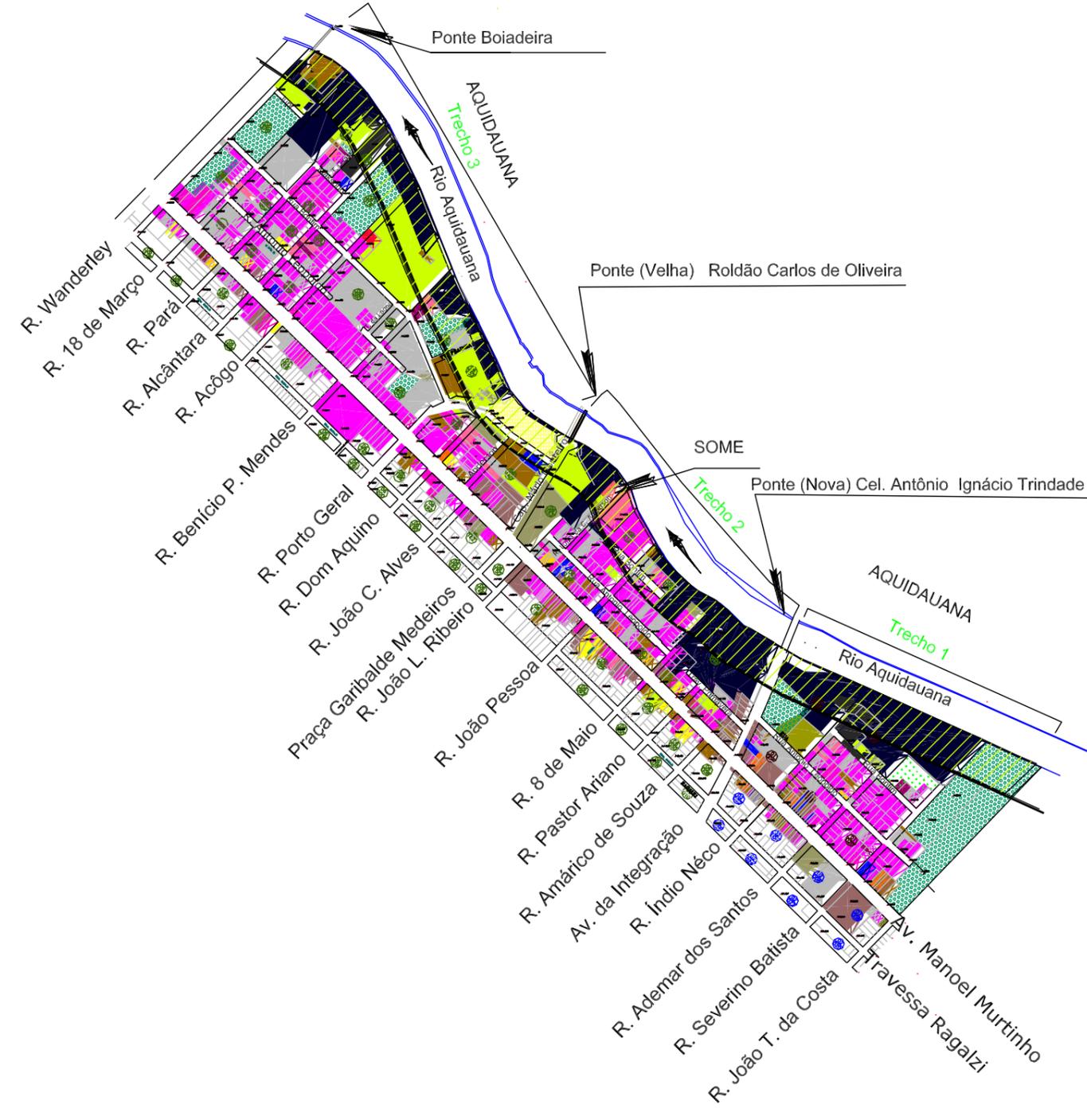
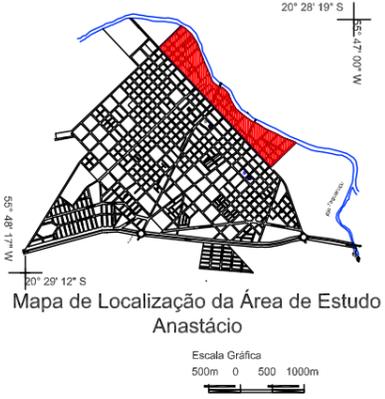
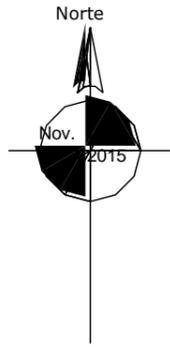
Observa-se, no mapa 7, de limitação da APP, que, no trecho 1, o prolongamento da rua João Teodoro da Costa até a Ponte Nova permanece com remanescentes da mata ciliar. Acredita-se que o fato pode estar relacionado com o número de chácaras. Nesse trecho, também se encontra o Areeiro Trans-Giörgio, que, durante as incursões *in loco*, foi apontado por alguns moradores como o responsável pelo aumento da magnitude das inundações nas residências próximas à Rua Índio Neco. Segundo esses moradores, o rebaixamento do terraço para o transporte do maquinário do areeiro tem colaborado para que as cheias de montante, nessa seção transversal, encontrem lugar para espraiamento, porém são necessários mais estudos.

No trecho 2, compreendida entre a “Ponte Nova” Antônio Ignácio Trindade e a “Ponte Velha” Roldão Carlos de Oliveira, existe a presença de lotes e edificações na APP, assim como supressão da mata ciliar. O fato relevante diz respeito à Sociedade Missionária Ebenézer – Some – Unidade de Acolhimento e Proteção à Criança e ao Adolescente, com sede à Rua João Leite Ribeiro s/n, que está localizada na barranca do rio Aquidauana, conforme demonstra a delimitação do mapa 7.

O trecho 3 é o mais extenso, inicia-se na “Ponte Velha”, e nele foram identificados fatores de impacto relacionados à remoção da mata ciliar e à presença de lotes e edificações na área de preservação permanente do curso d’água, destinados a atividades econômicas, conforme a análise do quadro 6 e o mosaico na figura 9.

622 500 623 000 623 500 624 000 624 500 625 000 625 500 626 000 626 500 627000

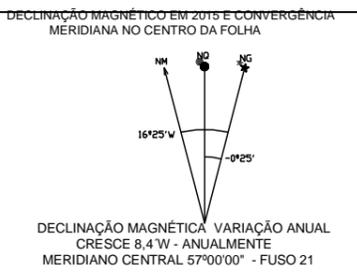
78



-7736000  
-7735500  
-7735000  
-7734500  
-7734000  
-7733500

**LEGENDA**

Residência	Comércio	Areeiro	Área Alagadiça
Chácaras	Comércio Abandonado	Comércio/Serviço	Prainha
Residência Abandonada/ Fechada	Serviço	Institucional	Terreno Baldio
Residência Mista	Serviço Vazio	Campo de Futebol	APP
		Vegetação Rasteira	Limite de APP



Escalas: 1:12.500

ESCALA GRÁFICA  
125m 0 250 375 500m

DATUM HORIZONTAL - WGS 84  
ORIGEM DA QUILOMETRAGEM UTM EQUADOR E MERIDIANO 57° W. GR.  
ACRESCIDA AS CONSTATANTE 10.000km E 500km RESPECTIVAMENTE.

Coordenadas Geográficas centro do mapa:  
20°28'51,3701 S e 55°47' 7,6464" W

Fonte:  
Planta Cadastral da Cidade de Anastácio  
Carta topográfica 1:100 000 - Aquidauana (SF.21-X-A-III)

**Mapa de Limite**  
**Área de Preservação Permanente**  
**Cidade de Anastácio**  
**Mapa 07**

Organização: FERNANDES (2015)  
Desenho: SILVA E FERNANDES, 2015

Quadro 6 - Ficha de caracterização dos impactos negativos encontrados nas margens do rio Aquidauana na sede municipal de Anastácio.

Fator de Impacto	Margem Esquerda - Anastácio		
	Trecho 1	Trecho 2	Trecho 3
	Prolongamento da rua João T. da Costa Ponte Nova	Ponte Nova/ Ponte Velha	Ponte Velha/ Ponte Boiadeira
Presença de atividades econômicas e edificações na APP	X	X	X
Permanência de resíduos sólidos e águas servidas na APP	X	X	X
Existência de pontes e passarelas	X	X	X
Remoção e descaracterização da mata ciliar	X	X	X

Fonte: Adaptado de Duarte, 2014.

Figura 9 – Mosaico dos impactos negativos encontrados na análise da planície de inundação do rio Aquidauana (margem esquerda).



Fonte: Arquivo Pessoal da Autora, 2014 e 2015.

Na área de APP confrontante com o rio Aquidauana, estima-se haver cinco chácaras e podem ser localizados alguns exemplares de Melancia-de-Pacu (*Cayaponia podantha*), Leiteira (*Sapium haemospermum*), Angico-Branco (*Anadenanthera peregrina*), Tarumã (*Vitex cymosa*), Novateiro (*Triplaris americana*) e Bocaiúva (*Acrocomia aculeata*), além de várias árvores frutíferas, como Jenipapo (*Genipa americana*), jambo (*Syzygium malaccense*), carambola (*Averrhoa carambola*), acuri (*Attalea phalerata*), tamarindo (*Tamarindus indica* L).

Foi constatada a presença significativa de resíduos sólidos no limite da Área de Preservação Permanente, conhecida popularmente como Prainha, visto que nela existe uma concentração considerável de pessoas que usam o local para lazer, principalmente nos fins de semana.

No mesmo trecho 3, os canais da Rua Porto Geral e Prainha foram retificados e canalizados, da nascente até a confluência com rio Aquidauana. A presença do Areeiro Saara e de um pesqueiro contribuem com impactos negativos significativos para essa área.

A margem esquerda tem um predomínio maior de vegetação e em praticamente toda a sua extensão é possível observar remanescente de mata ciliar, que, em alguns pontos, encontram-se bem preservados, como no caso do trecho 1. O que preocupa na margem pertencente a Anastácio são as atividades ligadas à extração mineral. Essas empresas, para a retirada de sedimentos, instalaram maquinário pesado, o que acaba contribuindo para a terraplanagem desses locais, facilitando a erosão do terraço do canal, além da obstrução das margens, o que torna lenta a dinâmica do escoamento superficial, acarretando, pontos de alagamentos. O fluxo hídrico no período das cheias encontra margens frágeis, desprovidas de vegetação, o que influencia negativamente, acelerando o processo natural de solapamento, que atua de maneira mais severa sobre o talude, visto que o ambiente se encontra reconfigurado.

A ação dos produtores do espaço (promotores imobiliários e Estado), na área de várzea do rio Aquidauana, deu-se de maneira menos abrangente, no que tange à supressão de mata ciliar. Os atores sociais envolvidos na remodelagem primaram por não lotear toda a margem, preservando a mata ciliar em diversos pontos, porém as inundações mais expressivas atingem a população menos favorecida que reside nas áreas de topografia suave.

## 6 ANÁLISE DAS ESTRATÉGIAS EDUCATIVAS COM ATORES SOCIAIS

Acredita-se que a percepção da população para com os riscos ambientais é fundamental para atenuar os reflexos de desastres naturais. Para que isso se suceda é necessária a participação de segmentos civis e governamentais, atuando de maneira organizada. A Defesa Civil apregoa que seja instituída uma cultura preventiva na sociedade, com adoção de mapeamentos das áreas de risco (modelagem hidrológica e geológica), expansão da rede de monitoramento terrestre com a instalação de radar meteorológico e sistema de alerta e ações educativas em ambiente escolar, visando minimizar danos humanos e materiais, e diminuir os prejuízos econômicos e sociais para quem vive nessa área de risco.

As instituições educacionais e assistenciais são locais propícios para a aplicação da intervenção pedagógica, visto que dispõem do público alvo - crianças e adolescentes matriculados regularmente nas séries finais do Ensino Fundamental, que se converterão em multiplicadores potenciais das informações necessárias para o entendimento de área de risco. Neste projeto, dentro das limitações, procurou-se atender a todas as instituições que se encontravam próximas da área sujeita à inundação.

Nessa perspectiva, o projeto “Representação socioespacial no baixo curso do rio Aquidauana: estratégias educativas com atores sociais para gestão de riscos em áreas vulneráveis a desastres naturais nas cidades de Anastácio e Aquidauana” buscou conscientizar indivíduos, nas instituições de ensino e assistenciais próximas à área suscetível à inundação (nesse caso, um quantitativo de cento e dezenove participantes), para conhecerem a problemática relacionada ao uso indevido das margens do rio Aquidauana e, conseqüentemente, os reflexos sofridos pela população atingida pelo transbordamento das águas.

Pensando que as instituições de ensino têm papel fundamental no desenvolvimento das atividades voltadas para o ensino/aprendizagem e que atividades práticas desafiam a capacidade do aluno, além de quebrar a rotina criada pelas disciplinas, foi apresentada a representação trimensional como parte da metodologia de ensino.

A maquete, como uma representação Cartográfica, tem o objetivo de produzir e transmitir informações. Por meio da confecção de maquetes é possível criar um produto em três dimensões do plano x, y, z, sendo que a última (terceira dimensão visual) atrai a atenção das pessoas.

Esse recurso pedagógico tridimensional apresenta-se ao encontro com a perspectiva do projeto, que era facilitar o olhar do observador, para que ele pudesse compreender o espaço geográfico representado e a percepção de quem executou a tarefa (maquete).

Almeida (2001) ratifica que a cartografia, na escola, deve colaborar para que o estudante tenha uma noção do espaço tridimensional, preparando o aluno para compreender a organização da sociedade por meio da representação gráfica, e, no caso deste trabalho, optou-se pela confecção de maquetes.

Ancorada na metodologia da pesquisa-ação, se estabeleceu uma articulação entre os elementos da geografia física e o cotidiano dos estudantes. Thiollent (2009, p.2) define pesquisa-ação como aquela que:

[...] consiste em acoplar pesquisa e ação em um processo no qual os atores implicados participam, junto com os pesquisadores, para chegarem interativamente a elucidar a realidade em que estão inseridos, identificando problemas coletivos, buscando e experimentando soluções em situação real.

Por meio da representação tridimensional da área, conseguida graças à confecção de maquetes e aulas de campo, os alunos tiveram a oportunidade de compreender a dinâmica fluvial estabelecida. Nesse sentido, objetivou-se a instigação dos agentes sociais e produtores do espaço para compreenderem a importância do lugar e como isso influencia na topofilia da população. Durante as aulas de campo, pontuaram-se os lugares onde se encontram a população mais vulnerável, e observou-se a área de risco suscetível à inundação, nas duas cidades. Os jovens e crianças foram despertados, no entendimento, sobre a área de preservação permanente (APP), que não está sendo respeitada.

O Ministério da Educação vem, por meio dos PCN (BRASIL, 1997 a), incentivando os professores a abordarem essa temática, pois o texto legal ressalta que a compreensão da paisagem significa a construção de imagens vivas dos lugares, que passam a fazer parte do universo de conhecimento dos alunos, tornando-se parte de sua cultura.

Todavia, a aula prática favoreceu o entendimento de Geossistema Território Paisagem (GTP), para os educandos, e puderam ser observados aspectos conceituais de Bertrand (2004, p.141) na paisagem do local, considerando que “[...] o resultado da combinação dinâmica, portanto instável, de elementos físicos, biológicos e antrópicos que, reagindo dialeticamente uns sobre os outros, fazem da paisagem um conjunto único e indissociável, em perpétua evolução”.

Articulou-se essa saída a campo, também, com o propósito de apresentar aos participantes o substrato espacial material (materialidade da superfície terrestre, seja enquanto “primeira natureza”, seja enquanto “segunda natureza”), conforme cognomina Souza (2013), e, finalmente, os participantes tiveram acesso ao mapeamento da ameaça (magnitude das inundações) que cerca a sociedade e ao número de recorrência dos episódios de perigo.

Para o melhor desenvolvimento do trabalho, o projeto foi segmentado em seis fases consecutivas, compostas por aula expositiva e dialogada, construção da maquete, aula de campo, retorno à aula expositiva e diálogos sobre a visita às áreas suscetíveis à inundação, avaliação das atividades e apresentação da maquete para a comunidade. Assim posto, entre setembro de 2014 e junho de 2015, cento e dezenove cidadãos participaram do universo das atividades, conforme evidencia a tabela 3.

Tabela 3 – Quantificação de público e produto relativo ao projeto.

Instituição	Séries	Discentes (n°)	Participantes (%)	Maquetes (n°)	Comunidades (n°)
Escola Estadual Cândido Mariano	7° ano	23	100	2	140
Centro de Apoio Educacional Especializado Caminhos do Saber - Apae	Séries múltiplas	13	92	1	120
Sociedade Missionária Ebenézer de Anastácio Some	Séries múltiplas	14	50	1	100
Escola Estadual Cândido Mariano	6° ano	27	100	2	120
Escola Estadual Indígena Guilhermina da Silva	6° ano	12	75	2	80
Escola Estadual Maria Corrêa Dias	7° ano	30	86	2	60
Total	–	119	83 <sup>4</sup>	10	620

**Organização:** Elaborado pela Autora, 2015.

O público foi composto por alunos com faixa etária que variou de 08 a 33 anos, futuros tomadores de decisões nas três esferas de governo. Na tabulação das atividades, verificou-se que 55% eram de alunos do sexo masculino, que, na atualidade, representam a maioria dos ocupantes de cargos no executivo e legislativo, e 45% eram do sexo feminino, futuras

<sup>4</sup> Média de alunos que participam do projeto

formadoras de opinião, considerando a importância da participação das mulheres no núcleo familiar. O resultado da tabulação dos dados concluiu que 57% dos indivíduos participantes tinham entre 11 e 13 anos, ou seja, são crianças e jovens que se encontram em uma faixa etária propícia à conscientização de problemas relativos a áreas suscetíveis a desastres naturais.

Na instituição assistencial Some, optou-se por aplicar todas as etapas do projeto junto aos acolhidos que se encontravam na faixa etária entre 08 e 16 anos, em virtude do plano pedagógico estabelecido para o projeto. As crianças entre 02 anos e 07 anos que estavam acolhidas naquela data (março de 2015) contemplaram a participação em aula de campo e noite cultural.

Na Apae foram atendidas pessoas com faixa etária superior aos 16 anos, por conta das limitações ou deficiência de aprendizado. Apesar de estarem fora da faixa escolar abrangente pelo projeto, elas encontram-se matriculadas regularmente nas escolas da rede de ensino público nas séries iniciais do Ensino Fundamental.

Estima-se que aproximadamente seiscentas pessoas se enquadraram nas apresentações locais do projeto. Nas três instituições de ensino, a apresentação se restringiu à comunidade estudantil, já nas instituições assistenciais, a sociedade em geral foi convidada para as atividades, que possibilitaram o acesso às maquetes produzidas pelos alunos durante o projeto, com exceção do 6º ano da Escola Estadual Cândido Mariano, que apresentou a maquete no “Bingo Doce”, um evento realizado para comemorar o Dia das Mães.

Esse público formado nomeadamente por alunos, pais e responsáveis teve acesso às informações sobre a ameaça socioespacial que interfere na vida dos atores sociais que ocupam as margens do rio nas sedes municipais de Anastácio e Aquidauana.

Segundo Kimura (2014, p.29) “a escola não está isolada do contexto no qual ela se encontra, é necessário destacar sua relação [...] com a sociedade em geral da qual ela é integrante”.

### 1ª Fase

Iniciava-se com aula teórica dialogada sobre a temática de bacias hidrográficas, com ênfase nos problemas antrópicos relacionados a desastres naturais que podem acontecer nesse espaço, seguindo uma ordem cronológica de abordagem sobre as informações acerca das inundações que aconteceram no espaço geográfico (Anastácio e Aquidauana), GTP, bacia hidrográfica (hidrologia), relevo (hipsometria), topografia (perfil topográfico), inundação

(diferença entre enchente), clima, sedimentos (assoreamento), APP e desastres naturais, para que os alunos conseguissem seguir o raciocínio lógico no seguimento do tema abordado.

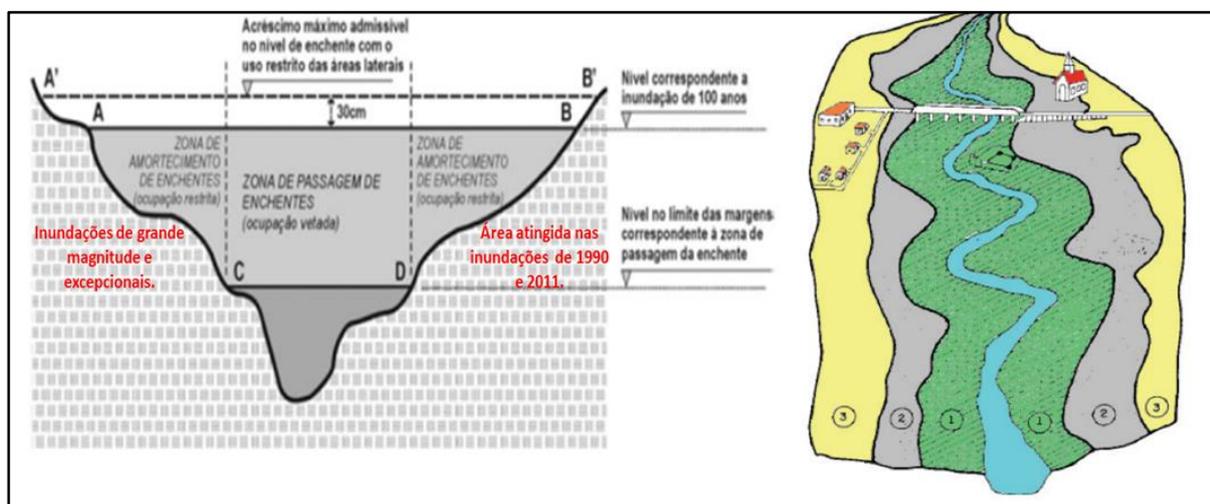
O início do diálogo era dirigido para o resgate histórico da cidade, desde sua fundação, em 1892. Dessa maneira, os participantes começaram a desvendar os reflexos das inundações sazonais como uma problemática antiga na região, e descobriram que episódios recorrentes em cidades mais antigas, como Miranda e Nioaque, motivaram seus moradores a fundarem uma vila no que, na época, era conhecido como Alto Aquidauana. Na sequência, apresentavam-se fotos de inundações recentes (últimos vinte e cinco anos), como dos episódios acontecidos em maio de 1990 e março de 2011. Observados, os alunos apresentaram uma reação de espanto com a magnitude dos eventos. Muitos estiveram envolvidos nas repercussões da inundação de 2011, mas não tinham noção do impacto socioambiental, fato que é compreensível, visto que a maioria dos estudantes, na época, tinha entre 6 e 8 anos de idade.

Em um segundo momento, repassavam-se, aos participantes, informações relevantes do Sistema de Monitoramento Hidrológico, órgão que pertence à Agência Nacional de Águas (ANA), sobre o nível normal do rio Aquidauana, cuja cota é de 2,99 m. A partir do momento em que o nível da cota de extravasamento do rio atinge a marca de 6,21 m, a Defesa Civil considera que as duas cidades devem entrar em estado de alerta, pois há a possibilidade da população que ocupa as margens ser atingida pela água que transborda da calha, dando início ao processo de inundação.

Por meio de ilustrações, como o mosaico da figura 10, os alunos eram instigados a compreender o que significa a terminologia “zona de passagem de enchente”, assim como os conceitos de anos de retorno ou recorrência de inundações. Pela imagem, eles começavam a entender a proposição do projeto de representar, por meio da construção de maquete (como? e onde?), como acontecem as ações dos agentes modeladores de espaço. Isso os motivava a entender que a área marginal que circunda o corpo d’água deve estar reservada para as ondas de cheia que vem de montante em direção à foz no rio Miranda, já dentro do Pantanal Sul-Mato-Grossense.

Após esse momento, era apresentada aos alunos a trilogia de “Geossistema, Território e Paisagem”, conhecida pela sigla GTP, e, utilizando-se fotografias multitemporais, eles visualizavam a Igreja Matriz da cidade de Aquidauana. Dessa forma, eles eram convidados a participar e discutir sobre a evidência preconizada por Bertrand (2004) de que a paisagem é uma combinação dinâmica e em evolução constante.

Figura 10 – Mosaico de ilustrações sobre zonamento de enchentes



Fonte: Adaptado de Tucci, 2005; Souza, Gonçalves e Goldenfum, 2007.

Foi realizada uma abordagem sobre a territorialização dos espaços, que “permite analisar as repercussões da organização e dos funcionamentos sociais e econômicos sobre o espaço considerado” (BERTRAND; BERTRAND, 2007, p. 294).

O geossistema foi apresentado aos estudantes por meio de elementos geográficos e sistêmicos, compostos por elementos abióticos, bióticos e antrópicos, abrangendo, também, os conceitos espacial, natural e antrópico em determinado espaço.

O ciclo hidrológico foi utilizado para despertar o interesse dos participantes sobre a temática das bacias hidrográficas. Nesse contexto, foi apresentada a bacia hidrográfica do rio Aquidauana, que tem sua cabeça de drenagem no município de São Gabriel do Oeste, na Serra de Maracaju Campo Grande. Os alunos expressaram-se surpreendidos com o quantitativo de dezesseis municípios que fazem parte da bacia do rio Aquidauana, e interessados em saber que os reflexos hidro-meteorológicos se materializam com recorrência, principalmente nas sedes municipais de Anastácio e Aquidauana.

Em um terceiro momento os alunos foram convidados a expressar sua impressão sobre a espacialização das inundações. Nesse sentido, por meio da metodologia da pesquisa-ação, identificaram os primeiros pontos de inundação na sede municipal de Aquidauana, enfatizando a área localizada na Rua João de Almeida Castro, principalmente próximo à localidade conhecida como Ilha dos Pescadores, adjacências do Pirizal e Campinho do Baixadão. Ao mesmo tempo relacionaram o assunto com a topografia, uma vez que se esclareceu que esse

fato é atribuído à altimetria do local, que se apresenta inferior a 140 m de altitude em relação ao nível do mar.

Em relação à cidade de Anastácio, é compreensível que as inundações tenham seus reflexos atenuados pela presença de Área de Preservação Permanente em parcela significativa da margem. Entretanto eles foram informados de que os transtornos, em um primeiro momento, ocorrem na Rua Luiza C. Anderson, onde se localiza a instituição assistencial denominada Some e a área de lazer da margem esquerda do rio Aquidauana, conhecida popularmente como Prainha.

No decorrer do diálogo, eles se recordaram de que o aumento do nível da água no rio Aquidauana desperta curiosidade na população dos dois municípios, que se aglomera, principalmente na “Ponte Velha”, para apreciar o transbordamento das águas e a grande vazão.

Nesse sentido, pode-se inferir que, muitas vezes, os habitantes que não moram nas margens do rio Aquidauana desconhecem a realidade vivida pela população ribeirinha, no início do processo de inundação, quando se preparam os cavaletes para suspender móveis.

No quarto momento, foi abordado, em aula, o tema bacias hidrográficas, na oportunidade, apresentado como unidade de planejamento. Abordou-se o fato de que muitos centros urbanos, como no caso de Aquidauana e Anastácio, estão totalmente inseridos nelas, e que seus canais, normalmente, banham margens antropizadas que estão ocupadas pelas mais variadas funções urbanas.

Principalmente nas instituições educacionais que devem ser esclarecidos esses conceitos, tratando o assunto de maneira concreta, dando condições para que em séries seguintes, seja feito um aprofundamento do tema. De acordo com Almeida e Passini (2008, p.11): “é na escola que deve ocorrer a aprendizagem espacial voltada para a compreensão das formas pelas quais a sociedade organiza seu espaço – o que será só plenamente possível com uso de representações formais (ou convencionais) desse espaço”.

Trabalhar os conceitos de clima, topografia, APP e bacia hidrográfica com os alunos especiais, como a clientela da Apae, foi transformar a realidade vivida e não percebida em atividades concretas, que proporcionaram prazer e aprendizado. Os educandos dessa instituição assistencial apresentam deficiência intelectual e necessitam de recursos diferenciados para a compreensão dos conceitos geográficos.

## 2ª Fase

Na segunda fase houve a construção das maquetes, sendo de maneira uniforme em todas as instituições. A etapa I se deu a partir da transposição das curvas de nível para cada folha de isopor. Nesse momento, foi necessário contar com auxílio do papel carbono, que foi fixado no anverso da carta de curva de nível.

Durante a confecção, ressaltou-se aos participantes que a equidistância da escala vertical era fundamental para a representação tridimensional real do relevo. Foi utilizada uma folha de isopor de 20 mm de espessura, como a base da maquete, e nessa foi riscada a altitude de 137 m, correspondente à calha do rio Aquidauana. As demais folhas de isopor que compõe a maquete (10 folhas) tinham a espessura de 0,5 mm. A escala vertical adotada foi de 1: 4.000 (1 cm = 40m) e a equidistância de 1 m.

De maneira simples e concreta, os estudantes traçaram o delineamento do talvegue de um canal fluvial, assimilando que o curso d'água possui quatro leitos (conforme denominação de Christofolletti (1980), que os trata por leito menor, leito normal, leito maior e leito excepcional) e que o uso da terra, de maneira desordenada, é fator determinante para a vulnerabilidade socioespacial nas margens direita e esquerda do rio Aquidauana, nas sedes municipais de Anastácio e Aquidauana. Enquanto isso, outro grupo de alunos riscava as curvas de nível entre 138 e 144 m de altitude, na margem direita (Aquidauana), e 138 e 147 m de altitude, na margem esquerda (Anastácio), conforme mostra a figura 11.

Segundo Castellar e Vilhena (2010), a prática de ensino da geografia deve dar espaço ao dinamismo, envolver o aluno da construção do conhecimento e promover a compreensão do que se ensina.

Figura 11 - Os participantes riscando as curvas de nível, primeira etapa do processo de construção da maquete.



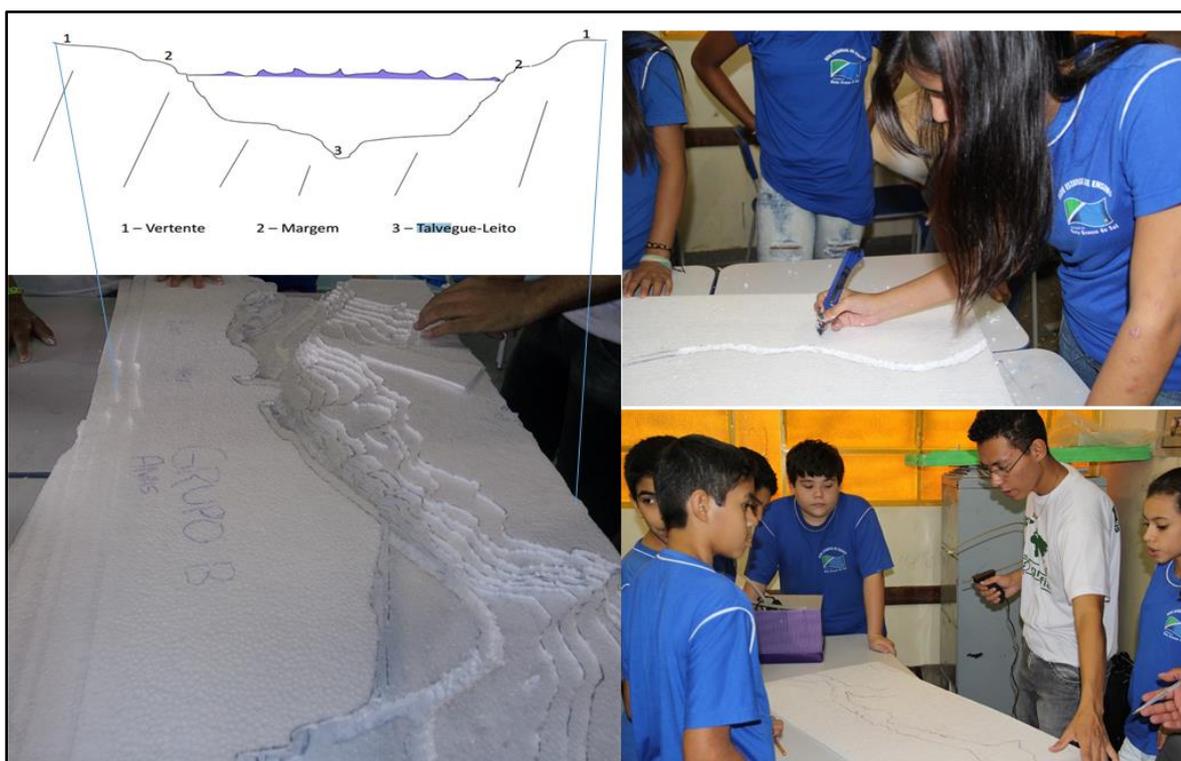
Fonte: Arquivo pessoal da Autora, 2014 e 2015.

A etapa II foi realizada com o auxílio dos monitores: o talvegue foi escavado com um estilete, aprofundando o canal delineado, e os alunos puderam compreender que essa é a linha do fundo do vale, formando a parte mais profunda do leito menor, conforme mostra a figura 12.

Posteriormente, na etapa III, as placas foram recortadas, com o auxílio do cortador, e iniciou-se a sobreposição e colagem das placas, partindo da menor para a maior altitude, ou seja, da mais baixa para a mais alta curva de nível (no caso da maquete em específico, da curva que cresce do nível de 137,00 até a de 147 m de altitude), conforme retrata a figura 12.

Na etapa IV, foi realizado o acabamento das maquetes, quando os estudantes emmassaram o isopor, dando forma ao relevo, experimentando, pelo tato, as diferenças dessas curvas representadas na maquete, o que potencializou a compreensão da topografia do terreno nas margens do rio.

Figura 12 – Mosaico da etapa II e III confecção das maquetes, processos de escavação, recorte, sobreposição e colagem das placas.



**Fonte:** Mosaico da adaptação de Lourenço e Collins, 2012 e arquivo pessoal da Autora, 2015.

Na etapa V, foi realizada a pintura da maquete, e retomou-se à aula expositiva e dialogada, apoiada por recursos midiáticos, rememorando conteúdos ora abordados.

## 3ª fase

Na terceira fase, ocorreram as saídas de campo para a exploração visual da área de estudo. A visitação *in loco* foi realizada, entre outras localidades, na foz do córrego Guanandy, na borda do Pirizal, na Rua Cândido Mariano. Na mata ciliar do Córrego João Dias, na área da Polícia Ambiental, visualizaram-se lugares determinantes para o entendimento sobre os conceitos de bacia hidrográfica, vegetação, solo, relevo e áreas sujeitas a desastres naturais, expostos em sala de aula.

Nessa oportunidade, aproveitou-se para realizar um paralelo entre a topografia e a afirmação de Caseti (1991) de que o processo de evolução do relevo é resultado de fatores exógenos e de intervenções antrópicas, que ocorrem na escala de tempo histórico.

Os alunos foram esclarecidos sobre a afirmação de que as mudanças antrópicas podem influenciar na dinâmica geomorfológica na planície de inundação (GUERRA e MARÇAL, 2006).

O Governo Federal tem estabelecido propostas, como a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC) - estabelecida pela Lei Federal nº 12.608/2012 (BRASIL, 2012 a), para o Protocolo Nacional Conjunto para a Proteção Integral a Crianças e Adolescentes, Pessoas Idosas e Pessoas Com Deficiência em Situação de Risco e Desastres (BRASIL, 2013), assegurando à criança e ao adolescente prioridade absoluta em casos de desastre, alertando sobre a corresponsabilidade da família, da sociedade e do poder público, na garantia dos direitos desses indivíduos.

Nesse sentido, foi enfatizado, para os alunos, que a Sociedade Missionária Ebenézer – Some – Unidade de Acolhimento e Proteção à Criança e ao Adolescente, com sede à Rua João Leite Ribeiro s/n, Anastácio-MS, encontra-se em contraposto à lei citada, pois está situada no leito maior do rio Aquidauana, na margem esquerda, deixando esse grupo de pessoas duplamente vulnerável, visto que o histórico pessoal desses indivíduos já é de vulnerabilidade social. No entanto, a Some foi contemplada com o projeto, visando suprir a necessidade de promover a interação dos acolhidos com a comunidade e por ser a instituição que se encontra totalmente inserida na área suscetível à inundação.

Enfatiza-se que a ameaça das inundações sazonais e a recorrência dos eventos adversos (perigo), aliadas à exposição a danos e prejuízos, colocam quatorze crianças e adolescentes, com idade de 1 a 16 anos, que estavam na instituição até o primeiro semestre de 2015, ocasião da realização do projeto no local, em situação de risco. Ressalta-se que existe uma rotatividade

desses indivíduos, por conta da justiça forense, que tem o poder de interferir se eles devem permanecer ou não na instituição.

Ao analisarmos a área onde se estabelece essa instituição de acolhimento com os alunos participantes do projeto, sobretudo com os acolhidos da referida instituição, ficou evidente para eles que o uso desse local é inapropriado e suscetível a ameaças e perigo, conforme retrata a figura 13. O imóvel que abriga os acolhidos encontra-se totalmente na área de APP, praticamente na calha do rio, sofrendo com o processo de solapamento na sua margem. O lugar é impróprio para a instalação de imóveis (residencial ou comercial), mais especialmente ariscado para crianças e adolescentes que têm esse lugar como moradia.

Figura 13 – A suscetibilidade do local e os acolhidos observando os problemas ambientais.



Fonte: Arquivo pessoal da Autora, 2015.

Segundo Zanella et al (2009), indivíduos nessas características estão em um quadro de vulnerabilidade socioambiental, visto que eles não têm outros meios de se resguardar contra esses eventos adversos, e, dessa maneira, estão se expondo ao risco de desastres ambientais.

Quando interrogados sobre o que deveria haver no local onde se encontra a instituição assistencial, foram unânimes em responder que ali era lugar onde deveria existir um ecossistema, com muitas plantas e animais, ou seja, o ambiente encontra-se modificado. Utilizando o senso comum, os estudantes ratificaram o que afirma Christofolletti (1999, p.37) quanto ao fato de que:

Por meio da ocupação e estabelecimento das suas atividades, os seres humanos vão usufruindo desse potencial e modificando os aspectos do meio ambiente, inserindo-se como agente que influencia nas características visuais e nos fluxos de matéria e energia modificando o “equilíbrio natural” dos ecossistemas e geossistemas.

A aula de campo impôs algo novo, considerando que os alunos puderam satisfazer a curiosidade sobre temas como o assoreamento dos rios, mata ciliar e APP. A partir desse momento, os discentes assumiram o papel de sujeito ativo na produção do seu próprio conhecimento, participando e refletindo sobre o tema proposto em todas as etapas da atividade, ou seja, antes, durante e após o desenvolvimento da mesma. Foi possível, assim, trabalhar de forma teórica, aliada à prática, refletindo, tanto sobre os elementos que compõe uma bacia hidrográfica e os conceitos que a envolve, quanto sobre a dinâmica socioambiental associada ao contexto local ao qual os alunos estão integrados.

#### 4ª fase

Para o desenvolvimento pleno do projeto, percebeu-se a necessidade de, após as saídas a campo, haver uma aula expositiva e dialogada sobre a visita às áreas suscetíveis à inundação. Nela foram reiterados os conceitos de enchente como fenômeno correspondente ao período do ano em que o rio tem sua capacidade de escoamento totalmente explorado, no qual suas margens passam a ser ocupadas pelas águas pluviais, provocando o seu transbordo e que a inundação ocorre quando as águas pluviais passam a ocupar a planície de inundação, podendo vir a atingir tudo aquilo que está nessas margens (CASTRO, 19--).

“Sendo a Geografia uma ciência que estuda o espaço, na sua manifestação global e nas singulares. Sendo assim, os conteúdos geográficos precisam ser “apresentados” para serem trabalhados pelos alunos nessa dupla inserção: a global e a local” (CAVALCANTI, 2012, p.11).

A mesma autora ressalta que “os alunos são sujeitos ativos de seu processo de conhecimento” (CAVALCANTI, 2011, p.68), possuem uma identidade, um posicionamento baseado em conhecimentos prévios, cabendo ao professor ajudar seus alunos a sistematizá-los geograficamente.

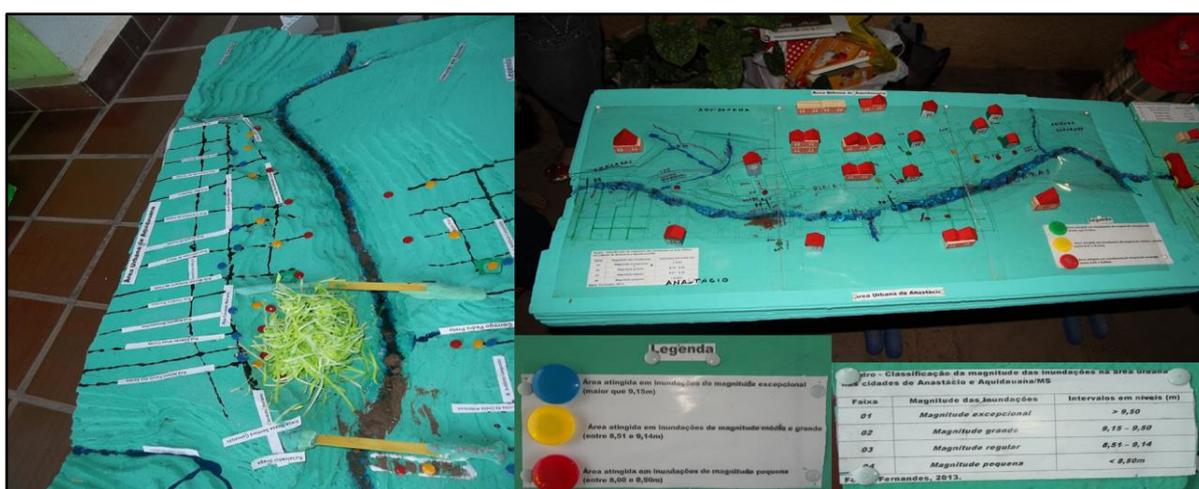
A abordagem da temática inundação revelou a importância do tema transversal meio ambiente. Os participantes puderam perceber que os elementos físicos de determinado lugar contribuem para que a área seja mais ou menos suscetível a eventos adversos, que podem se transformar em desastre natural, caso a população esteja exposta e estabelecida em uma área recorrente à ameaça, como no caso da planície de inundação das sedes municipais de Anastácio e Aquidauana.

### 5ª Fase

As apresentações realizadas com a comunidade, sobre a representação socioespacial do rio Aquidauana, foi uma oportunidade para que os participantes compartilhassem a temática vulnerabilidade, que chamou a atenção deles e do público. O tema vulnerabilidade, apesar dos vários vieses, é a chave para o entendimento das áreas de riscos. A EIRD (2004) define como vulnerabilidade os “fatores ou condições determinadas por processos sociais, econômicos e ambientais físicos, que aumentam a susceptibilidade de uma comunidade ao impacto dos riscos” (EIRD, 2004).

Para identificação dessas áreas vulneráveis, foi criada, em todas as maquetes, uma legenda na qual os educandos sinalizaram, por meio de alfinetes das cores vermelha, amarela e azul as áreas onde se encontra população com maior ou menor grau de vulnerabilidade na área suscetível à inundação, conforme apresenta a figura 14.

Figura 14 – Representação socioespacial das margens do rio Aquidauana nas sedes municipais de Anastácio e Aquidauana.



Fonte: Arquivo pessoal da Autora, 2015.

A cor vermelha representava imóveis localizados no leito menor do rio, na área destinada à APP, e que sofrem constantemente com as inundações sazonais. A cor amarela foi delimitada no local onde a comunidade apoderou-se do leito maior e fez diversas construções, e a verde, a área referente à parcela da população com melhor poder aquisitivo, que tem como se resguardar, sendo, assim, menos vulnerável, mas que se encontra estabelecida no leito excepcional do rio Aquidauana.

Deschamps (2004, p.140) afirma que “há uma estreita relação entre a localização espacial dos grupos que apresentam desvantagens sociais e aquelas áreas onde há o risco de ocorrer algum evento adverso [...]”.

Destarte, espera-se que, com o entendimento dos conceitos, os educandos possam ser multiplicadores das mudanças de atitude e comportamento das pessoas que circundam seu convívio.

Por meio da abordagem do tema transversal meio ambiente, como fio condutor, condicionaram-se os aspectos físicos e humanos dessa unidade de gestão e planejamento. Verificou-se que o assoreamento, ao longo do tempo, está ligado especialmente à proteção da mata ciliar, nas margens nos alto e médio cursos (BOTELHO, 2011).

A apresentação de fotos antigas do universo estudado, focando as alterações ocorridas na paisagem da Praça Nossa Senhora Imaculada da Conceição, conhecida popularmente como Praça da Matriz, localizada em Aquidauana, corroborou o entendimento de que “não se trata somente da paisagem ‘natural’, mas da paisagem total integrando todas as implicações da ação antrópica” (BERTRAND, 2004, p. 141).

Dessa maneira, a maquete utilizada como recurso didático instigou o discente a interessar-se por outras temáticas, tanto da Geografia Física, como da Geografia Humana, conseguindo assimilar as correlações do espaço geográfico e do uso inadequado das margens do rio Aquidauana.

Segundo Simielli (1999), a confecção da maquete leva o aluno a observar os detalhes do espaço real para poder representá-los, dando a possibilidade de o aluno ver as diferentes formas topográficas, as diferentes altitudes de um determinado espaço.

De acordo com Almeida e Passini (2008, p.11):

É na escola que deve ocorrer a aprendizagem espacial voltada para a compreensão das formas pelas quais a sociedade organiza seu espaço – o que será só plenamente possível com uso de representações formais (ou convencionais) desse espaço.

Durante o projeto, os discentes foram instigados a conhecer o conceito de Geossistemas, e, assim, eles puderam obter o entendimento da natureza para a sociedade. O aporte teórico de Bertrand (2004), relativo ao método G.T.P. (Geossistema, Território e Paisagem) descortina a cidade como um mosaico, com seus variados territórios.

Conforme alerta Castrogiovanni (2007), no ensino da geografia, deve-se proporcionar aos alunos “experiências pedagógicas que ofereçam a oportunidade de significação”, ou seja,

não basta encaminhar a eles uma torrente de informações descontextualizadas, mas, sim, ajudá-los a compreender qual é a relação que existe entre o que se aprende em sala de aula e a realidade local, especificamente nas questões ambientais.

A Escola Estadual Maria Corrêa Dias fechou o ciclo das instituições que fizeram parte do projeto de estratégias educativas junto aos atores sociais de Anastácio e Aquidauana, que pretendeu que a intervenção didática tentasse se aproximar dos PCNs. Buscou-se utilizar as vantagens da metodologia da pesquisa-ação para concretizar e estabelecer uma articulação entre os elementos da geografia física e o cotidiano dos estudantes.

#### 6ª Fase

Depois de concluídas todas as etapas do projeto, foram realizadas, com os participantes, uma avaliação no intuito de analisar o nível de compreensão dos mesmos sobre o conteúdo trabalhado nas aulas. Observou-se que os participantes entenderam as informações sobre a área de abrangência da bacia hidrográfica do rio Aquidauana e se atentaram para o fato de que, a partir do momento em que os excessos pluviométricos se instalam na região, já existe a possibilidade de cheias à montante. Esse é o indício de que a ameaça que circunda a população que reside às margens do rio Aquidauana pode se manifestar.

Ressaltaram que os moradores residentes há mais tempo nessa área, principalmente os pescadores, ficam observando o fluxo da vazão, que aumenta de maneira progressiva nos canais e que, a partir desse momento, a Defesa Civil já começa a tomar providências, medidas preventivas, como a retirada imediata da população vulnerável instalada na área de risco, pois se considera que as pessoas estão expostas à ocorrência de um evento adverso que pode trazer grandes transtornos, danos e prejuízos.

Ao serem questionados sobre o que seria considerado um fenômeno intenso causador de danos (materiais e humanos) e prejuízos socioeconômicos, 76% responderam que isso se refere a desastres naturais.

Contudo não conseguiam diferenciar enchentes de inundações. Acredita-se que isso se deve pelo fato dos conceitos de enchente e inundação serem empregados como sinônimos, principalmente pela mídia, repercutindo diretamente no ideário da população. Após o projeto, 28% dos participantes confundiram esses conceitos e indicaram que, quando o rio transborda e suas águas atingem as residências que estão localizadas na sua margem, ocorreu uma enchente,

13% não souberam responder, e 59% dos participantes conseguiram assimilar a diferença básica entre o canal fluvial encher e transbordar, causando inundação.

Observou-se que mais de 50% dos participantes sabiam que o rio Aquidauana desagua no rio Miranda, mas, durante o projeto, puderam estabelecer uma relação com o termo foz. Ressalta-se que 5% dos pesquisados sabiam que o rio tem sua nascente na Serra de Maracaju Campo Grande, no município de São Gabriel do Oeste, e a maioria dos estudantes também desconhecia a terminologia afluente e a existência de canais fluviais bem próximo do seu cotidiano. Apesar de pescarem e se banharem no rio Taquaruçu, eles não sabiam identificar esse como um afluente do rio Aquidauana.

Quando indagados sobre o que pode ser feito para a água que transborda do rio não atingir as residências localizadas em suas margens, o aluno 1 respondeu “as pessoas devem sair das margens do rio ir para superfície alta”; o aluno 2 afirmou que “sair das margens do rio, ir morar em outro lugar”; e o aluno 3 sugeriu “tirar as casas da margem do rio”.

No universo de 119 participantes do projeto, 88% disseram que depois da realização do mesmo conseguiram entender o significado de área de risco, e, quando questionados sobre o significado de uma Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) estacionado sobre o estado de Mato Grosso do Sul, 77% responderam em síntese que “vai chover muito, por mais de quatro dias”.

Na Apae, por conta das deficiências de aprendizagem, os alunos foram convidados a desenhar para expressar o que entenderam sobre a relação entre excessos pluviométricos e inundação, áreas de preservação permanente e assoreamento. Um desenho, conforme simboliza a figura 15, sugere que muita chuva faz com que a vazão do rio aumente, e outro relaciona mata ciliar com APP e peixes.

Figura 15 – Percepção dos educandos da Apae sobre o conteúdo abordado no projeto.



Fonte: Arquivo pessoal da Autora, 2014.

Sendo assim, entende-se que os estudantes assimilaram que “[...] frequentes episódios de chuva prolongada ou concentradas durante o verão, favorece o aumento no número de

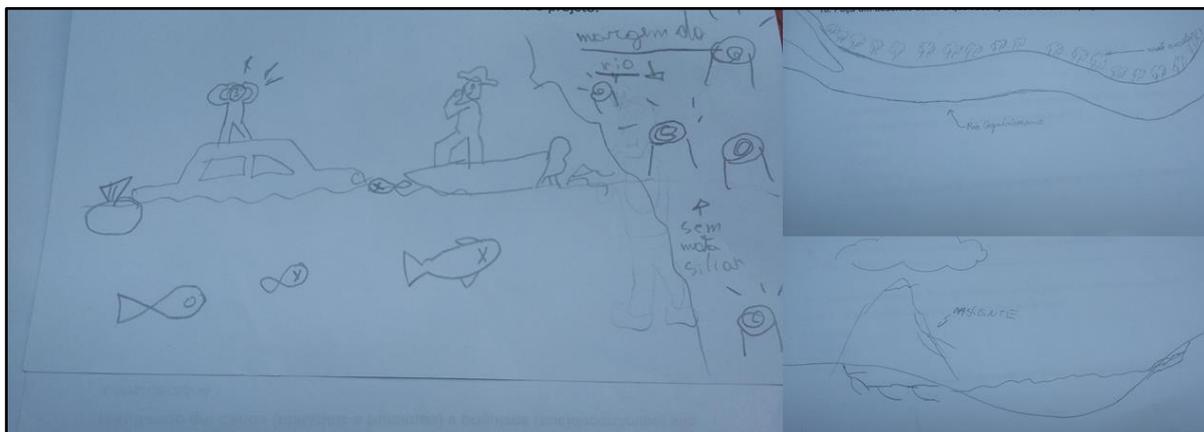
ocorrências dos desastres naturais que lideram os registros no Brasil: as inundações e os movimentos de massa [...]” (TAVARES; MENDONÇA, 2014, p.75).

A resposta do primeiro deles foi “muito lixo”; outro se apressou em dizer “boia até vaso de banheiro, eu já vi”.

Durante as etapas do projeto, puderam-se observar comentários interessantes, como o de uma menina de 13 anos, que mencionou: “Aqui é um lugar de risco por aqui é o lugar do rio”. Um menino de 15 anos complementou “As pessoas podiam não construir residências na beira do rio, e preserva-lo”. Quando as crianças e adolescentes foram interrogados por que o rio transborda, elas afirmaram que é “porque chove e o rio está cheio de areia”; outro menino comentou “para transbordar precisa chover e não ter mata ciliar”; e outro complementou, explicando que “é que as pessoas desmatam as matas ciliares”.

Por conta da faixa etária inferior a 13 anos, os acolhidos da Some puderam se expressar sobre o conteúdo absorvido no projeto por meio de meios cognitivos, conforme traz a figura 16.

Figura 16 – Percepção dos acolhidos da Some sobre as temáticas abordadas durante o projeto.



Fonte: Arquivo pessoal da Autora, 2015.

Eles privilegiaram as informações sobre a magnitude das inundações, nascente do rio Aquidauana e mata ciliar.

Quando os alunos foram questionados sobre o que poderia ser feito para que a água que transborda do rio não atingisse as residências localizadas em suas margens, a aluna 1 foi enfática em sua resposta: “Primeiramente as casas não deveriam estar tão perto das margens do rio”. A aluna 2 afirmou que “não invadir o leito do rio”. O aluno 3 analisou de outra forma a problemática, ressaltando que deve “ter vegetação na borda do rio”. O aluno 4 sugeriu “replantar a mata ciliar para que ela ajude a não transbordar e segure a areia”.

No final do projeto, os alunos foram questionados sobre o que aprenderam e aqui se transcreve fielmente: o aluno 1 foi enfático “sobre as Inundações, poluição dos córregos e a participação das pessoas que jogão o esgoto do banheiro nos córregos (sic)”; o aluno 2 escreveu “sobre a APP sobre os córregos que são afluentes, [...] se uma casa não esta menos de 100m ta emvadindo (sic) APP”; a aluna 3 respondeu “Que o Rio Aquidauana (sic) deságua no Rio Miranda que tem três (sic) afluentes, sobre assoreamento, sobre desastres naturais, falta de mata ciliar”.

Ainda após a aula de campo, quando convidados a citar sobre dois afluentes do rio Aquidauana, 88% citaram corretamente o nome de dois afluentes (córregos) que foram visitados. Foi realizado um questionamento sobre o que os alunos acharam da Área de Preservação Permanente do córrego Guanandy. Sobre isso, o aluno 1 respondeu “Esta bem ruim não tem nada de preservação (sic)”; a aluna 2 enfatizou “Ruim (sic), por que o córrego Guanandy não tem APP”; a aluna 3 ressaltou “Achei que não estava bem cuidada”.

Quanto à localização da instituição assistencial na margem esquerda do rio Aquidauana, foi indagado aos participantes: Qual o processo que, com o passar dos anos, vai atingir a área onde se localiza a Some? As respostas foram direcionadas para o fato de que a Some vai desabar, na opinião de 50% dos alunos.

O projeto almejou que os participantes pudessem se identificar como agentes modeladores do espaço, visualizando os problemas recorrentes nas margens do rio Aquidauana. Esse intento foi realizado por meio da representação cartográfica, utilizando-se da maquete em terceira dimensão. De acordo com Simielli et al (1992, p. 20), “a maquete não é um fim didático e sim um meio didático através do qual vários elementos da realidade devem ser trabalhados em conjunto”.

A ação pedagógica docente objetivou promover, por meio da arte, considerações sobre a problemática socioambiental estampada no país, que não consegue conciliar o desenvolvimento com a gestão ambiental, promovendo a reflexão dos aproximadamente cem participantes para o problema da questão dos desastres naturais que assolam áreas urbanas, mas que, na maioria das vezes, é causado pelas ações humanas inadequadas, com a apropriação da natureza e instalações de imóveis em áreas suscetíveis a desastres naturais. Ressalta-se, entretanto, que, muitas vezes, morar em uma área de risco é questão de sobrevivência ou, sobretudo, falta de opção.

O estudante precisa ter ciência do seu papel na comunidade, pois ele é um ator social e, como tal, precisa compartilhar essa responsabilidade com os outros modeladores do espaço, pois a cidade é fruto de desigualdades que ficam mais explícitas durante os eventos adversos que abalam as coirmãs Anastácio e Aquidauana.

Carlos (2008, p. 45) certifica que:

A cidade enquanto construção humana, produto social, trabalho materializado, apresenta-se enquanto formas de ocupações. O modo de ocupação de determinado lugar da cidade se dá a partir da necessidade de realização de determinada ação, seja de produzir, consumir, habitar ou viver.

O projeto, nas instituições de ensino, entre outros propósitos, visou elucidar conteúdos geográficos ao público alvo, no intuito de que os participantes pudessem relacionar, pela sobreposição de escalas, um problema local com um global, que ocorre em um contexto nacional e mundial, como secas, enchentes, inundações e deslizamentos. O entendimento dos participantes sobre os processos geográficos colabora para a compreensão da gestão de desastres naturais, que podem acontecer no mundo, no Brasil e no seu cotidiano, principalmente em decorrência inundações.

A atividade desenvolvida, de caráter pedagógico, teve o propósito de fazer os participantes entenderem as causas e consequências do fenômeno de inundação e se reconhecerem como agentes transformadores do espaço e atores sociais da condição de ameaça provocada por estarem ocupando as margens do rio. Neste sentido, pretende-se que o feito pedagógico dessa ação resulte na conscientização dos alunos para que se reconheçam como agentes multiplicadores e transformadores da relação da comunidade com o sistema ambiental, reduzindo essa condição em longo prazo.

No entanto, deve-se enfatizar a necessidade de outra frente em curto prazo, representada pela política de planejamento de responsabilidade do poder público por meio de instrumentos como a implementação e efetivação do Plano Diretor. A redução de desastres naturais ocorrerá por meio da consolidação de estratégias educativas e ações de planejamento (em curto e médio prazos).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nas sedes municipais de Anastácio e Aquidauana, a expansão da malha urbana, associada ao preço da terra, nas últimas décadas, instigou a procura por terrenos mais baratos na área de várzea, assim como aluguéis compatíveis com a baixa renda da maioria dos trabalhadores estabelecidos nas duas cidades. Os Poderes executivo e legislativo vêm incentivando a permanência dos moradores nessas áreas suscetíveis à inundação, por meio de medidas protecionistas, como isenção de impostos. Os moradores desse espaço vêm se tornando reféns da sua própria tragédia, pois, com o transbordamento do rio nos eventos climáticos extremos, muitas vezes perdem todos os seus pertences, mas, mesmo assim, consideram compensatório, pois as pessoas querem morar mais próximo do centro da cidade, e acabam achando, nesse ambiente, aluguel e lotes compatíveis com sua situação financeira.

Os danos humanos, materiais e ambientais e prejuízos econômicos e sociais que acompanham os desastres naturais incentivam medidas que auxiliem na compreensão das tomadas de decisão, de acordo com White (1974, p.6):

A tomada de decisão está comumente ligada à política administrativa para expressar noção mais coletiva de escolhas e comportamentos nos altos níveis de gerenciamento de recursos cujas ações objetivam medidas emergenciais, preventivas e corretivas a dado evento prejudicial.

As medidas de controle à inundação visam minimizar os danos e prejuízos aos quais a população é submetida sazonalmente, e essas ações podem ser classificadas em estruturais (como as obras de engenharia que modificam o sistema fluvial, evitando os prejuízos das inundações) e em não estruturais (de caráter educativo e preventivo) para a sociedade consiga manter uma convivência mais adequada com rio, diminuindo a deterioração decorrente das inundações (TUCCI, 2003; MARCELINO, 2007).

Os Planos Diretores dos Municípios de Anastácio e Aquidauana (ANASTÁCIO, 2006 e AQUIDAUANA, 2008) ainda não foram revisados e estima-se que, quando assim se fizer, devem priorizar a remoção das populações situadas em áreas de risco. O instrumento legal menciona a situação da população instalada em áreas sujeitas à inundação, porém houve absenteísmo nas duas cidades, visto que, só nessa década, já ocorreram, ao menos, cinco situações de transbordamentos da água, sem que fossem realizadas medidas de evacuar e isolar a área.

O mapeamento da função urbana faz-se relevante para o planejamento e gestão ambiental dessa área, pois aponta que, na faixa destinada para APP, encontra-se estabelecida uma concentração expressiva de residências: habitadas, fechadas, vazias, turísticas, mistas e atividades econômicas, como hotéis, clube, lanchonetes, além de uma instituição assistencial que abriga menores de idade em vulnerabilidade social.

Percebe-se que os problemas que afligem a população, nas duas localidades, relacionados à inundação, poderiam ser atenuados se o uso da várzea de inundação tivesse respeitado a lei nº 4.771/1965 (BRASIL, 1965) que já foi revogada e substituída pelo novo Código Florestal (BRASIL, 2012). Ressalta-se que a dificuldade de intervir no cumprimento da legislação ambiental em área urbana é muito grande, por causa dos múltiplos interesses envolvidos.

Observa-se, nessa região, que o planejamento ambiental e a gestão, sejam na esfera federal, estadual ou municipal, vêm sendo realizados, na sua maioria, por meio de metodologias fragmentadas com ações e decisões dicotômicas.

Sobre esta divisão, Rodrigues (2009, p.167) ratifica que:

[...] com o pressuposto de compreender a produção e reprodução do espaço e a dinâmica das relações sociais seria relevante e fundamental que a análise concreta da totalidade, realizada pela ciência geográfica, utilizando métodos das ciências da sociedade e da natureza, permitisse em abordagens ambientais o entendimento da complexidade.

Pressupõe-se que a magnitude das inundações que assolam a comunidade está relacionada com a intensidade das chuvas na área da bacia hidrográfica do rio Aquidauana e a desorganização da expansão territorial urbana. Esses fatores aliam-se à ineficiência do planejamento e gestão ambiental e, desde a fundação do povoado do Alto Aquidauana, contribuiu para que as intervenções dos agentes sociais produtores do espaço, sobretudo a partir da década de 1950, estimulassem a ocupação de áreas de risco. Isso potencializou o uso da borda e bacia de inundação do canal fluvial, que é cortado, nessa seção transversal, pelas cidades de Aquidauana e Anastácio.

O Poder Público, na década de 1950, ao lotear a faixa de inundação do canal fluvial que limita o sul da cidade e permitir a ocupação da várzea dos córregos Guanandy e João Dias, assumiu a responsabilidade pela problemática relacionada às inundações periódicas.

Os atores sociais envolvidos na problemática das inundações permanecem inertes diante dos cinco anos consecutivos de transbordamento do rio Aquidauana. Pressupõe-se que, ao

concretizar, por esse estudo, o delineamento da área suscetível à inundação das cidades de Anastácio e Aquidauana, elaboraram-se os instrumentos básicos de suporte para ação da Defesa Civil, contribuindo para o início do processo de remodelagem da área.

É necessária a conscientização, por parte do poder público nas suas diversas esferas, da relevância ao incentivo de medidas que fomentem iniciativas de preservação e recuperação das matas ciliares. Portanto, não se pode excluir da discussão a problemática de parte da população que, ao ser remanejada de áreas vulneráveis, revende suas moradias e volta para a área de alagamento.

Na visão de Souza (2010 a), o planejamento urbano pode ser considerado conservador ou crítico. No caso das cidades de Anastácio e Aquidauana, as administrações têm sido conservadoras, mas se espera que, no futuro, essa visão faça parte do passado, podendo a política pública governamental ser alterada, passando a existir um planejamento crítico com participação popular e evitando os erros e transtornos observados até o presente.

Ao nortearmos uma proposta que venha ao encontro do propósito de solucionar principalmente as inundações, cada vez mais frequentes nos bairros Centro e Guanandy na cidade de Aquidauana, nos reportamos às medidas estruturais extensivas e intensivas propostas por Tucci (2003).

O estudo sugere um projeto de contenção dos barrancos localizados às margens do rio Aquidauana, principalmente na margem esquerda, onde está situada a instituição assistencial Some. Alvitra-se a recomposição da mata ciliar e a implementação de pisos permeáveis no entorno da área estudada, e, nas ruas que se encontram sem pavimentação, optar por medidas estruturais extensivas, que afetam o sistema hidrológico, mas não tem intervenção direta sobre o canal.

Visando à utilização de medidas não estruturais, é proposta a elaboração de um plano eficaz de zoneamento da área ribeirinha e a construção de um Sistema de Alerta, em parceria com Prefeituras Municipais de Anastácio e Aquidauana, Defesa Civil e Universidade Federal do Mato Grosso do Sul/ Campus Aquidauana (UFMS/CPAQ).

As prefeituras necessitam executar o que determina os instrumentos legais vigentes, visando dificultar construções de edificações e minimizar os níveis de ocupação das áreas de risco, evitando transtornos causados pelas inundações. Para facilitar esse processo, no entanto, é necessário dar todas as condições para que a população se sinta à vontade no novo local.

Esses modelos surtirão efeito à medida que as autoridades se empenhem, por meio de uma fiscalização eficaz, condizente com os Planos Diretores vigentes nas cidades, e a população remanejada da área de risco se conscientize dos problemas, percebendo que sua permanência nessas áreas causa prejuízos aos cofres públicos e muitos transtornos aos atores sociais envolvidos no processo. Sugere-se que, ao ser removido da APP, o morador tenha orientações que auxiliem no entendimento dos riscos e perigos de ocupação dessa região, assim como o desenvolvimento de medidas que estimulem a identificação cultural e antropológica dos moradores entre o antigo e o novo espaço de moradia.

Acredita-se que, em Aquidauana, a restrição total para construção e fiscalização dos aterramentos na área próxima ao Pirizal deve ser medida acatada imediatamente pelo poder público, juntamente com a revisão do Plano Diretor (2008) que, no ano de 2018, completa dez anos e está passível de revisão.

Os agentes sociais que modelaram os dois perímetros urbanos (os proprietários dos meios de produção, proprietários fundiários e os promotores imobiliários) atuaram em função de diferentes estratégias sobre esse espaço urbano, o que acarretou em conflitos de interesses.

O Estado, nesse processo, que é o agente regulador do uso e ocupação da terra, tem se mostrado ineficaz na organização espacial das cidades de Anastácio e Aquidauana, fazendo jus ao que Souza (2010) denomina de “obstáculo econômico e político dos governantes”.

Percebe-se a subutilização ou negligência de ações que poderiam ser empregados por parte das duas administrações municipais: implantação de infraestrutura adequada (drenagem, ampliação da rede de esgoto), desapropriação de terras, regulamentação do uso da terra, controle e limitação da superfície, taxaço de terrenos livres, por meio do IPTU Progressivo (SOUZA, 2010 a).

Observa-se que há preferência dos indivíduos por se estabelecerem em espaços residenciais próximos das localidades da área central. Para a população mais carente, essa é uma forma de *status*, ela se sente “menos pobre” quando está fora da periferia das cidades. Contudo, por conta da acumulação de capital, dividido de maneira desigual, a diferença de impactos sofridos pela sociedade é variada, atingindo violentamente as classes menos favorecidas.

A estratégia educativa produto desta pesquisa vem contribuir com a sociedade que carece de propostas que auxiliem na compreensão de eventos adversos. Os dados primários (mapeamento da planície de inundação) e secundários (recorrência das inundações) podem dar

suporte a uma análise geoambiental integrada, buscando um modelo de ordenamento socioespacial da várzea das cidades de Anastácio e Aquidauana, promovendo o entendimento de conceitos geográficos e práticas sociais que levasse parte da comunidade a ver-se como atores sociais, que fazem parte das transformações do espaço no qual estão inseridos.

Foi realizada uma tentativa de entendimento, mesmo que superficial, de abordagem geossistêmica da bacia hidrográfica do rio Aquidauana, contribuindo para um entendimento completo de todos os elementos e variáveis representados na escala do geossistema, proporcionando uma visão mais ampla, buscando entender o funcionamento dos ambientes e suas interpelações, auxiliando a compreender todos os elementos que contribuem para o processo de transbordamento do rio Aquidauana, na seção transversal do canal, nas cidades de Anastácio e Aquidauana.

A continuidade do projeto de ensino que foi aplicado em instituições assistencial e de ensino pode ser realizada pela UFMS. Os Cursos de Bacharelado e Licenciatura em Geografia possuem profissionais especializados, sendo uma oportunidade única para que seja utilizado o potencial humano que a instituição dispõe.

Estratégias educativas nessas instituições poderiam render bons resultados, visto que, pelas informações sobre a relevância de preservar os canais fluviais e sobre a manutenção de áreas ao longo do curso, a população pode educar-se, despertando o sentimento de apropriação pelos ambientes fluviais. A comunidade deve ser prioridade no processo de recuperação das cidades, após calamidades, como no caso das inundações. Isso tende a diminuir os níveis de ocupação das áreas de risco e, conseqüentemente, os problemas enfrentados nos anos de excesso pluviométricos.

A experiência vivenciada por alunos, acadêmicos, professor e pós-graduanda de Geografia, em Aquidauana, fortaleceu a compreensão do que significa ser um sujeito ativo, quando pisaram no chão de vivência cotidiana e perceberam sua inserção nos diferentes espaços. Ações dessa natureza e dimensão podem se tornar um meio de reivindicar a prioridade essencial de implementação de políticas públicas, fator de preservação da ética humana e de coesão social com o ambiente de vivência cotidiana.

Foi notória a concretização do processo de descoberta, uma vez que suscitou a reflexão dos acadêmicos, dos alunos, da pós-graduanda e de seu professor, na produção do conhecimento, além de livros e sala de aula, desvendando questões obscuras, muito acima do que se vê e ouve. Adentraram ao chão, apropriando-se dos aspectos social, físico, histórico,

geográfico resultante de interações múltiplas no tempo e no espaço, libertando-se de prejulgamentos e preconceitos.

Observou-se a consolidação cultural individual de cada agente social envolvido no processo numa busca insistente na compreensão da dinâmica do chão. Resultados que não se encontram em laboratórios, na universidade, na escola. Foge, desvincula-se dos propósitos, da compatibilidade, da teoria, dos dados, desafiando até mesmo a consistente conclusão obtida pela pesquisa nessas fontes. Concretizou-se um conjunto de valores fortificados e atentos com a realidade local, uma postura de troca de saberes com o povo, enfim... o chão..... esta é a mensagem, evidentemente.

## REFERÊNCIAS

- ADGER, Neil W. **Vulnerability**. Global Environmental Change 16(3): 268-281, 2006. (Special issue on Resilience, Vulnerability and Adaptation edited by Marco Janssen and Elinor Ostrom).
- ALCÁNTARA-AYALA, Irasema. Geomorphology, natural hazard, vulnerability and prevention of natural disasters developing countries. **Geomorphology**, v. 47, p.107-124, 2002.
- ALEXANDER, David E. A survey of the field of hazard and disaster studies. EUA: **Journal of Civil Engineering and Architecture**. Volume 7, n. 7 (Serial n. 68), p.841-853, 2013.
- ALMEIDA, Rosângela Doin de. **Do desenho ao mapa – iniciação cartográfica na escola**. 1 ed. São Paulo: Contexto, 2001.
- ALMEIDA, Rosângela Doin de; PASSINI, Elza Yasuko. **O espaço geográfico: ensino e representação**. 15. ed. São Paulo, SP: Contexto, 2008.
- ANA. AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Hidro web**. Sistemas de informações hidrológicas. 2014. Disponível em: <<http://hidroweb.ana.gov.br/>>. Acesso em: 29 de dez. 2014.
- AMBRAMOWAY, Miriam; CASTRO, Mary Garcia; PINHEIRO, Leonardo de Castro; LIMA, Fabiano de Sousa; MARTINELLI, Cláudia da Costa. **Juventude, violência e vulnerabilidade social na América Latina: desafios para políticas públicas**. Brasília. UNESCO. BID. 2002.
- ANASTÁCIO. Prefeitura Municipal. **Planta Cadastral da Cidade de Anastácio**, 2002.
- \_\_\_\_\_. **Plano Diretor**. Prefeitura Municipal de Anastácio. Lei Complementar nº 017/2006 – **Diário Oficial [do] Estado de Mato Grosso do Sul**. Aquidauana, 2006.
- AQUIDAUANA. Prefeitura Municipal. **Lei Complementar nº 009/2008 – Diário Oficial [do] Estado de Mato Grosso do Sul**. Aquidauana, 2008.
- \_\_\_\_\_. Prefeitura Municipal. **Decreto Municipal nº 085/2001**. Criação do Parque Natural Municipal do Pirizal, 2001.
- \_\_\_\_\_. Prefeitura Municipal. **Decreto Municipal nº 087/2001**, de 30 de julho de 2001. Criação do Parque Natural Municipal do João Dias, 2001a.
- \_\_\_\_\_. Prefeitura Municipal. **Decreto Municipal nº 089/2001**, de 30 de julho de 2001. Criação do Parque Natural Municipal da Lagoa Comprida, 2001b.
- \_\_\_\_\_. Prefeitura Municipal. **Lei Ordinária N.º 2.390/2015**. Dispõe sobre o Abairramento do Distrito-Sede do Município de Aquidauana, e dá outras providências. 2015.
- \_\_\_\_\_. Prefeitura Municipal. **Planta Cadastral da Cidade de Aquidauana**, 1985.
- ARTIGAS, Elvis Freitas. **Inundações no Espaço Urbano da Cidade de Aquidauana-MS**. 2010. Monografia (Bacharel em Geografia) - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Aquidauana.
- AYACH, Lucy Ribeiro; GUIMARÃES, Solange Terezinha de Lima; CAPPI, Nancy e AYACH, Carlos. Saúde, saneamento e percepção de riscos ambientais urbanos. **Caderno de Geografia**, 22(37), p. 47-64, 2012.

- AYSAN, Y.F. Vulnerability of Communities. In: MERRIMAN, P.A.; BROWITT C.W.A. (Eds.), **Natural Disasters: Protecting Vulnerable Communities**. London: Thomas Telford, p. 1-14, 1993.
- BERTRAND, Georges. Paisagem Física Global. Esboço Metodológico. Trad. Olga Cruz. In: **Revista RÁ E GA**. Paraná: Curitiba, 2004. p. 141 – 152. Traduzido de Paysage et géographie physique globale. Esquisse méthodologique.
- BERTRAND, Georges; BERTRAND, Claude. Uma geografia transversal e de travessias: o meio ambiente através dos territórios e das temporalidades. Maringá: Massoni, 2007.
- BOTELHO, Rosângela Garrido Machado. Bacias Hidrográficas Urbanas. In: GUERRA, Antônio José Teixeira. **Geomorfologia urbana**. Antônio Teixeira Guerra (Org.). Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, cap. 3, 2011. p.71-115.
- BRASIL. Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965. Instituí o novo Código Florestal. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília: 15 de set. 1965.
- \_\_\_\_\_. Lei nº 6.679, de 19 de dezembro de 1979. Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras Providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília: 20 de dez. 1979.
- \_\_\_\_\_. Constituição Federal. Constituição da República Federativa do Brasil. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 5 de out. 1988. 292 p.
- \_\_\_\_\_. Ministério do Meio Ambiente. Plano de Conservação da Bacia do Alto Paraguai (PCBAP-IPH/UFGS). Programa Nacional de Meio Ambiente (PNMA). **Mapa de Áreas Inundáveis – Aquidauana, Mapa de Áreas Inundáveis – Anastácio**, 1997.
- \_\_\_\_\_. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs**. Brasília: MEC/SEF, 1997 a, 82 p.
- \_\_\_\_\_. Estatuto da Cidade: Lei 10.257/2001 que estabelece diretrizes gerais da política urbana. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília: 11 de jul. 2001 e retificado em 17 de jul. 2001, 1º Edição.
- \_\_\_\_\_. Conselho Nacional do Meio Ambiente - **CONAMA Resolução 369/06**. Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente-APP" - Data da legislação: 28/03/2006 - **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília: nº 061, de 29 de mar. 2006, págs. 150-151.
- \_\_\_\_\_. Ministério das Cidades / Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT. **Mapeamento de Riscos em Encostas e Margem de Rios** / Carvalho, Celso Santos; Macedo, Eduardo Soares de; Ogura, Agostinho Tadashi (Org.). – Brasília: Ministério das Cidades; Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT, 2007.
- \_\_\_\_\_. Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, - DF: Congresso Federal, 28 de mai. 2012.

\_\_\_\_\_. Lei nº 12.608, de 10 de abril de 2012 a. Ministério da Integração Nacional. Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNPDEC; dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil - SINPDEC e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil - CONPDEC; autoriza a criação de sistema de informações e monitoramento de desastres; altera as Leis nºs 12.340, de 1º de dezembro de 2010, 10.257, de 10 de julho de 2001, 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.239, de 4 de outubro de 1991, e 9.394, de 20 de dezembro de 1996; e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 11 de abr. 2012.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Direitos Humanos da Presidência da República – SDH/PR. **Protocolo Nacional Conjunto para a Proteção Integral a Crianças e Adolescentes, Pessoas Idosas e Pessoas Com Deficiência em Situação de Risco e Desastres**, 2013.

CARLOS, Ana Fani Alessandri. **A cidade**. 8.ed. 2ª reimpressão – São Paulo: Contexto, 2008.

CASSETI, Valter. **Ambiente e apropriação do relevo**. São Paulo: Contexto, 1991.

CASTELLAR, Sônia; VILHENA, Jerusa. (Org.). **Ensino de Geografia**. São Paulo, SP: Cengage Learning, 2010.

CASTRO, Antônio Luiz Coimbra de. **Glossário de defesa civil estudos de riscos e medicina de desastres**. 5. ed. Brasília – DF: Secretaria Nacional de Defesa Civil (SEDEC), [19--]. Disponível em: < [http://www.ichf.uff.br/pdf\\_docs/DefesaCivil-Glossario.pdf](http://www.ichf.uff.br/pdf_docs/DefesaCivil-Glossario.pdf) >. Acessado em: 13 de janeiro de 2015.

CASTROGIOVANNI, Antônio Carlos. Para entender a necessidade de práticas prazerosas no ensino de geografia na pós-modernidade. In: REGO, N.; CASTROGIOVANNI, Antônio Castro; KAERCHER, N. A. **Geografia: práticas pedagógicas para ensino médio**. Porto Alegre: Artmed, 2007. p. 35-47.

CAVALCANTI, Lana de Sousa. Ensino de geografia e diversidade: construção de conhecimentos geográficos escolares e atribuições de significados pelos diversos sujeitos do processo de ensino. In: CASTELLAR, Sonia (Org.). **Educação geográfica: teorias e práticas docentes**. São Paulo: Contexto, 2011.

\_\_\_\_\_. **A Geografia Escolar e a Cidade: ensaios sobre ensino de geografia para a vida urbana cotidiana**, 3º Ed.- Campinas – SP; Papyrus, 2012.

CEPED/SC. **CAPACITAÇÃO BÁSICA EM DEFESA CIVIL**. Universidade Federal de Santa Catarina. Centro Universitário de Pesquisa e Estudos sobre Desastres. **Capacitação básica em Defesa Civil** / [Textos: Janaína Furtado; Marcos de Oliveira; Maria Cristina Dantas; Pedro Paulo Souza; Regina Panceri]. 4º Ed. - Florianópolis: CAD UFSC, 2013.

\_\_\_\_\_. **CAPACITAÇÃO BÁSICA EM GESTÃO DE RISCO**. Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres. Universidade Federal de Santa Catarina. Centro Universitário de Pesquisa e Estudos sobre Desastres. **Capacitação básica em Defesa Civil. Oficina presencial**. Campo Grande, 2015.

CERRI, Leandro Eugênio da Silva. Mapeamento de Áreas de Risco. In: **Prevenção de Riscos e Deslizamentos em Encostas**, Brasília: Ministério das Cidades/Cities Alliance), 2006. p.44 - 55.

CHRISTOFOLETTI, Antônio. **Geomorfologia**. São Paulo: Edgard Blucher. 2ª Edição, 1980.

\_\_\_\_\_. **Modelagem de sistemas ambientais**. 1º ed. São Paulo: Edgard Blücher, capítulo 7, 1999.

- CORRÊA, Roberto Lobato. **O espaço urbano**. Editora Ática, SP. Séries Princípios, 1989.
- \_\_\_\_\_. **Região e organização espacial**. 6º ed. São Paulo: Ática. 1998.
- CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. **Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo**: Campo Grande: folha SF.21. Brasília: CPRM, 2004. Escala 1:1. 000.000. Programa Geologia do Brasil.
- CRED - Center for Research on the Epidemiology of Disasters. **EM-DAT**. The International Disaster Database, Bélgica. Disponível em: <<http://www.emdat.be/new-classification>>. Acesso em 20 de maio de 2015.
- CUTTER S.L. Vulnerability to environmental hazards. **Progress in Human Geography**., v.20, n. 4, 1996. p.529 - 539.
- DA SILVA, Vanessa A. **O clima local de Aquidauana**. 2012. Monografia (Bacharel em Geografia). – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Aquidauana.
- DAGNINO, Ricardo de Sampaio; CARPI JUNIOR, Salvador. Risco Ambiental: Conceitos e Aplicações. CLIMEP. **Climatologia e Estudos da Paisagem**. Rio Claro, vol.2, n.2, 2007. p. 50 – 87.
- DESCHAMPS, Marley Vanice. **Vulnerabilidade Socioambiental na região metropolitana de Curitiba**. 2004. Tese (Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento). - Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- DSG. Diretoria do Serviço Geográfico do Exército. Cartas topográficas. Escala 1:100.000. Aquidauana - Folha SF. 21-10-A-III. – DSG, Rio de Janeiro. (1964-1966).
- DUARTE, Leonardo Bronel. **Ocupação Urbana e Degradação Ambiental na Área de Preservação Permanente do Córrego Prosa em Campo Grande MS**. 2014. Dissertação (Mestrado em Urbanismo, História e Arquitetura da Cidade) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- EIRD. ESTRATÉGIA INTERNACIONAL PARA LA REDUCCIÓN DE DESASTRES LAS AMÉRICAS. **Terminologia**. 2004. Disponível em: <<http://www.eird.org/esp/terminologia-esp.htm>>. Acesso em: 06 de abr. de 2015.
- EXÉRCITO BRASILEIRO. **9º Batalhão de Engenharia de Combate**. Relações Públicas. Aquidauana. Mato Grosso do Sul, 2011.
- FERNANDES, Evira Fátima de Lima Fernandes. **Análise Socioambiental da Planície de Inundação do rio Aquidauana**: riscos e extremos climáticos repercutidos na cidade de Aquidauana/MS. 2013. Monografia (Bacharel em Geografia). – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Aquidauana.
- FORTUNATO, Ivan e FORTUNATO NETO, José. Risco ambiental à luz dos princípios da precaução e da prevenção”. In: GUIMARÃES, Solange Terezinha de Lima; CARPI JUNIOR, Salvador; GODOY, Manuel B.R.B. e TAVARES, Antônio C. (Org.). **Gestão de Áreas de Riscos e Desastres Ambientais**. Rio Claro: IGCE/UNESP/RIO CLARO. Programa de Pós-Graduação em Geografia–IGCE. ALEPH–Engenharia e Consultoria Ambiental. KARMEI–Centro de Estudos Integrados, v. 1,2012, p 12-31.
- FIGUEIRÊDO, Maria Cléa Brito; VIEIRA, Vicente de P. P. B.; MOTA, Suetônio; FREITAS, Morsyleide de; MIRANDA, Rosa Samuel. **Análise da vulnerabilidade ambiental**. Fortaleza. EMBRAPA, 2010.

GARCIA, Renato Prades. **Mapeamento geotécnico**: definição da adequabilidade do meio físico à ocupação urbana. 2005. Dissertação (Mestrado em Geografia). – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Aquidauana.

GUERRA, Antônio José Teixeira; MARÇAL, M dos S. **Geomorfologia Ambiental**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006.

GOOGLE. **Imagens Google Earth**. 2014. Aquidauana.

GUIDICINI, Guido e NIEBLE, Carlos. **Estabilidade de taludes naturais e de escavação**. São Paulo, Edgard Blücher, 1976.

HIDRO WEB. Agência Nacional de Águas. **Sistema de informações hidrológicas**. Disponível em: <<http://hidroweb.ana.gov.br/>>. Acesso em: 20 de maio de 2015.

HOFFMANN, Teresa Cristina Polato; MENDONÇA, Francisco; GOUDARD, Gabriela. Eventos climáticos extremos: inundação e gestão de riscos no Paraná. In: MENDONÇA, Francisco (Org.). **Riscos Climáticos**: Vulnerabilidade e resiliência associados. 1.ed. Jundiá: Paco Editorial, 2014. p.223-260.

HONORATO, Ana Flávia A. **Identificação de ilhas de calor e frescor na cidade de Aquidauana/MS**. 2012. Monografia (Bacharel em Geografia). – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Aquidauana.

IBAPE/SP. INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA DE SÃO PAULO **Valores de Edificações de Imóveis Urbanos**. Disponível em: <<http://www.ibape-sp.org.br/util/arquivos/Valores-de-Edifica%C3%A7%C3%B5es-de-Im%C3%B3veis-Urbanos%20-Estudios-at%C3%A9-31-10-2006.pdf>>.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Noções Básicas de Cartografia**. Rio de Janeiro RJ. 2007. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/cartografia.htm>>. Acessado em 03 de agos. de 2015.

\_\_\_\_\_. Sinopse do Censo 2010. **Aquidauana**. Mato Grosso do Sul. Disponível em: <<http://www.censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?uf=50&dados=1>>. Acesso em 04 de jun. de 2015.

\_\_\_\_\_. Sinopse do Censo 2010. **Anastácio**. Mato Grosso do Sul. Disponível em: <<http://www.censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?uf=50&dados=1>>. Acesso em 04 de jun. de 2015.

INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA. **INMET**. Aquidauana. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/sonabra/iframe.php?codEst=A719&mesAno=2011>>. Acesso em: 05 de maio de 2015.

INSTRUÇÃO NORMATIVA nº 1, de 24 de agosto de 2012. **Diário Oficial da União**. Seção 1, n. 169, quinta-feira, 30 de agosto de 2012. Disponível em: <<http://www.in.gov.br/visualiza/index.jsp?data=30/08/2012&jornal=1&pagina=30&totalArquivos=120>>. Acesso em: 26 out. 2015.

KIMURA, Shoko. **Geografia no ensino básico**: questões e propostas. 2.ed, São Paulo: Contexto, 2014.

JOIA, Paulo Roberto. Bairros da cidade de Anastácio e Aquidauana: Uma proposta de divisão do espaço urbano. **Revista Pantaneira**, Aquidauana, v.2 nº1, 2000. p.27-32.

- JORGE Maria do Carmo Oliveira. Geomorfologia urbana: conceitos metodologia e teorias. In: GUERRA, Antônio José Teixeira; JORGE, Maria do Carmo de Oliveira (Org.). **Geomorfologia urbana**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011. p.117-145.
- JORNAL O PANTANEIRO, Jornal. **Revista centenária**. - Aquidauana: Edição Única, 1992.
- LISBOA, Severina Sarah. **A IMPORTÂNCIA DOS CONCEITOS DA GEOGRAFIA PARA A APRENDIZAGEM DE CONTEÚDOS GEOGRÁFICOS ESCOLARES**. Revista Ponto de Vista, Viçosa. MG..2007. p.23-35.
- LOURENÇO, Roberto Wagner; COLLINS, Darlan. **Bacias Hidrográficas**. Unesp- Sorocaba. 2012. Disponível em <<http://www2.sorocaba.unesp.br/professor/robertow/Arquivos%202012/SIG%202012/aulas/Aula%203.pdf>>. Acesso em 27 de set. de 2015.
- LOURENÇO, Luciano. Coimbra e os riscos naturais. Passado e presente. **Caderno de Geografia e Actas** do I Colóquio de Geografia em Coimbra, nº especial, 1999. p.37-43;
- \_\_\_\_\_. Risco, Perigo e Crise. Trilogia de base na definição de um modelo conceptual-operacional”. In **Realidades e desafios na gestão dos riscos** - Diálogo entre ciência e utilizadores. Coimbra: NICIF - Núcleo de Investigação Científica de Incêndios Florestais. 2014. P. 61 - 72. Disponível em: <[https://digitalis.uc.pt/ptpt/livro/risco\\_perigo\\_e\\_crise\\_trilogia\\_de\\_base\\_na\\_defini%C3%A7%C3%A3o\\_de\\_um\\_modelo\\_conceptual\\_operacional](https://digitalis.uc.pt/ptpt/livro/risco_perigo_e_crise_trilogia_de_base_na_defini%C3%A7%C3%A3o_de_um_modelo_conceptual_operacional)>. Acesso em: 10 de jun. 2015;
- MANNING, John C. Applied Principles of Hydrology. **Hydrology**. 3ª ed. Prentice Hall, Nova Jersey (EUA), 1997.
- MARANDOLA JR, Eduardo; HOGAN, Daniel Joseph. NATURAL HAZARDS: O estudo geográfico dos riscos e perigos. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, v.7, nº 2, p. 95-109, jul./dez. 2004.
- MARCELINO, Emerson Vieira. **Desastres Naturais e Geotecnologias: Conceitos básicos**. Santa Maria: CRS/INPE .2007, 20p. (publicação interna). Disponível em:<<http://www.inpe.br/crs/geodesastres/publicacoes.php>>. Acesso em: 18 de nov. de 2014.
- \_\_\_\_\_. **Desastres naturais e geotecnologias: Conceitos Básicos**. CRS/INPE. Santa Maria, 2008. Disponível em: <<http://www.inpe.br/crs/geodesastres/publicacoes.php>>. Acesso em: 15 de março de 2013.
- MATO GROSSO DO SUL. Secretaria de Planejamento e Coordenação Geral - SEPLAN/MS. **Atlas Multirreferencial**. Conv. Fundação IBGE (Solos, Vegetação, Geologia, Geomorfologia e Clima). Campo Grande-MS, 1990.
- \_\_\_\_\_. Secretaria de Estado de Meio Ambiente do Planejamento, da Ciência e Tecnologia. SEMAC. **Caderno geoambiental: região do Pantanal**. 2011. p.208 – 240.
- \_\_\_\_\_. Projeto GeoMS: **Cobertura vegetal e uso da terra do Estado de Mato Grosso do Sul**/ João dos Santos Vila da Silva...[et al.].- Campinas: Embrapa Informática Agropecuária, 2011a.
- \_\_\_\_\_. Resolução nº. 059 /SES/MS. Aprova as decisões da Comissão Intergestores Bipartite. **Diário Oficial**. n. 8221, p.13.CAMPO GRANDE, 29 de junho de 2012. Disponível em: <<http://www.saude.ms.gov.br/controle/ShowFile.php?id=111848>>. Acesso em: 02 de outubro de 2013.

PCBAP. **Plano de Conservação da Bacia do Alto Paraguai**. Estudos hidrológicos da Bacia do Alto Paraguai. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. Brasília: Volumes: I. 73 p. II, Tomos I e II-A. 1997.

MOREIRA, Ruy. **Pensar e ser m Geografia**: ensaios de história, epistemologia e ontologias do espaço geográfico. 2ª Ed., 1ª reimpressão. – São Paulo: Contexto, 2013.

NEVES, Joana. **Um porto para o Pantanal**: a fundação de Aquidauana, civilização e dependência. Campo Grande MS: Editora. UFMS, 2007.

NUNES, Adélia; LOURENÇO, Luciano; PINHO, João; BENTO-GONÇALVES, Antônio; VIEIRA, Antônio. Episódios Hidrometeorológicos Extremos Noticiados no Distrito de Coimbra Durante a Segunda Metade do Século XIX. **Territorium**, n.º 20, p.29-36. 2013.

NUNES, Lucí Hidalgo. Compreensões e ações frente aos padrões espaciais e temporais de riscos e desastres. Coimbra: **Territorium**, v. 16, p. 181-189, 2009.

\_\_\_\_\_. **Urbanização e desastres naturais**. São Paulo: Oficina de Textos, 2015.

PERNAMBUCO (Estado). Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Social. Programa Viva o Morro. Região Metropolitana do Recife: morros: **Manual de ocupação**. Recife: Fundação de desenvolvimento Municipal de Pernambuco, 2003. p.33-56.

PISSINATI, Mariza Cleonice. ARCHELA, Rosely Sampaio. Cartografia para o ensino de Geografia a Alfabetização Cartográfica: simples e prática. In: **Múltiplas Geografias**: ensino – pesquisa – reflexão. CALVENTE, Maria del C. M. H. ARCHELA, Rosely Sampaio. GRATÃO, Lúcia H. B. (orgs). vol. IV. Londrina: edições Humanidades, 2007. p. 109-127.

RADAMBRASIL. Ministério das Minas e Energia. Secretária-Geral. **Projeto Folha SF.21. Campo Grande**; geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1982.

REBELO, Fernando. Riscos e a crise nas inundações rápidas em espaço urbano. Alguns exemplos portugueses analisados a diferentes escalas. **Territorium**, Revista da Associação Portuguesa de Riscos, Prevenção e Segurança, nº 4, p. 29-27, 1997

\_\_\_\_\_. Os movimentos de massa na perspectiva da teoria de risco. **Revista Técnica e Formativa ENB**, Escola Nacional de Bombeiros. 2001, p. 7-15.

\_\_\_\_\_. Riscos Naturais e Ação Antrópica. In: \_\_\_\_\_. **Estudos e Reflexões**. Coimbra, Imprensa da Universidade, 2003, 286 p. (2ª edição, revista e aumentada);

\_\_\_\_\_. **Geografia física e riscos naturais**. Edição Imprensa da Universidade de Coimbra. 2010.

RIBEIRO, Renato Alves. **Taboco, 150 anos**: balaio de recordações. Campo Grande, MS: [s.n.], 1984.

RIBEIRO, Rosângela Garrido Machado; SILVA, Antônio Soares da. Bacia Hidrográfica e qualidade ambiental. In: Vitte, Antônio Carlos e Guerra, Antônio José Teixeira (organizadores). **Reflexões sobre a geografia física no Brasil**. 5º ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011. p.153- 192.

ROBAINA, Luís Eduardo de Souza; KORMANN, Tanice Cristina; WIGGERS, Monica Marlise SCCOTI, Anderson Augusto Volpato. Análise espaço-temporal das ocorrências de Inundações e movimentos de massa no município de Caxias do Sul, RS. **Ciência e Natura**, UFSM, 32 (1): 159 - 172, 2010.

- RODRIGUES, Arlete Moysés. A Abordagem Ambiental Unifica as Geografias? In: MENDONÇA, Francisco de Assis, LOWEN-SAHR, Cicilian Luiza, SILVA, Márcia da. (Org.). **Espaço e Tempo: Complexidade e Desafios do Pensar e do Fazer Geográfico**. Curitiba: ADEMADAN, 2009. p.167 -180.
- RODRIGUES, Cleide; GOUVEIA, Cristina Moroz Caccia. Importância do fator antrópico na redefinição de processos geomorfológicos e riscos associados em área urbanizada do meio tropical úmido. Exemplos na Grande São Paulo In: GUERRA, Antônio José Teixeira; JORGE, Maria do Carmo Oliveira. **Processos erosivos e recuperação de áreas degradadas**. 2013. p.66-94.
- RODRIGUES, Lidiane Perbelin; SILVA, Jaime Ferreira da. **Mapa da Bacia Hidrográfica do rio Aquidauana**. 2013. Cartas mapas ou similares (Mapa).
- SALICHTCHEV, K. A. Cartographic Communication: Its place in the theory of science. **The Canadian Cartographer**. v.15, nº 2, p.93-99. 1978.
- SANT'ANNA NETO, João Lima. Algumas considerações sobre a dinâmica climática da porção sudeste do Pantanal Sul-mato-grossense. **Boletim Paulista de Geografia** nº. 067. - São Paulo, p.75-88. 1989.
- SANTOS, Clézio dos. **Saberes Cartográficos**. – Nova Iguaçu: Agbook, 2013.
- SANTOS, Clézio dos; GRANHA, Gustavo Souto Perdigão. **Visualidades Cartográficas e Geografia: A Multiplicidade das Imagens no Ensino Básico**. – Nova Iguaçu: Agbook, 2014.
- SANTOS, Flávio Cabreira dos. **Estudo da temperatura do ar nas cidades de Aquidauana e Anastácio-MS**. 2014. Dissertação (Mestrado em Geografia). – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Três Lagoas, Mato Grosso do Sul.
- SANTOS, Milton. **Por uma Geografia Nova**. 2ª ed. São Paulo: Hucitec Edusp, 1978.
- \_\_\_\_\_. **Metamorfoses do Espaço Habitado, fundamentos Teórico e Metodológico da Geografia**. Hucitec. São Paulo 1988.
- \_\_\_\_\_. **Espaço e método**. 4. ed. São Paulo, SP: Nobel, 1997.
- \_\_\_\_\_. **A natureza do espaço: técnica e tempo: razão e emoção**. 4. ed. São Paulo, SP: EDUSP, 2008.
- SILVA, Jaime Ferreira da; JOIA, Paulo Roberto Territorialização e Impacto Ambiental: Um estudo da Zona Ribeirinha de Aquidauana-MS. **Revista Pantaneira**, Aquidauana, v.3, nº 1, p.17-30, 2001.
- SILVA, Edinilson E. da. **As implicações das enchentes do rio Aquidauana no uso e ocupação do solo no perímetro urbano da cidade de Aquidauana/MS**. 2003. (Especialização em Geografia). Universidade Federal de Mato Grosso do Sul/CPAq. Aquidauana.
- SILVA, Jaime Ferreira da. Territorialização e Impacto Ambiental Anastácio - MS. **Revista Pantaneira**, Aquidauana, volume 11, nº 1, p.13-27, 2009.
- SILVA, Maria do Socorro Ferreira da; JOIA, Paulo Roberto. LEME, Simone Maia. Conhecendo o Lixo Domiciliar de Aquidauana. **Revista Pantaneira**, Aquidauana, volume 8, nº 1, p. 48-54, 2006.

SIMIELLI, Maria Elena R.; GIRARDI, Gisele; BROMBER, G. P. Do plano ao tridimensional: a maquete como recurso didático. **Boletim Paulista de Geografia**, São Paulo, n. 70, p. 5-21, 1992.

\_\_\_\_\_. Cartografia no ensino fundamental e médio. In: CARLOS, Ana Fani Alessandri (Org.). **A Geografia na sala de aula**. São Paulo: Contexto, 1999. p. 92-108.

SOUZA, Carla Jucélia de Oliveira Souza. Riscos, Geografia e Educação. In: Luciano Fernandes Lourenço; Manuel Alberto Mateus (Org.). **Riscos naturais, antrópicos e mistos**. 1ed.Coimbra: Universidade de Coimbra, 2013. p. 127-142.

SOUZA, Christopher Freire; GONÇALVES, Lidiane Souza; GOLDENFUM, Joel Avruch. **Planejamento integrado de sistemas de drenagem urbana**. Porto Alegre: IPH-UFRGS, 2007.

SOUZA, Marcelo Lopes de. **ABC do desenvolvimento urbano**. 5ª ed. – Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010.

\_\_\_\_\_. **Mudar a cidade**: Uma Introdução Crítica ao Planejamento e a gestão Urbanos. 5ª ed. Rio de Janeiro. RJ: Editora Bertrand Brasil, 2010 a.

\_\_\_\_\_. **Os Conceitos Fundamentais da Pesquisa Sócio-espacial**. 1 ed. – Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2013 a.

TAVARES, Renato; MENDONÇA, Francisco. Ritmo climático e ritmo social: pluviosidade e deslizamentos de terra na serra do mar – Ubatuba/SP. In: MENDONÇA, Francisco (Org.). **Riscos Climáticos: Vulnerabilidade e resiliência associados**. 1.ed. Jundiaí: Paco Editorial, 2014. p.75-114.

THIOLLENT, Michel Jean Marie **Pesquisa-ação nas organizações**. 2.ed. São Paulo: Atlas, 2009, 170p.

TOMINAGA, Lídia Keiko; SANTORO, Jair; AMARAL, Rosangela do (Orgs.) **Desastres naturais**: conhecer para prevenir. São Paulo: Instituto Geológico, 2009.

TUAN, Yi-fu. **Topofilia**: Um estudo da percepção, atitudes, valores do meio ambiente. São Paulo. DIFEL, 1974.

\_\_\_\_\_. **Espaço e lugar**: a perspectiva da experiência. São Paulo: DIFEL, 1983.

TUCCI, Carlos Eduardo Morelli. **Águas urbanas**. Estudos Avançados. vol.22, nº.63 São Paulo. 2008. p.97-112.

\_\_\_\_\_. Inundações e Drenagem Urbana. In: TUCCI, Carlos Eduardo Morelli e BERTONI, Juan Carlos (Org.). **Inundações urbanas na América do Sul**. - Porto Alegre: Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 2003. p.45-129.

\_\_\_\_\_. **Gestão das Inundações Urbanas**. – Ministério das Cidades – Global Water Partnership - Wolrd Bank – Unesco 2005.

VEYRET, Yvette; Richemond, Nancy Meschinet de. O risco, os riscos. In: Veyret, Yvette (Org.). **Os riscos**: o homem como agressor e vítima do meio ambiente; tradutor Dílson Ferreira da Cruz. – São Paulo: Contexto, 2007.

VILLAÇA, Flávio. **O espaço intra-urbano no Brasil**. São Paulo: Studio Nobel Editora: FAPESP: Lincoln Institute, 2001.

WHITE, Gilbert F. (ed). **Natural Hazards**: Local, National, and Global. New York, Oxford

University Press USA, 1974.

ZAMPARONI, Cleusa Aparecida Gonçalves Pereira; NUNES, Lucí Hidalgo. Desastres naturais de origem atmosférica e seus impactos em Moçambique. In: GUIMARÃES, Solange Terezinha de Lima; CARPI JR., Salvador; GODOY, Manuel B.R.B.; TAVARES, Antônio C. (organizadores). **Gestão de áreas de riscos e desastres ambientais**. Rio Claro: IGCE/UNESP/RIO CLARO/Programa de Pós-Graduação em Geografia. 2012, p. 375-404.

ZANELLA, Maria Elisa. **Inundações Urbanas em Curitiba/PR: impactos, riscos e vulnerabilidade socioambiental no bairro Cajuru**. 2006. 272 f. Tese (Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 2006.

ZANELLA, Maria Elisa; SALES, Marta Celina Linhares; ABREU, Nair Julia Andrade. **Análise das precipitações diárias intensas e impactos gerados em Fortaleza, CE**. GEOUSP: Espaço e Tempo (Online), [S.l.], n. 25, p. 53-68, ago. 2009.

ZANELLA, Maria Elisa; OLÍMPIO, João Luís Sampaio. Impactos pluviais e vulnerabilidades em Fortaleza- CE. In: MENDONÇA, Francisco (Org.). **Riscos Climáticos: Vulnerabilidade e resiliência associados**. 1.ed. Jundiaí: Paco Editorial, 2014. p.115-136.

ZAVATTINI, J.A. **As chuvas e as massas de ar no estado de Mato Grosso do Sul: estudo geográfico com vista à regionalização climática** [online]. São Paulo: Editora UNESP; São Paulo: Cultura Acadêmica, 1990. Disponível em: <<http://books.scielo.org>>. Acesso em: 23 de maio de 2013.