

Inundações urbanas e vulnerabilidade socioespacial na cidade de Aquidauana

Urban flood and vulnerability sociospatial in the city of Aquidauana

Paulo Roberto Jóia¹

Vicentina Socorro da Anunciação²

RESUMO: o crescimento desordenado e acelerado das cidades, associado à concentração populacional e suporte de planejamento frágil, tem provocado uma diversidade de transformações no ambiente urbano. O meio urbano está organizado para permitir sua reprodução, criando condições específicas de padrões de uso do solo urbano, evidenciando desastres naturais quando associado aos aspectos geocológicos do sítio, ao processo de ocupação e transformação do espaço e à situação socioeconômica da população. A cidade de Aquidauana é banhada pelo rio de mesmo nome e deu início ao seu processo de desenvolvimento urbano às suas margens, sendo estas ocupadas até os dias atuais por parte da população. A expansão territorial urbana provocou significativas modificações na paisagem natural evidenciando muitos problemas socioambientais na atualidade, como enchentes e inundações. Este trabalho tem por objetivo analisar os impactos socioambientais das inundações na cidade de Aquidauana. Para alcançar os objetivos dessa temática foram realizados trabalhos cartográficos, levantamento de dados e análise dos elementos climáticos na área de estudo, além de visitas a campo nos locais sujeitos a inundações durante o período chuvoso. Os resultados desta pesquisa apontam que o aumento das inundações está relacionado ao processo de urbanização aliado à ineficácia do planejamento urbano. A impermeabilização do solo, a ocupação desordenada das margens do rio, o aumento do nível do rio Aquidauana e o sistema de drenagem deficitário são fatores que contribuem para intensificar a ocorrência de inundações.

PALAVRAS-CHAVE: Inundação. Risco ambiental. Planejamento. Urbanização.

ABSTRACT: *the rapid and unplanned growth of cities associated with population density and fragile support planning has caused a variety of transformations in the urban environment. The urban environment is organized to allow their reproduction, thus creating conditions for specific patterns of urban land use, indicating natural disasters when associated with geocological aspects of the site, the process of occupation and transformation of space and the socioeconomic status of the population. The city of Aquidauana is crossed by the river of the same name and began the process of urban development on its banks, which are occupied nowadays by the population. The territorial expansion led to significant changes in the urban landscape showing many problems in social and environmental issues, such as floods and overflows. This work aims to analyze the environmental impacts of floods in the city of Aquidauana. In order to achieve the objectives of this work it was conducted thematic mapping, data collection and analysis of climatic elements in the study area, and field visits to areas where may occur flooding during the rainy season. These results indicate that the increased flooding is related to the process of urbanization coupled with the ineffectiveness of urban planning. The soil sealing, disorderly occupation of the river, increasing the level of the river and drainage system Aquidauana deficit are factors that contribute to intensify the occurrence of floods.*

KEY Words: *Flood. Environmental risk. Planning. Urbanization*

¹ Professor Associado do Campus de Aquidauana da UFMS. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Área de atuação: geografia econômica, planejamento urbano e resíduos sólidos.

² Professora do curso de Geografia da UFMS / CPAQ; Universidade Federal de Mato Grosso do Sul Campus de Aquidauana. Área de atuação climatologia, clima urbano.

INTRODUÇÃO

Fontes bibliográficas revelam que, historicamente, a cidade surgiu com a sedentarização da humanidade. Com a “revolução agrícola”, apareceram os primeiros assentamentos urbanos, cujas atividades essenciais restringiam-se na domesticação de animais e no cultivo de plantas com certa organização social estabelecida.

Ao se reportar às origens da cidade, Carlos e Carreras (2005) afirmam que entender a dimensão histórica da cidade é fundamental, pois significa compreender a cidade como espacialização das relações sociais, como produto, condições e meio do processo de reprodução da sociedade, que é essencialmente dinâmico.

Uma vez que refletem os diferentes ambientes culturais e as variadas estruturas econômicas que envolvem a sua produção, os espaços urbanos revelam a existência de um conjunto de questões socioambientais no cotidiano dos cidadãos (CORRÊA, 1989).

Seabra e Monteiro (1991), analisando a problemática ambiental e o processo de urbanização, argumentam que os problemas ambientais, ao emergirem como resultado dos processos de produção da própria cidade, parecem atingir genericamente os indivíduos, configurando-se como características marcantes a existência de problemas sanitários, sociais e habitacionais. Alerta, entretanto, que esta não é uma sociedade de iguais e que as diferenças, que aparecem na capacidade de comprar e vender, alimentam o mercado imobiliário e generalizam as carências sociais.

O crescimento desordenado e acelerado das cidades associado à concentração populacional e suporte de planejamento frágil, conflitos institucionais e tecnológicos, tem, no entanto, provocado uma diversidade de transformações no ambiente urbano. Criam-se, entre outros aspectos, condições específicas de padrões de uso do solo que, associadas aos aspectos geocológicos do sítio, ao processo de ocupação e transformação da paisagem urbana e à situação socioeconômica da população, têm evidenciado impactos negativos no espaço geográfico.

O tecido urbano é um condicionante de mudanças cotidianas, como enfatiza Pitton (2003):

[...] a cidade é o clímax das mudanças, visto que, quando uma cidade se constrói, em função da escala e da velocidade do processo de ocupação do solo, a interferência abrupta que provoca no processo natural impede que a natureza consiga absorver tais modificações (PÍTON, 2003, p. 38).

A cidade de Aquidauana, situada na região do Pantanal de Mato Grosso do Sul, particularmente, retrata um quadro da problemática socioambiental, representada, sobretudo, nos aspectos do extremo climático. Quando iniciou seu processo de urbanização, em 1892, não havia muitos registros relacionados ao excepcionalismo climático, uma vez que o índice de crescimento populacional apresentava-se reduzido. Assim, os “novos” habitantes instalavam-se em áreas vulneráveis, porém a densidade de uso e ocupação do espaço apresentava suporte de carga. Com o passar dos anos, houve a expansão urbana e as áreas ribeirinhas com baixa altimetria foram gradativamente ocupadas, contribuindo para o aumento da vulnerabilidade socioespacial, especialmente por ocasião de eventos climáticos extremos.

O objetivo deste trabalho é analisar os desastres naturais provocados pelas enchentes e inundações do rio Aquidauana, na área urbana da cidade de Aquidauana, relacionando as transformações ocorridas na paisagem natural com o processo de uso e ocupação do solo.

Por meio da sistematização cartográfica, do levantamento e análise de dados referentes aos elementos climáticos, dos registros de atendimentos às inundações realizados pelo Corpo de Bombeiros Militar, da análise da configuração urbana da cidade, de visitas a campo nos locais sujeitos a inundações durante o período chuvoso e do levantamento de informações de noticiários da imprensa escrita local, buscou-se caracterizar os espaços vulneráveis aos eventos climáticos extremos ocorridos na cidade de Aquidauana-MS.

CLIMA, MEIO AMBIENTE E PLANEJAMENTO

O sítio urbano da cidade de Aquidauana, por ocasião da primitiva formação no ano de 1892, sofreu grande influência do rio (com o mesmo nome) pelo qual as embarcações traziam mercadorias para a população e transportavam a produção local. Considerada a principal via de acesso e articulação com outras regiões, a ocupação se deu de imediato no entorno de suas margens.

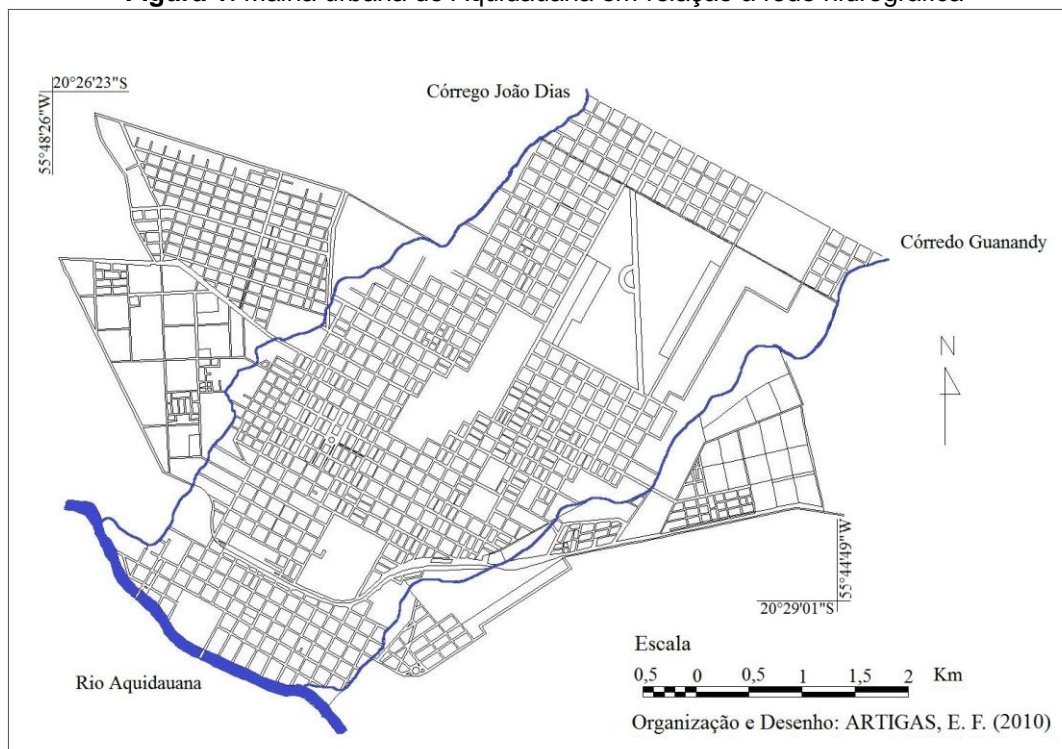
De acordo com Tucci (1995), em decorrência da precariedade dos meios de transporte no passado, os rios eram utilizados como a principal via de circulação e as cidades desenvolveram-se às suas margens, como é o caso de Aquidauana.

O desenvolvimento urbano da cidade de Aquidauana aconteceu com maior expressão nas proximidades do rio Aquidauana, transformando esse local na área urbana central (JOIA, 2005). Com o passar dos anos, houve a expansão da malha urbana e as áreas ribeirinhas com baixa altimetria foram gradativamente ocupadas, fator que tem contribuído para o aumento da vulnerabilidade socioespacial por ocasião das cheias.

Assim, os agravantes de enchentes e alagamentos na cidade de Aquidauana são inerentes ao período sazonal de maior precipitação, ocasião em que a população residente em espaço mais próximo ao rio sente-se apreensiva quanto ao risco de inundações. Além disso, existem locais no ambiente urbano em que o terreno apresenta cotas altimétricas mais baixas em relação às vias de circulação, espaços também vulneráveis a alagamentos em períodos de precipitação intensa.

Os espaços urbanos assumem a responsabilidade das ações impactantes humanas sobre a organização da superfície terrestre e a consequente deterioração do ambiente, derivada da alteração da paisagem natural e de sua substituição por um ambiente construído, como afirma Christofolletti (1980, p. 133): “o impacto direto e imediato no meio consiste na mudança paisagística, substituindo o cenário expressivo da cobertura vegetal pelo do casario e ruas, com a aglutinação de um contingente populacional”.

No decorrer dos anos, as bacias dos córregos Guanandy e João Dias e do rio Aquidauana, que cortam o espaço urbano da cidade de Aquidauana (Figura 1), têm enfrentado o intenso processo de uso e ocupação e de assoreamento. Isso se torna um agravante para os períodos de maiores índices de precipitação, pois, com um volume maior de água e uma calha assoreada, mais rasa, o excedente hídrico tende a procurar espaço para se acomodar, ou seja, invade o leito maior, inundando regiões não pertencentes ao curso normal do rio e dos córregos.

Figura 1. Malha urbana de Aquidauana em relação à rede hidrográfica

Fonte: Artigas, 2011.

Com relação às características climáticas do Pantanal, ressalta-se que a região apresenta períodos sazonais definidos pelo inverno seco e verão chuvoso e atuação das massas de ar Equatorial Continental (Ec), Tropical Continental (Tc), Tropical Atlântica (Ta) e Polar Atlântica (Pa) (MONTEIRO, 1963).

A fisionomia de tropicalidade do município de Aquidauana é evidenciada no ciclo sazonal da distribuição das temperaturas, que se resume em duas estações bem definidas. A primeira estende-se de abril a setembro, período em que as temperaturas médias variam entre 20,7°C e 24,5°C; a segunda, de outubro a março, quando as temperaturas médias oscilam entre 25,8°C e 29,9°C, mantendo-se dentro dos padrões de amplitudes modestas, características das regiões intertropicais (SANTANA NETO, 1989).

A precipitação pluviométrica apresenta grande variabilidade. O maior volume resulta de processos de meso e macro escalas, particularmente de invasões da frente Polar Atlântica, pois a localização da cidade propicia-lhe ser um campo de alternância entre sistemas tropicais e polares. A sazonalidade das chuvas na região mostra maior concentração de precipitação acumulada nos meses de dezembro, janeiro, fevereiro e março, que representam o verão, podendo chegar a 49,2% da precipitação média anual. A época com os maiores índices de precipitações pluviométricas corresponde ao período primavera-verão, quando as temperaturas estão mais elevadas, ultrapassando a marca dos 30°C nos meses de fevereiro, março, outubro e dezembro.

Eventos climáticos extremos e questões socioeconômicas: a ação da defesa civil

De acordo com informações do Corpo de Bombeiros Militar (2011), desde a instalação da unidade do 1º Subgrupamento (1º SGB) na cidade de Aquidauana, em 1996, vem sendo realizado um monitoramento do nível do rio Aquidauana, sobretudo durante o período chuvoso. Quando este se inicia, são realizadas visitas à área ribeirinha com o objetivo de alertar a população sobre o risco de uma possível cheia de maior proporção, uma vez que, quando o espelho d'água do rio alcança a marca dos 8 metros, as residências situadas próximas à margem começam a ser invadidas.

A partir desse momento, a Prefeitura Municipal de Aquidauana oferece assistência social, procedendo a remoção das famílias das áreas inundadas para os abrigos pré-determinados. O trabalho da Defesa Civil conta com o apoio do 1º SGB, que dispõe de viaturas e embarcações, realiza o cadastro de moradores e auxilia na retirada da população e de seus bens materiais, como também com o apoio do 9º Batalhão de Engenharia de Combate (9º BE Comb), unidade do exército brasileiro, que disponibiliza militares, caminhões e embarcações para realizar as mudanças dos desabrigados. As famílias removidas da área de risco geralmente são conduzidas para o Ginásio Poliesportivo ou para algumas das escolas públicas próximas ao rio, que são utilizadas como abrigos até que o nível do rio baixe e possam retornar com segurança para as residências. Algumas pessoas optam por ir para casa de parentes.

Os registros de enchentes no rio Aquidauana, pela imprensa local, datam de 1965, quando as enchentes desabrigaram centenas de pessoas (JORNAL O PANTANEIRO, 1965). Isto significa que o fenômeno não é um fato novo, ao contrário é um problema que se alastra a anos na cidade, sendo que o que se agrava são as suas consequências sociais e econômicas.

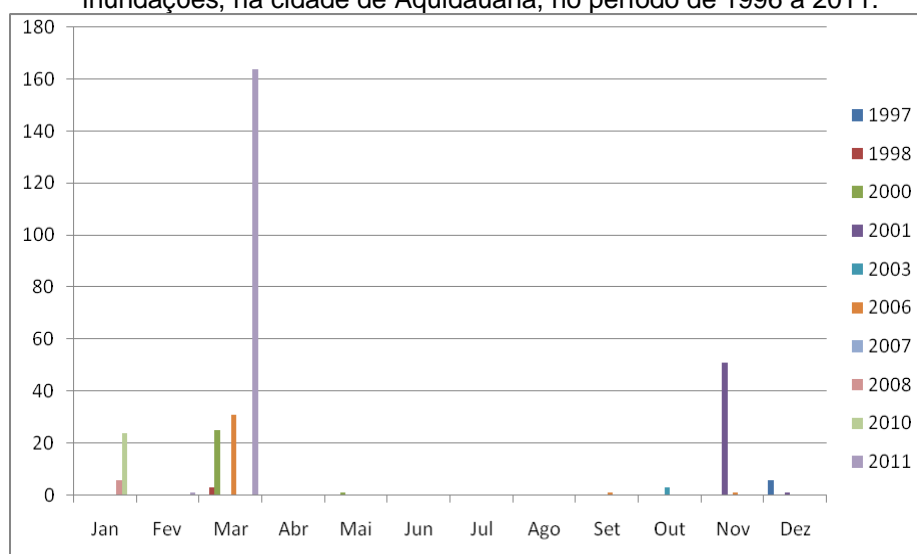
Por outro lado, o excepcionalismo climático também afeta a zona rural do município, onde as fortes chuvas que caem sobre a região de Aquidauana provocam interrupções nas estradas, inundando casas e lavouras (JORNAL O PANTANEIRO, 1995).

A Figura 2 foi gerada a partir da tabulação dos atendimentos das ocorrências de inundações realizados pelo 1º SGB, em Aquidauana, no período de outubro de 1996 a janeiro de 2010. Observa-se que os atendimentos dos bombeiros predominam (ou concentram-se) nos meses de janeiro e março, representando 58,1% das ocorrências relacionadas às inundações.

Numa distribuição mensal dos atendimentos, foi possível observar que as inundações geralmente acontecem com maior frequência no mês de março. Nesse mês, foram registrados atendimentos nos anos de 1998, 2000, 2006 e 2011. O mês de janeiro

tamb6m merece at6n6o em face 6 sua representatividade no que tange 6s inunda66es ocasionadas pelos alagamentos no ano de 2008 e pelas enchentes do rio Aquidauana no ano de 2010. Os n6meros do m6s de novembro representam os atendimentos gerados pelas inunda66es provocadas pela cheia de 2001. J6 os meses de maio, setembro, outubro e dezembro apresentam atendimentos em menor n6mero, pois correspondem a alagamentos provocados por epis6dios pluviais, sem que tivesse havido o extravasamento do rio Aquidauana. Nos meses de junho, julho, e agosto n6o existem ocorr6ncias de inunda66es na cidade de Aquidauana, pois esse 6 o per6odo de estiagem na regi6o.

Figura 2. Atendimentos realizados pelo Corpo de Bombeiros 6 popula66o atingida pelas inunda66es, na cidade de Aquidauana, no per6odo de 1996 a 2011.



Fonte: Corpo de Bombeiros Militar, 2011.

Os epis6dios referentes 6s maiores cheias ocorridas nos 6ltimos vinte anos na cidade de Aquidauana foram registrados nos anos de 1990, 1997, 2001, 2006, 2010 e 2011.

Em maio de 1990, o n6vel do rio Aquidauana aumentou a ponto de impedir a circula66o da popula66o atrav6s das pontes que ligam a cidade de Aquidauana 6 cidade g6mea de Anast6cio. A interdi66o ocorreu ap6s os pontos de menor altimetria, existentes nas vias de acesso e nas ruas adjacentes, serem inundados (Figura 3). De acordo com o Jornal O Pantaneiro (1990, p.3), at6 as instala66es do pr6prio jornal foram inundadas pelas 6guas do rio Aquidauana, afirmando seu editor que [...] “vivemos literalmente o flagelo desta enchente”.

Figura 3. Cidade de Aquidauana e Anastácio: enchente do rio Aquidauana em maio de 1990.



Foto cedida por Altino Antônio de Oliveira.

No ano de 1997, a enchente atingiu novamente a área ribeirinha e desabrigou cerca de 150 famílias. Neste ano, o nível do rio Aquidauana chegou a 9,5 metros acima do normal. O deslocamento da população contou com o apoio dos integrantes do 9º BE Comb e do 1º SGB, utilizando botes pneumáticos e uma embarcação denominada pelos militares de “suporte flutuante” (Figura 4).

Figura 4. Cidade de Aquidauana: travessia da população sobre o rio Aquidauana através de embarcações durante a cheia de 1997.



Foto cedida por Altino Antônio de Oliveira.

Conforme a edição de março do Jornal O Pantaneiro (2000, p.5), o nível do rio Aquidauana subiu quase nove metros acima do normal, naquele ano, interrompendo os acessos às pontes Nova e Velha, que foram cobertas pelas águas.

De acordo com a edição de novembro do mesmo jornal, em 2001, a “enchente desabriga e assusta moradores” (JORNAL O PANTANEIRO, 2001, p.7). Nessa cheia, o

nível do rio Aquidauana chegou aos 9,10 metros e, assim como nos episódios anteriores, muitas famílias tiveram suas residências inundadas pelas águas da enchente.

Nas sucessivas precipitações pluviométricas anuais, em novembro de 2005 e em janeiro de 2006, o rio Aquidauana transbordou e a enchente inundou as residências da região ribeirinha localizada no Bairro Guanandy, que frequentemente tem sido o mais atingido.

Entre dezembro de 2009 e janeiro de 2010, o nível do rio Aquidauana aumentou após uma sequência de eventos pluviais, ultrapassando os limites do leito menor, e alcançou a marca dos 9,02 metros. A enchente invadiu a área urbana localizada às margens do rio, deixando dezenas de famílias desabrigadas, como pode ser observado na Figura 5 (A e B). A cidade ficou em alerta durante dias.

Figura 5. Cidade de Aquidauana, Bairro Guanandy: cheia do rio Aquidauana - janeiro de 2010.



Foto cedida por Elvis Freitas Artigas.

No início do mês de março de 2011, ocorreu novamente enchente no rio Aquidauana (Figura 6). Essa enchente causou muitos prejuízos ao município de Aquidauana e região. De acordo com informações do Corpo de Bombeiros Militar (2011), o nível do rio atingiu 10,7 metros, uma das maiores marcas já registrada, e centenas de famílias ficaram desabrigadas. Além disso, podem ser elencados problemas conseqüentes como: a danificação das redes de esgoto e de abastecimento de água; o comprometimento da estrutura de asfalto; o isolamento da cidade por alguns dias, dificultando o abastecimento em geral; e as perdas materiais, inclusive com o comprometimento de imóveis.

Segundo informações oficiais da Defesa Civil do município de Aquidauana (CORPO DE BOMBEIROS MILITAR, 2011), 10.560 pessoas foram afetadas pela enchente e 675 famílias ficaram desabrigadas. Em alguns casos, perderam móveis, utensílios de cozinha e até gêneros alimentícios, levados pela enxurrada, sendo o Bairro Guanandy considerado o espaço mais calamitoso.

De acordo com o Relatório AVADAN - Avaliação de Danos 2011 (CORPO DE BOMBEIROS MILITAR, 2012), elaborado pela Prefeitura de Aquidauana, com orientação da Defesa Civil (CORPO DE BOMBEIROS MILITAR, 2012), as estimativas dos prejuízos contabilizaram cerca de vinte e quatro milhões de reais (precisamente R\$ 24.302.348,00).

Figura 6. Cidades de Aquidauana, em segundo plano, e de Anastácio, em primeiro plano: cheia do rio Aquidauana em março de 2011.



Foto cedida por Elvis Freitas Artigas.

A espacialidade das enchentes

Os episódios de enchentes no rio Aquidauana, no ponto em que corta as cidades de Aquidauana e Anastácio, enfatizam o que ressaltou Santos (1991) de que “a urbanização gera, em cada lugar, um meio geográfico artificial, criando um quadro de vida em que as condições ambientais são ultrajadas, com agravo à saúde física e mental das populações”.

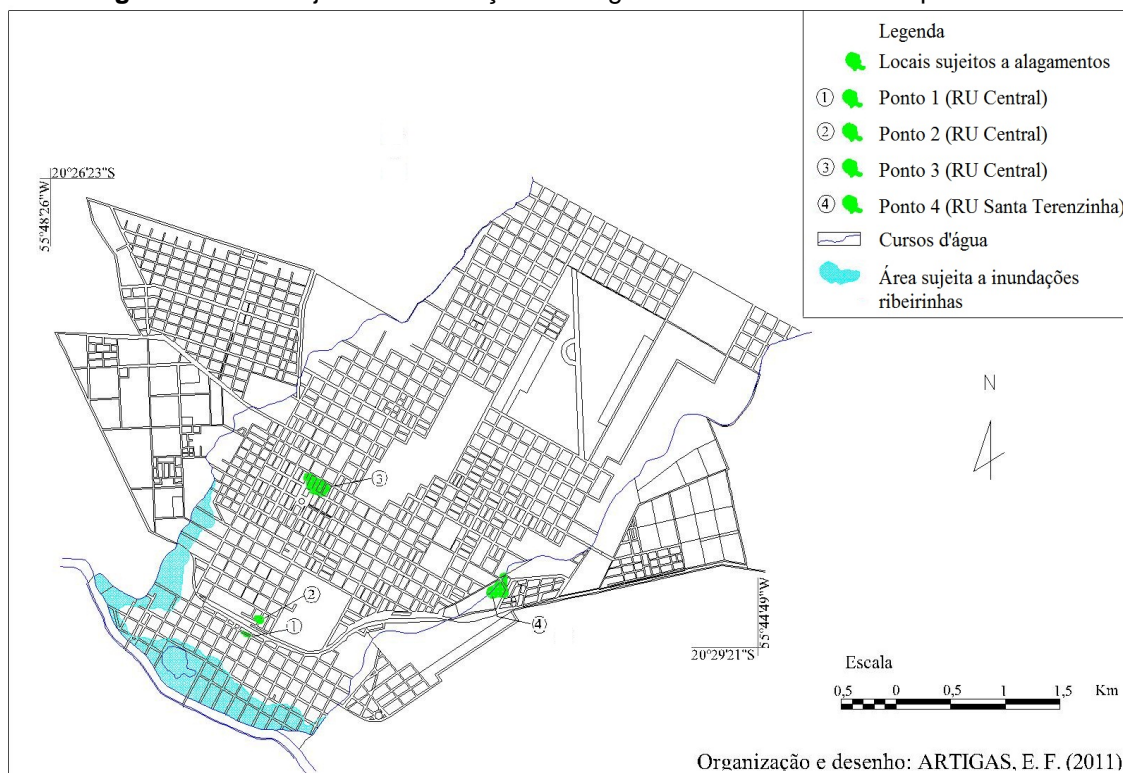
Verifica-se que a degradação ambiental e a queda da qualidade de vida na cidade de Aquidauana têm-se agravado na proporção que seu processo de urbanização desordenado se intensifica, marcado por um planejamento ineficaz, atestando assim os ressaltados problemas ambientais (SILVA; JOIA, 2001).

Além dos episódios das enchentes ribeirinhas, ocorrem também as inundações das residências, por ocasião dos períodos chuvosos, uma vez que vários terrenos estão abaixo do nível das ruas. Existem também alguns casos de aterro de lotes e, quando ocorre um evento pluvial extremo, a água das chuvas fica acumulada nos terrenos adjacentes a esses terrenos aterrados, chegando a inundar residências em algumas situações. Com o

intuito de evitar que os bens materiais das famílias atingidas pelos alagamentos sejam danificados, os bombeiros, nesse caso específico, retiram a água desses locais bombeando-a para fora da residência alagada com auxílio de um aparelho denominado moto-bomba.

Os espaços sujeitos a inundações e alagamentos na cidade de Aquidauana podem ser observados na Figura 7 (AQUIDAUANA, 2008). Observa-se que as áreas mais baixas do rio Aquidauana e do córrego João Dias são as mais afetadas pelas enchentes, além da ocorrência de pontos de alagamentos no interior da cidade.

Figura 7. Áreas sujeitas a inundações e alagamentos na cidade de Aquidauana.



Fonte: Artigas, 2011.

O primeiro local sujeito a alagamento encontra-se na Rua Sete de Setembro próximo a Rua Leônidas de Matos, no centro da cidade. A causa do alagamento no Ponto 1 é a vazão insuficiente das galerias de drenagem das águas pluviais existentes, junta-se a este fato o acúmulo de lixo nas bocas de lobo da área central da cidade que impedem o escoamento contínuo da água.

No Ponto 2, localizado na Rua dos Ferrovários, no Bairro Alto, a causa do alagamento deve-se ao aterramento existente para a passagem da linha férrea que intercepta o escoamento das águas a montante da linha férrea em direção às galerias de drenagem das águas pluviais instaladas a jusante do aterramento. A linha férrea foi construída na década de 1910, quando a área foi aterrada, fato que aumentou a retenção das águas pluviais a montante e o sistema de drenagem construído naquele momento não é

suficiente para escoar toda a água a ele direcionada no presente, devido à urbanização da área. Desde a inauguração da ferrovia, em 1914, e em face do processo da expansão urbana, muitas ruas foram pavimentadas e casas foram construídas a montante da linha férrea. Assim, o volume de água que se infiltra no solo é menor e o escoamento superficial aumentou, provocando os alagamentos urbanos. Barros (2004) salienta que os sistemas de drenagem urbana são dinâmicos, devendo, quase obrigatoriamente, passar por ampliações ou renovações ao longo do tempo, à medida que intensifica-se o processo de urbanização.

O terceiro ponto situa-se no Bairro Alto, mais precisamente entre as ruas Delfino Alves Corrêa e Giovane Toscano de Brito, no sentido norte-sul, e entre as ruas Mário S. Arima e Teodoro Cafaro, no sentido leste-oeste. Neste Ponto 3, as ruas do entorno foram pavimentadas, mas, antes de receberem a pavimentação, foi necessário aterrâ-las, fato que contribuiu para o acúmulo das águas das chuvas, porque o sistema de drenagem construído não escoava toda a água a ele direcionada durante as precipitações mais intensas. As consequências são alagamentos nas ruas e nas residências por se encontrarem em terrenos com baixa altimetria.

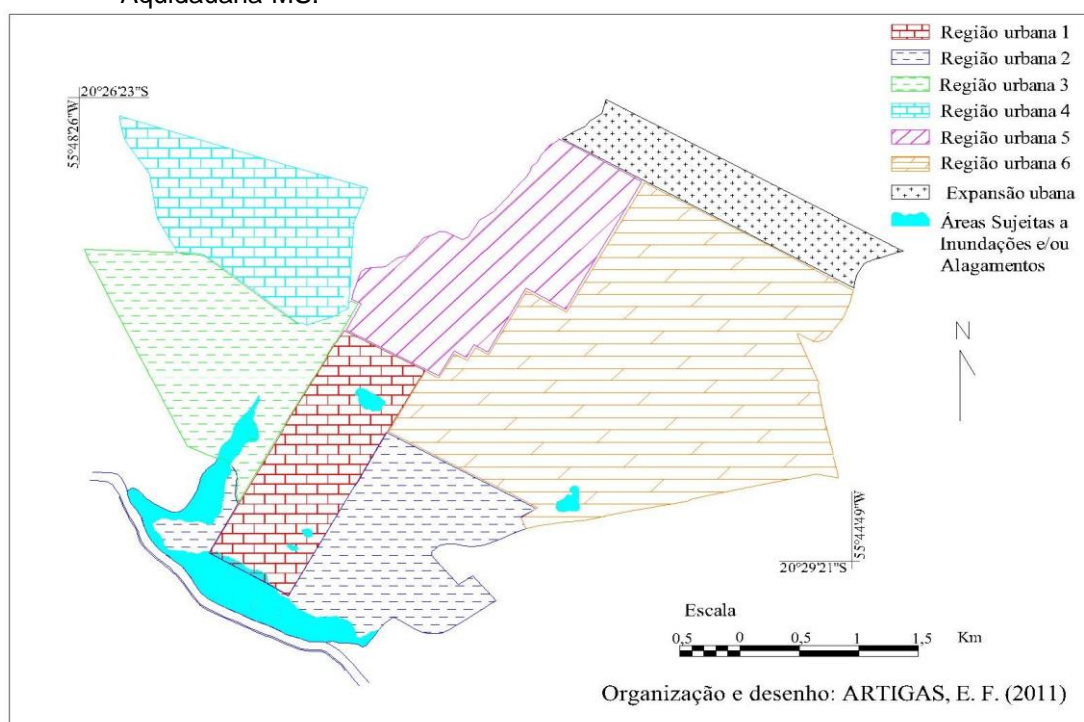
Por último, o quarto ponto inundável situa-se na Vila Quarenta, próximo ao córrego Guanandy, na Avenida do Contorno. Nas imediações deste ponto, diversas residências foram construídas na área de várzea do córrego Guanandy ou muito próximas a ela e esse fator, aliado aos anteriormente descritos como impermeabilização do solo e deficiência na rede de drenagem, potencializou o risco de alagamentos nos períodos chuvosos, especialmente sob o efeito de um episódio extremo.

Por meio da caracterização dos espaços sujeitos a inundações na cidade de Aquidauana, foi possível verificar as Regiões Urbanas (RU) mais atingidas por esse fenômeno. A Figura 8 demonstra que na Região Urbana 1 (RU Centro), situada no centro da cidade, existem três locais que alagam quando acontecem precipitações intensas. Esses espaços são, respectivamente, o Ponto 1, o Ponto 2 e o Ponto 3. O ponto de alagamento número 4, Ponto 4, encontra-se na Região Urbana 6 (RU Santa Terezinha), caracteriza-se por ser um local em que os alagamentos também são decorrentes de episódios pluviais intensos.

As inundações ribeirinhas estão inseridas predominantemente na Região Urbana 2 (RU Guanandy) e são provenientes do transbordamento do rio Aquidauana; apenas uma pequena porção insere-se na Região Urbana 3 (RU Paraíso/Trindade), sendo proveniente do extravasamento do córrego João Dias. As inundações nas Regiões Urbanas 2 e 3 acontecem por ocasião das cheias periódicas do rio Aquidauana, quando suas águas invadem a planície de inundação.

Alem disso, durante visitas *in loco*, foi possível verificar que existe um espaço com grande vulnerabilidade a inundações situado no Bairro Alto, na Região Urbana 2 (RU Guanandy), mais precisamente entre a Lagoa Comprida e o 9º Batalhão de Engenharia de Combate. Durante as precipitações pluviométricas intensas, ocorrem alagamentos nessa região, porém, como ela é pouco habitada, não foram registrados atendimentos pelo Corpo de Bombeiros. Importa considerar, no entanto, que esta área já está loteada e necessita de que a administração pública municipal crie medidas de restrição para uso residencial, pois, caso ocorra a densificação dessa área, sem a ampliação da infraestrutura básica, o risco de inundações será potencializado e haverá mais um local em que os alagamentos causarão transtornos à população e aos órgãos públicos.

Figura 8. Espacialização das áreas sujeitas a inundações nas Regiões Urbanas da cidade de Aquidauana-MS.



Fonte: Artigas, 2011.

Considerando que o desenvolvimento urbano da cidade de Aquidauana aconteceu a partir do rio Aquidauana, transformando esta área na área central da cidade, a vulnerabilidade socioespacial da população ribeirinha tornou-se evidente. A necessidade das populações mais carentes de habitarem áreas próximas do centro urbano direcionou a ocupação do solo para áreas socioambientais inadequadas.

Um número significativo da população ribeirinha dedica-se à atividade pesqueira, fato que torna a população ligada economicamente e afetivamente ao rio. A população

ribeirinha passa a conviver com o rio em diferentes situações, inclusive em situação de excepcionalismo climático por ocasião das cheias.

Outro fato observado foi que as transformações no ambiente urbano têm evidenciado impactos negativos no espaço geográfico, relacionados com a situação socioeconômica da população, visto a partir do tipo de habitação, considerada inadequada para o ambiente vulnerável. Seria comum a utilização de palafitas, porém esta habitação não é vista na zona ribeirinha da cidade de Aquidauana.

Os primeiros loteamentos da cidade traçavam os logradouros até as margens do rio Aquidauana, conduzindo a população para a ocupação de áreas vulneráveis. Esta prática na urbanização local coincide com um período da urbanização brasileira em que as preocupações ambientais dos loteamentos eram deixadas para segundo plano: o rio era considerado um obstáculo ao processo de urbanização.

Como os agentes imobiliários estão aterrando alguns lotes nessa região para torná-los mais atrativos ao mercado, é preciso intervenção do poder público no que tange à criação de normas restritivas de uso e ocupação do solo para esta e para outras localidades localizadas em área de risco.

Em face do exposto, observa-se que a construção de projetos urbanísticos não pode surgir das pranchetas, da intervenção de algumas corporações ou agentes sociais, mas sim de um diálogo mais profundo entre todos os produtores e agentes do espaço urbano.

Mendonça (1995) enfatiza uma perspectiva integrada da cidade e alerta para o perigo de deixar a natureza no processo de planejamento urbano em segundo plano:

[...] a cidade [...] não é somente uma construção humana; ela é esta construção somada a todo um suporte que a precedeu – natureza – mais as atividades humanas. Da interação entre estas dimensões da realidade produzem-se ambientes aprazíveis e com ótimas condições para o desenvolvimento da vida do homem, porém, em grande parte, ambientes desagradáveis, degradados e altamente problemáticos são também produzidos. Uma quantidade de seres humanos vive nestes últimos ambientes e é preciso buscar formas de melhorá-los (MENDONÇA, 1995, p. 186).

O aumento da vulnerabilidade humana está transformando eventos extremos em desastres climáticos na cidade de Aquidauana e uma parcela da população está sendo forçada a viver em áreas mais expostas aos riscos. Por outro lado, propriedades de alto padrão estão sendo construídas em áreas de preservação permanente próximas à área central da cidade.

Vale dizer que a urbanização, por si só, não se constitui em problema, pois ela é, antes de tudo, um processo decorrente da evolução humana. O problema situa-se no processo de apropriação do espaço, que refletirão nos contextos urbanos e suas particularidades. É aí que se encontra o compromisso social de pesquisadores e gestores em buscar instrumentos que promovam a gestão e o planejamento das cidades no presente.

Vulnerabilidade espacial diante do excepcionalismo climático

Analisando o processo histórico de urbanização e de expansão territorial da cidade de Aquidauana, observa-se que, paulatinamente, a qualidade de vida dos cidadãos tem estado comprometida, uma vez que o processo tem provocado impactos ambientais negativos, especialmente relacionados ao uso e à ocupação do e no espaço em áreas sujeitas a inundações. Assim, a forte transformação do quadro natural tem contribuído para os impactos advindos do excepcionalismo climático, repercutindo na diminuição da capacidade da população em absorver seus efeitos (MENDONÇA, 1995).

A ação dos diversos agentes sociais produtores do espaço tem contribuído para a ocupação de áreas de risco. A ineficácia do planejamento por parte da administração municipal no processo de loteamento da margem do rio Aquidauana potencializou a ocupação de um local inapropriado para uso residencial, criando, dessa forma, um espaço com grandes problemas de inundações. Os proprietários fundiários e promotores imobiliários também contribuíram para potencializar o risco de inundações, convertendo um espaço institucional em mercantil, desenvolvendo estratégias de valorização, sobretudo mercadológica, do espaço.

A ocupação urbana, com seus problemas espaciais, comprova a necessidade urgente de uma ação e intervenção que resulte num uso do solo mais adequado ou mais sustentável. Dentre as medidas que devem ser preconizadas, sugere-se: a manutenção da vegetação arbórea remanescente nos interstícios dessa parcela da mancha urbana e especialmente nas nascentes e cursos dos córregos e do rio Aquidauana; o fomento à implementação de outros espaços com tais características; a implementação de parques urbanos, mudando completamente o conceito usual sobre áreas verdes de lazer na cidade de Aquidauana, que encontram-se limitadas a superfícies concretadas para a prática de esporte; e a arborização das vias de circulação nos canteiros centrais e laterais para permitir sombreamento, evitando o rápido escoamento pluvial e elevando os índices de umidade.

Outras medidas também podem ser tomadas. Uma delas pode ser a adoção de campanhas públicas que estimulem a arborização e o plantio de mudas nos jardins e quintais das residências, contribuindo para a conscientização popular quanto à necessidade

dessas ações para minimizar os impactos da precipitação. Também pode ser implementada, nas obras de pavimentação dos logradouros, a incorporação de material mais permeável e poroso, permitindo a absorção da água da chuva, reduzindo o coeficiente de escoamento superficial com o aumento de índice de permeabilidade do solo urbano. Caberia ainda a revisão periódica do Plano Diretor e a produção de um Plano de Drenagem Urbana. Pode-se também considerar a possibilidade de inserção de políticas públicas que estabeleçam diretrizes para a utilização de técnicas compensatórias de drenagem urbana para o controle da vazão de saída das águas superficiais nos lotes (retenções locais e aproveitamento de água de chuva) como práticas simples, mas eficientes e preventivas às enchentes.

Mais especificamente, importa ponderar que os alagamentos que ocorrem na área central da cidade (RU Centro) e no Bairro Santa Terezinha (RU Santa Terezinha) podem ser minimizados por meio de medidas estruturais, como obras de ampliação do sistema de drenagem urbana nos locais inundáveis, tornando-os mais eficazes. Para solucionar os problemas com inundações no Bairro Guanandy (RU Guanandy), são necessários estudos multidisciplinares mais detalhados com o intuito de analisar a melhor maneira de agir diante da complexidade da situação daquele espaço. Pode-se pensar em medidas não estruturais, como o mapeamento da área de inundação, apontando os espaços mais críticos à ocupação humana, associados à remoção das famílias instaladas nas áreas com altimetria mais baixa, desapropriando o local e criando medidas restritivas para ocupação futura dessa região. Com essas ações, a densidade demográfica e o uso e a ocupação do solo seriam controlados e os prejuízos com as enchentes ficariam diminuídos.

Além disso, é preciso pensar na redistribuição da população afetada pelas enchentes na área urbana de Aquidauana. Uma solução seria a construção de um conjunto habitacional, já evocado pelas autoridades locais, na Vila Icaray, inserida na RU Guanandy, bairro adjacente às áreas sujeitas a inundações. Dessa forma, essas famílias seriam reinstaladas num local não muito distante de onde se encontram, mantendo de certa forma os vínculos afetivos com o lugar e com o rio, mais especificamente, mas fora do alcance das cheias.

Para melhorar as condições ambientais da margem do rio Aquidauana, uma alternativa seria um projeto para revitalizar a mata ciliar a fim de evitar ou minimizar o processo de assoreamento ao longo do curso que envolve a área urbana.

Torna-se imprescindível também medir o comportamento da vazão dos córregos da cidade de Aquidauana, mediante alterações nos parâmetros meteorológicos, estabelecendo-se cenários climáticos de acordo com acréscimos ou decréscimos da temperatura do ar e da precipitação. Por meio de um estudo como esse será possível

verificar se os recursos hídricos da cidade são afetados por alterações nos parâmetros climáticos e como eles são afetados.

Cabe reiterar que o processo de produção do espaço urbano da cidade de Aquidauana aconteceu num contexto histórico diferente do processo vigente na atualidade, mas a reprodução do espaço urbano está acontecendo do mesmo modo e os agentes sociais produtores do espaço estão trabalhando com os mesmos objetivos e parâmetros do passado, que são a valorização estética e mercadológica do espaço. É, portanto, fundamental que o Estado atue de maneira efetiva para manter preservadas as áreas vulneráveis aos riscos, impedindo a ocupação humana e não cedendo a pressões de grupos políticos e econômicos.

Por fim, acredita-se que uma das formas de prevenção contra os efeitos de curto, médio e longo prazos dos eventos climáticos extremos sobre os sistemas hídricos na cidade de Aquidauana e de contribuição efetiva para a sociedade está na concepção de um planejamento que considere as reais possibilidades de mudanças e não meras especulações.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ocupação do espaço urbano de forma desordenada provoca diversos problemas que refletem no ambiente natural. As inundações urbanas vêm acontecendo com maior frequência e intensidade na cidade de Aquidauana. Os resultados desta pesquisa apontam que o aumento das inundações está relacionado com o processo de urbanização aliado à ineficácia do planejamento urbano.

Verificou-se que as obras de infraestrutura de loteamentos ribeirinhos, visando à expansão da malha urbana, foram executadas numa área sujeita à inundação periódica, potencializando os riscos de inundações urbanas em áreas de maior adensamento imobiliário.

Analisando os elementos climáticos da região de Aquidauana, concluiu-se que é através de uma sequência de eventos pluviais sucessivos que ocorrem enchentes de maior magnitude. Nesse sentido, o extravasamento do rio Aquidauana geralmente acontece no final do período chuvoso, que corresponde ao período de setembro a março.

Considerando que a dinâmica socioespacial estabelecida no decorrer do processo de desenvolvimento urbano de Aquidauana tem provocado transformações no espaço, faz-se necessário monitorar frequentemente as áreas sujeitas a riscos ambientais

na cidade ao longo do tempo e desenvolver outras pesquisas com os agentes sociais envolvidos.

Conseguiu-se com este trabalho identificar e representar os pontos vulneráveis ao risco de inundações na cidade de Aquidauana sem, contudo, envolver toda a complexidade que a temática exige.

REFERÊNCIAS

- AQUIDAUANA. Prefeitura. Plano diretor do Município de Aquidauana-MS. Lei Complementar nº 009/2008. **Notícias do Estado**, Aquidauana, Ed. 1051, 2008.
- ARTIGAS, Elvis Freitas. **Inundações no espaço urbano da cidade de Aquidauana-MS**. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Geografia). Aquidauana: Universidade Federal de Mato Grosso do Sul/Campus de Aquidauana, 2011.
- BARROS, M.T.L. Drenagem urbana: bases conceituais e planejamento. In: PHILIPPI JUNIOR, A. **Saneamento, saúde e ambiente: fundamentos para um desenvolvimento sustentável**. São Paulo: USP, 2004. p. 222-265.
- CARLOS, A. F. A.; CARRERAS, C. (Org.). **Urbanização e mundialização: estudos sobre a metrópole**. São Paulo: Contexto, 2005.
- CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1980. 188p.
- CHUVARADA caiu sobre a região de Aquidauana interrompendo estradas, inundando casas e lavouras. **Jornal o Pantaneiro**, Aquidauana, 14 jan. 1995. p. 6.
- CORPO DE BOMBEIROS MILITAR. Mato Grosso do Sul. **Ocorrências de auxílio à comunidade, e ocorrências de salvamento: Inundações**. Relatórios de Auxílio à Comunidade, Terceira Seção, SSAA-3. Aquidauana: 1º Subgrupamento de Bombeiros, 2011.
- CORPO DE BOMBEIROS MILITAR. Mato Grosso do Sul. **Relatório AVADAN - Avaliação de Danos**. Aquidauana: 1º Subgrupamento de Bombeiros, 2012.
- CORRÊA, R. L. **O espaço urbano**. São Paulo: Ática, 1989. (Série Princípios).
- DEPOIS do flagelo Aquidauana e Anastácio procuraram se recuperar. **Jornal o Pantaneiro**, Aquidauana, 2 jun. 1990. p. 3.
- ENCHENTE desabriga e assusta moradores. **Jornal o Pantaneiro**, Aquidauana, 17 nov. 2001. p. 7.
- ENCHENTE desabriga em Aquidauana e Anastácio. **Jornal o Pantaneiro**, Aquidauana, 18 mar. 2000. p. 5.
- ENCHENTE do rio Aquidauana desabriga centenas de pessoas. **Jornal o Pantaneiro**, Aquidauana, 4 dez.1965. p. 4.
- JÓIA, P. R. A. Origem e evolução da cidade de Aquidauana-MS. **Revista Pantaneira**, Aquidauana, v. 7, p. 34-49, 2005.
- MENDONÇA, F. A. **O clima e o planejamento urbano de cidades de porte médio e pequeno: proposição metodológica para estudo e sua aplicação à cidade de Londrina/PR**. 1995. 360f. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina.
- MONTEIRO, C. A. de F. **Geografia do Brasil: grande região Centro-Oeste**. Rio de Janeiro: IBGE, 1963.

- PITTON, S. E. C. A. Água e a cidade. In: BRAGA, R.; CARVALHO, P. F. de (Org.). **Recursos hídricos e planejamento urbano e regional**. Rio Claro: UNESP, 2003. p.37-47.
- SANT'ANNA NETO, J. L. Algumas considerações sobre a dinâmica climática da porção sudeste do pantanal matogrossense. **Boletim Paulista de Geografia**, n. 67, p. 75-88, 1989.
- SANTOS, M. **Metamorfose do espaço habitado**. São Paulo: HUCITEC, 1991.
- SEABRA, O. C. L.; MONTEIRO, C. A. F. A problemática ambiental e o processo de urbanização no Brasil. **Polis**, n. 3, p. 15-21, 1991.
- SILVA, J. F.; JÓIA, R. Territorialização e impacto ambiental: um estudo da zona ribeirinha de Aquidauana-MS. **Revista Pantaneira**, Aquidauana, v. 3, n. 1, p. 17-30, 2001.
- TUCCI, C. E. M. **Drenagem urbana**. Porto Alegre: UFRGS, 1995.

Recebido em 08/05/2012

Aceito em 05/06/2014