

IX-084 - AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA NO MUNICÍPIO DE BELÉM/PA. ESTUDO DE CASO: BAIRRO DO GUAMÁ

Laércio dos Santos Rosa Junior⁽¹⁾

Engenheiro Sanitarista e Ambiental pela Universidade Federal do Pará (UFPA). Mestrando em Engenharia Civil pela UFPA.

Elton Pires Magalhães⁽²⁾

Tecnólogo em Saneamento Ambiental pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA-UFPA).

Hélio da Silva Almeida⁽³⁾

Engenheiro Sanitarista e Ambiental pela UFPA. Mestre em Engenharia Civil pela Escola de Engenharia de São Carlos (EESC/USP). Doutor em Engenharia de Recursos Naturais da Amazônia pela UFPA.

Débora Prissila Reis Sadim⁽⁴⁾

Engenheira Ambiental e de Energias Renováveis pela Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA). Mestranda em Engenharia Civil pela UFPA.

Cleitton Alves Freitas⁽⁵⁾

Engenheiro Sanitarista e Ambiental pela Universidade Federal do Pará (UFPA).

Endereço⁽¹⁾: Rua Augusto Corrêa, 1 - Guamá - Belém - PA - CEP: 66075-110 - Brasil - Tel: (91) 9.8244-0621 - e-mail: eng.laercio.junior@gmail.com

RESUMO

O bairro do Guamá configura-se como o mais populoso do município de Belém, nesse cenário o aumento da população, sobretudo em regiões em crescimento e a expansão irregular da periferia, tem ocasionado impactos significativos na infraestrutura dos recursos hídricos e nos sistemas de saneamento do bairro. Dentre os impactos que ocorrem, quanto à drenagem urbana, pode-se destacar: o aumento da frequência e a magnitude das inundações; diminuição da qualidade de vida; degradação ambiental e comprometimento dos dispositivos de drenagem, em virtude das deficiências nos sistemas de coleta esgoto e de gerenciamento dos resíduos sólidos. Nesse contexto, o presente trabalho tem como objetivo avaliar as condições dos sistema de drenagem urbana do bairro do Guamá e as consequências que a deterioração, tal como a falta de manutenção desse sistema, aliada à falta de planejamento urbano, podem provocar na saúde e bem estar da população que reside na área de estudo. A metodologia adotada compreende o levantamento bibliográfico e documental, sobre o bairro e acerca das informações sobre os sistemas existentes, somado à coleta de dados em campo por meio de registros fotográficos. Com base nos resultados, pôde-se concluir sobre as mudanças que deveriam ocorrer no sistema de drenagem urbana da área em estudo; sobre a interferências do mal uso e ocupação do solo e sobre a disposição inadequada dos resíduos sólidos. Também foi possível sugerir a adoção de tecnologias de melhoramento do sistema de drenagem existente.

PALAVRAS-CHAVE: Drenagem Urbana, Belém, Guamá.

INTRODUÇÃO

O aumento da população, sobretudo nas regiões em crescimento e a expansão irregular da periferia, tem ocasionado impactos significativos na infraestrutura dos recursos hídricos e nos sistemas de saneamento. Dentre os impactos que ocorrem, quanto à drenagem urbana, pode-se destacar: o aumento da frequência e a magnitude das inundações; diminuição da qualidade de vida; degradação ambiental e comprometimento dos dispositivos de drenagem, em virtude das deficiências nos sistemas de coleta esgoto e de gerenciamento dos resíduos sólidos (SARAIVA *et al.*, 2017).

Além disso, a urbanização desordenada provocou diversas alterações na rede hidrográfica e no meio ambiente urbano, como: a canalização e retificação de rios e igarapés; a constante impermeabilização do solo, tendo, por conseguinte a diminuição nas taxas de infiltração e o aumento no volume escoado superficialmente; a contaminação dos corpos d'água, devido à falta de sistemas abrangentes de coleta e tratamento de esgoto; e a expansão de habitações precárias, construídas em encostas de morros e de rios, produzindo erosão e assoreamento (TREVISOL e BACK, 2011).

Nesse contexto, a drenagem urbana é de suma importância para as questões de saneamento, na medida em que permite a atuação de profissionais no campo das obras de macrodrenagem, microdrenagem e obras de saneamento básico, de modo geral. Entender seus fundamentos é essencial para que se tenha condições de planejar, projetar, construir, fiscalizar, operar e manter sistemas de manejo de águas pluviais; reuso da água; lançamentos de esgoto e gerenciamento dos resíduos sólidos.

Segundo Canholi (2014) a drenagem urbana apresenta interfaces com diversos elementos da infraestrutura urbana e deve ser tratada de modo especial, cabendo destacar o papel que ela exerce em relação aos fatores socioeconômicos e ambientais, sobretudo na recuperação e restauração de áreas degradadas pela urbanização predatória.

OBJETIVOS

O presente trabalho tem por objetivo contextualizar os fundamentos teóricos da drenagem urbana com o conhecimento prático através de observações locais, levando-se em conta aspectos físicos, econômicos e socioambientais da área em estudo, por meio da abordagem de tópicos da drenagem urbana tais como: escoamentos em canais, efeitos da urbanização, medidas de controle, alagamentos, além da interação entre a drenagem urbana e a disposição inadequada de resíduos sólidos.

MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia empregada foi desenvolvida ao longo de duas etapas: a primeira consistiu na pesquisa documental, acerca das informações sobre o sistema de drenagem existente. Já a segunda etapa foi realizada com a pesquisa de campo, para avaliação *in loco* dos dispositivos de drenagem e obtenção de registros fotográficos.

RESULTADOS DA PRIMEIRA ETAPA: PESQUISA BIBLIOGRÁFICA E DOCUMENTAL

Conforme explicam Targa *et al.* (2012), em várias áreas urbanas do Brasil, em especial, as aquelas em que há cursos d'água, em geral, ocorre a retificação de canais nos quais se despeja tanto a água pluvial, quanto os efluentes domésticos não tratados. Nessa situação, se enquadra a bacia do Igarapé Tucunduba, em Belém, PA, que apresenta um cenário de ocupação com considerável degradação ambiental.

Na cidade de Belém, o sistema de drenagem não acompanhou o desenvolvimento urbano, tornando-se ineficiente e obsoleto, devido sua incapacidade em escoar adequadamente as águas pluviais, provocando constantes alagamentos que se intensificam devido ao alto índice pluviométrico registrado durante o inverno amazônico, às marés altas e à grande quantidade de resíduos dispostos inadequadamente nos sistemas de micro e macrodrenagem. Esses problemas não se restringem às áreas periféricas, porém, são essas regiões que sofrem ainda mais com os problemas das cheias urbanas, justamente por serem espaços menos saneados e não disporem de estruturas de micro e macrodrenagem condizentes com as necessidades locais (FRAGOSO *et al.*, 2016).

Inserida na porção sul da capital, a bacia do Tucunduba é caracterizada como uma área de ocupação recente que se deu a partir dos anos 1960, e segundo Cristo e Luz (2014), é a segunda maior bacia de Belém e faz a drenagem de cinco bairros da capital paraense. É composta por 12 canais, tem uma área de 9.911.580,60 de m² e uma população estimada em 169.186 de habitantes segundo o último censo do IBGE (2010) de acordo com os setores censitários que recobrem a bacia. Sua localização encontra-se entre as latitudes 1°25'50,87" e 1°28'36,15" Sul e nas longitudes 48°26'32,27" e 48°28'14,11" Oeste, compreende a totalidade dos bairros do Canudos e Montese (Terra Firme), o sudeste do bairro do Marco, leste de São Brás, sudoeste do bairro Universitário e o nordeste do Guamá, que é considerado o bairro mais populoso de Belém.

O bairro do Guamá surge no contexto da expansão urbana de Belém a partir dos anos 40 do séc. XX pela população mais pobre ocupando áreas de baixadas, sem controle ou qualquer planejamento, onde temos um bairro desorganizado do ponto de vista do planejamento, alta densidade populacional, vias estreitas, com pouca ou nenhuma arborização, falta de espaços públicos e infraestrutura adequada. A população do bairro do

Guamá é de 94.610 habitantes, com densidade de 19.871,57 km²/hab. (IBGE,2010) e adensamento urbano de 77,82%.

RESULTADOS DA SEGUNDA ETAPA: PESQUISA EM CAMPO

Por meio das visitas *in loco* constatou-se que a densidade populacional foi diretamente proporcional ao desconforto, risco de doenças, à deficiência de abastecimento de água, aos problemas relacionados à disposição inadequada de resíduos sólidos, à poluição, à escassez de espaços livres para lazer e áreas verdes e, consequentemente, está relacionada ao sistema de drenagem do bairro, pois a ausência de ordenamento territorial, sem planejamento e nenhum tipo de preocupação para implementação de espaços planejados levou a ocupação das cotas mais baixas às margens de rios e igarapés (figura 1) por famílias de baixa renda, que viam nessa baixadas alternativa de moradia a custo muito baixo.



Figura 1: Ocupações sob o Igarapé Tucunduba

A pavimentação das ruas no bairro, iniciada em 1998 e ainda não concluída, não foi acompanhada pela arborização. Se por um lado o asfalto resolveu um problema de saneamento que atingia milhares de pessoas há anos, por outro o processo de pavimentação impermeabilizou o solo agravando os processos de alagamento nas áreas mais baixas do bairro favorecendo alagamentos e dificuldades de locomoção em dias mais chuvosos, conforme apresentado na figura 2.



Figura 2: Alagamento de áreas periféricas no bairro do Guamá

Outro problema verificado foi a disposição inadequada de resíduos sólidos (Figura 3) em diversas áreas do bairro, o que pode causar problemas de funcionamento dos dispositivos de drenagem, como entupimento de bocas de lobo, sarjetas, além de deposição no fundo de canais.



Figura 3: Disposição inadequada de resíduos sólidos na Passagem Caraparú

Impactos como esses ocorrem com frequência, durante os dias com chuvas intensas, no final da Avenida Mundurucus, às margens do canal, bem como ocorre nas áreas mais periféricas do bairro, onde verifica-se um dos principais pontos de acúmulo de resíduos sólidos. Nestas áreas a coleta destes resíduos torna-se deficiente, seja pela dificuldade de acesso dos caminhões da Prefeitura ou pela constante disposição inadequada dos resíduos, por parte dos moradores.

CONCLUSÕES

Com base nos aspectos observados no bairro do Guamá pode-se concluir que o sistema de drenagem existente é ineficiente para escoar toda a água pluvial em ocorrências de chuvas intensas rápidas, ou ainda de chuvas contínuas, quando combinadas com a maré alta de cursos d'água como o Rio Tucunduba. Daí a importância de

um serviço adequado de drenagem, sobretudo em áreas densamente habitadas, na resolução de problemas provenientes dos efeitos negativos das chuvas e da alteração de cursos d'água, tais como alagamentos, deslizamentos, deterioração de estruturas e comprometimento da qualidade das águas.

Por fim, verificou-se que trata-se não somente de um problema de gestão ambiental, mas também da falta de iniciativas individuais dos moradores do bairro, afim de minimizar os riscos. Logo, são necessárias obras de intervenção urbana com a modificação de elementos estruturais, aliadas a medidas não estruturais, como a educação ambiental, que é de extrema importância para melhoria da saúde e qualidade ambiental, além do mapeamento das zonas mais críticas e carentes de investimentos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CRISTO, L. A; LUZ, L. M. Geomorfologia e uso do solo na bacia do Tucunduba, Belém/Pará. Revista Brasileira de Geografia Física, [S.l.], v. 7, n. 3, p. 466-475, set. 2014. ISSN:1984-2295. Disponível em: <<https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgfe/article/view/233171>>. Acesso em: 30 out. 2018.
2. FRAGOSO, G. A.; SILVA, F. P.; SILVA, J. C. C.; ALVES, A. F.; CARVALHO, B. G. P. Diagnóstico do Sistema de Drenagem Urbana da Cidade de Belém, Pará: uma análise dos principais bairros da cidade. In: ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDANTES DE ENGENHARIA AMBIENTAL, 24., Brasília. Anais do XIV Encontro Nacional de Engenharia Ambiental [= Blucher Engineering Proceedings v. 3 n.2]. São Paulo: Blucher, 2016. p. 1263-1269.
3. IBGE. Censo demográfico 2010. Sinopse dos Setores Censitários. Disponível em: <<http://www.censo2010.ibge.gov.br/sinopseporsetores>>. Acesso em: 30 out. 2018.
4. SARAIVA, J. B.; MORAIS, A. B. P. de; ROSÁRIO, K. K. L. do; ROSA JUNIOR, L. S.; "Avaliação do sistema de drenagem urbana da bacia do paracuri: a necessidade da integração adequada dos sistemas de saneamento para a eficiência da drenagem urbana nos bairros ponta grossa e paracuri, em belém/pa", p. 720-728 . In: . São Paulo: Blucher, 2017. ISSN 2357-7592, DOI 10.5151/xvенеeamb-072
5. TARGA, M. S.; BATISTA, G. T.; DINIZ, H. N.; DIAS, N. W; MATOS, F. C. de. *Urbanization and runoff in the Tucunduba hydrographic basin*, Belém, PA, Brazil Ambiente e Agua - An Interdisciplinary Journal of Applied Science, [S.l.], v. 7, n. 2, p. 120-142, aug. 2012. ISSN 1980-993X. Disponível em: <<http://www.ambi-agua.net/seer/index.php/ambi-agua/article/view/905>>. Acesso em: 30 out. 2018.