

IX-095 - DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE MACRODRENAGEM DO IGARAPÉ DO TUCUNDUBA PERTENCENTE À BACIA DO TUCUNDUBA – BELÉM/PA

Aline Azevedo Andrade⁽¹⁾

Graduanda no Curso de Engenharia Sanitária e Ambiental, Bolsista do Programa de Educação Tutorial

Maria de Valdivia Costa Norat⁽²⁾

Mestre em Geofísica pela Universidade Federal do Pará

Endereço⁽¹⁾: Rua Barão de Igarapé Miri - Guamá - Belém - Pará - CEP: 66075-048 - Brasil - Tel: +55 (91) 982319411 - e-mail: aline_andrade91@hotmail.com.

RESUMO

Os sistemas de saneamento como abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos são fundamentais para sociedade. Além disso, as ações antrópicas estão interferindo diretamente nos processos de impermeabilização do solo, diminuição da cobertura vegetal e infiltração no solo das águas pluviais. Contudo, devem-se adotar medidas estruturais e estruturantes para evitar estes impactos sobre o ambiente e, conseqüentemente o ser humano. O objetivo principal deste trabalho é diagnosticar o sistema de drenagem urbana e saneamento básico da área no entorno do Igarapé do Tucunduba pertencente a bacia do Tucunduba na cidade de Belém - PA. A metodologia foi dividida em 2 etapas: A 1ª etapa constituiu-se de levantamento de dados secundários em trabalhos de conclusão de cursos, artigos, imagens de satélite, dissertações de mestrado, entre outros assuntos referentes ao tema e a 2ª etapa foi realizada uma análise visual e descritiva sobre a área de estudo através de visita in loco no Canal do Tucunduba, periferia do município de Belém do Pará. As condições de saneamento básico do bairro do Guamá são preocupantes, visto que a galeria de esgoto é a mesma que se destina ao escoamento da água da chuva. O canal do Tucunduba encontra-se em situação crítica quanto ao saneamento básico, bem como sua bacia hidrográfica está sendo afetada pela falta de planejamento do espaço urbano ocasionado pela falta e/ou precária manutenção do sistema de drenagem, redes de esgoto sanitário, coleta e disposição adequada de resíduos sólidos, assim como falta de áreas verdes para facilitar o processo de infiltração e o aumento do crescimento populacional.

PALAVRAS-CHAVE: Bacia, Tucunduba, Saneamento.

INTRODUÇÃO

A agressão ao meio ambiente, à saúde e ao bem-estar da população tem-se agravado dia a dia, principalmente nos locais em que seus habitantes não encontram guarida na Administração Pública. Com isso, a preocupação com o ser humano é fundamental, pois o abastecimento de água, sistemas de esgotos, sistemas de drenagem e coleta seletiva eficaz, são importantíssimas para sociedade (DIAS, 2011).

A impermeabilização do solo através do processo de urbanização aumentou o adensamento populacional, afetando a diminuição da cobertura vegetal, o processo natural da água de infiltrar no solo e, com isso aumentando o escoamento superficial da água, sendo intensificado ainda mais com os altos índices de precipitações pluviométricas (TARGA et al., 2012).

Contudo, é necessário adotar medidas estruturais e não estruturais para melhorar as condições de vida da população. As medidas estruturais como obras de drenagem urbana são fundamentais, pois minimizam os prejuízos ocasionados por inundações e alagamentos, que ocasionam transtornos para a sociedade. Além disso, as medidas não estruturais são importantes para o processo de educação ambiental da população do entorno do Igarapé do Tucunduba, além de possibilitar que as pessoas sejam conscientizadas a acondicionar seus resíduos até o momento da coleta (SANTOS, 2010).

No século XVIII a cidade de Belém passou a expandir-se para o interior, ganhando distância do litoral (IBGE, 2012). Desde então, Belém localiza-se às margens do Rio Guamá e da Baía do Guajará.

OBJETIVO

Diagnosticar o sistema de drenagem urbana e saneamento básico da área no entorno do Igarapé do Tucunduba pertencente a bacia do Tucunduba na cidade de Belém - PA.

METODOLOGIA

O município de Belém possui atualmente 14 (quatorze) bacias hidrográficas. A maior parte da área continental do município encontra-se em cotas inferiores a 4 (quatro) metros, estando, em uma condição de terrenos alagados ou sujeitos a inundações (permanentemente ou de maneira intermitente) (PMB, s.d.).

A área de estudo constitui-se a Bacia hidrográfica do Tucunduba, localizada na coordenada sudeste da cidade de Belém – PA, constituída de 13 canais com 14.175 metros de extensão. O canal do Igarapé do Tucunduba é o principal da bacia do Tucunduba, com 3.600 metros de extensão (MATOS, 2010).

O Igarapé do Tucunduba tem sua nascente na Tv. Angustura entre Av. Almirante Barroso e Av. João Paulo II, localizada no bairro do Marco. Sua foz localiza-se na margem direita do Rio Guamá no bairro do Guamá (SILVA, 2003), dentro da área territorial da Universidade Federal do Pará. É importante salientar que durante toda a sua extensão o igarapé sofre ações antrópicas, pois está localizado em bairros periféricos do município como: Guamá, Terra Firme, Universitário, Canudos e Marco. Na Figura 1 pode-se observar o processo de urbanização e as bacias hidrográficas de Belém, mais especificamente a bacia do Tucunduba.

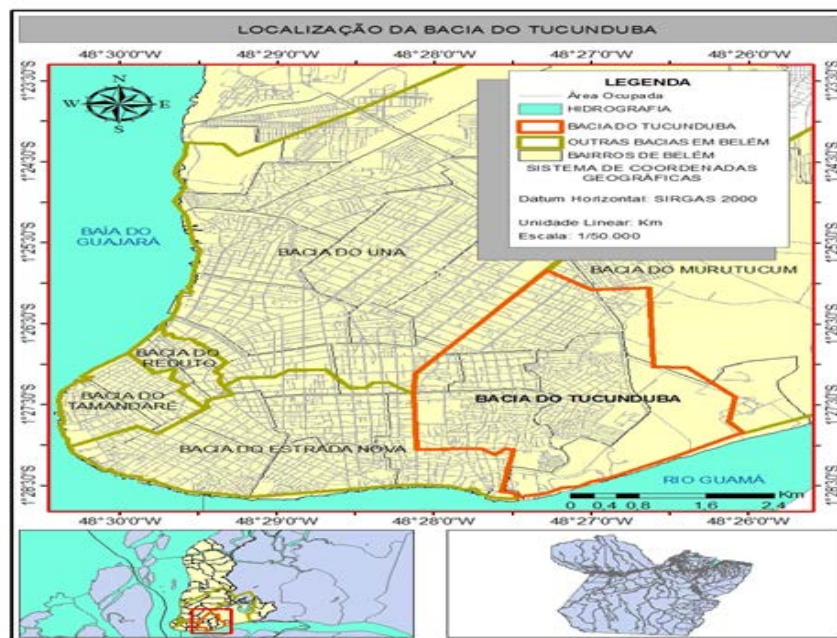


Figura 1: Bacia Hidrográfica do Tucunduba.

Fonte: Autoras, 2016.

A metodologia empregada para elaboração deste trabalho dividiu-se em duas etapas prioritárias. A 1ª etapa constituiu-se de levantamento de dados secundários em trabalhos de conclusão de cursos, artigos, imagens de satélite, dissertações de mestrado, entre outros assuntos referentes ao tema.

Posteriormente, na 2ª etapa foi realizada uma análise visual e descritiva sobre a área de estudo através de visita *in loco* no Canal do Tucunduba, periferia do município de Belém do Pará. É importante salientar que essa etapa proporcionou o conhecimento da área de estudo com relação à coleta e destinação dos resíduos sólidos; sistemas de drenagem; educação ambiental; aspectos socioeconômicos da área, relacionando com os principais pontos positivos e negativos do seu entorno.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para realizar o diagnóstico do canal do Tucunduba é necessário fazer um levantamento de todos os aspectos físicos e socioeconômicos pertencentes a área de estudo.

A bacia do Tucunduba possui diversos equipamentos urbanos como: Complexo de Abastecimento do Guamá, Universidade Federal do Pará, lojas, pronto socorro, escolas particulares/ públicas, bares, supermercados, igrejas, praça, panificadoras, açougues, farmácias, Secretaria de segurança pública do CRAS, delegacia, creche, Serviço de Atendimento ao Cidadão (SACI), entre outros (Google Earth, 2017).

O Bairro do Guamá possui uma dualidade e vários contrastes em sua organização socioespacial. Em locais como na Rua Barão de Igarapé Miri e Augusto Corrêa e transversais, mostra-se como uma área mais urbanizada e em melhores condições de saneamento básico.

No entanto, ainda existe uma parte da população do bairro vivendo em condições precárias, com falta de abastecimento de água, esgotamento sanitário, coleta de resíduos sólidos, como é o caso das pessoas que vivem próximo ao Igarapé do Tucunduba.

Segundo Matos (2010) na área há presença de famílias de baixa renda relacionada ao contingente populacional morando em casas no estilo palafitas, as quais caminham por pontes feitas pelos próprios moradores, sendo esta área considerada de alta periculosidade as margens do canal do Tucunduba. Na Figura 2 observam-se as construções as margens do canal do Tucunduba (Google Earth, 2012). Atualmente, esta realidade ainda se mantém, casas de madeira as margens do Igarapé, sem condições adequadas de saneamento básico como foi observado nas visitas *in loco*.



**Figura 2: Divisão administrativa: bairro do Guamá (Esquerdo) e bairro da Terra Firme (Direito).
Fonte: Google Earth, 2012.**

Com base nesta problemática e com as outras que virão *a posteriori*, o poder público resolveu implantar o Projeto de Macrodrenagem da bacia do Tucunduba, a fim de melhorar o planejamento urbano, e gerar condições mais dignas para a população que reside neste local, reduzindo assim tanto os impactos ao meio ambiente quanto aos seres humanos.

Assim, como outras capitais brasileiras, Belém sofre com o processo acelerado de urbanização. Com isso, problemas como a falta de áreas verdes são recorrentes nestes locais. A bacia do Tucunduba não foge a esta lógica devido ao processo acelerado e a falta de saneamento na região comprometendo o processo natural das

águas pluviais e aumentando as quantidades de água que irão escoar, provocando inundações e alagamentos no entorno.

Além disso, as margens do canal possuem poucas árvores que deveriam servir para ajudar a proteger as suas paredes a minimizar o processo de erosão e, conseqüentemente, o assoreamento do Igarapé do Tucunduba.

Os resíduos sólidos urbanos são tidos como uma problemática em grande parte dos centros urbanos brasileiros. Em cidades como Belém do Pará este fator ainda se torna pior, pois o município possui vários canais que passam dentro da cidade.

Entretanto, o fator preocupante é com relação aos resíduos sólidos e esgoto doméstico sendo destinados de forma inadequada no canal, aumentando a impermeabilização do solo, além de aumentar o escoamento superficial da água e, com isso ocasionar problemas de inundações urbanas e o assoreamento do canal (MATOS et al. 2011).

A Rua Barão de Igarapé Miri pertencente ao bairro do Guamá, possui galerias de águas pluviais as quais deságuam no canal do Tucunduba. No entanto, o esgoto gerado na maioria das residências é despejado na galeria de água pluvial, com isso, aumentando a vazão do canal. A maioria das casas utiliza o tratamento simplificado de esgoto sanitário, constituído de fossa séptica para posterior encaminhamento à galeria de águas pluviais. Logo, a galeria de esgoto é a mesma que se destina ao escoamento da água da chuva.

O canal do Tucunduba sofre com o acúmulo de resíduos sólidos em sua margem, além da falta de educação e/ou sensibilização da população do entorno. É necessário sensibilizar a mesma para que deixem de depositar os resíduos de forma inadequada as margens do canal, pois neste material podem existir organismos patogênicos nocivos a saúde humana. Na Figura 3 observa-se a presença de resíduos sólidos as margens do canal.



Figura 3: Presença de resíduos sólidos.

Fonte: Autoras, 2016.

A Prefeitura de Belém realiza periodicamente a coleta dos resíduos sólidos nas ruas próximas ao canal, em algumas ruas a frequência de coleta ocorre de segunda a sábado, em outras esta frequência é menor. Nas proximidades do canal do Tucunduba esta coleta também é periódica, devido ao acúmulo de resíduos nas ruas as margens do canal. A prefeitura de Belém passou a destinar os resíduos sólidos domiciliares para o aterro sanitário de Marituba, ou seja, os resíduos coletados nas proximidades do canal analisado também estão sendo encaminhados para o referido aterro.

O serviço de coleta e transporte de entulho realizado na cidade de Belém é administrado pela Secretaria de Saneamento (SESAN) do Município. O órgão gestor possui um departamento específico que organiza e fiscaliza a execução do serviço no município, o Departamento de Resíduos Sólidos (DRES) (SESAN, 2015).

A bacia do Igarapé do Tucunduba possui um projeto de macrodrenagem, elaborado em 2001. Segundo Santos (2010) o Projeto de Macrodrenagem do Igarapé Tucunduba em Belém-PA, foi desenvolvido para execução de obras e ações, que pudessem garantir qualidade de vida aos moradores da área da margem do canal e do entorno.

Devido ao processo de urbanização o assoreamento se torna frequente diminuindo a profundidade do canal e aumentando os riscos de inundações, um dos motivos para a ocorrência deste assoreamento, é a retirada da mata ciliar e conseqüentemente o processo erosivo da área, podendo comprometer a geometria trapezoidal do canal.

Ademais, estudos topográficos devem ser realizados para saber como se encontra o relevo do local e, conseqüentemente como está o escoamento ao longo do mesmo. Através do programa *Topographic-Map* foram extraídos os dados referentes a topografia do Tucunduba, bem como foi construído um mapa mostrando como isso está ocorrendo no local. Na Figura 4 observam-se as cotas altimétricas da área.

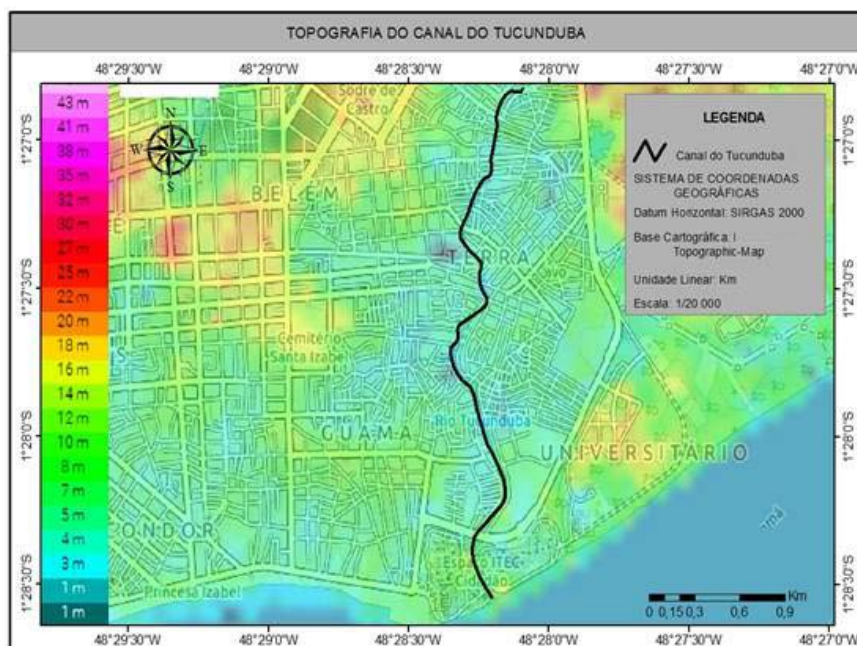


Figura 4: Topografia do Canal do Tucunduba.

Fonte: Autoras, 2016.

Por fim, é importante salientar que o canal do Tucunduba encontra-se poluído e contaminado pelos resíduos sólidos depositados e pelo esgoto doméstico lançado diretamente no sistema de micro e macrodrenagem afetando diretamente o canal e desaguando no Rio Guamá, principal fonte de abastecimento de água do município de Belém-PA.

CONCLUSÕES

As condições de saneamento básico do bairro do Guamá são preocupantes, visto que a galeria de esgoto é a mesma que se destina ao escoamento da água da chuva. Este fator é preocupante por que pode ocasionar a contaminação dos cursos da água e pode futuramente prejudicar o ser humano sendo pela ingestão e/ou contato direto com esta água. O canal do Tucunduba encontra-se em situação crítica quanto ao saneamento básico, bem como sua bacia hidrográfica está sendo afetada pela falta de planejamento do espaço urbano ocasionado pela falta e/ou precária manutenção do sistema de drenagem, redes de esgoto sanitário, coleta e disposição adequada de resíduos sólidos, assim como falta de áreas verdes para facilitar o processo de infiltração e o

aumento do crescimento populacional. A gestão e o gerenciamento adequados no setor do saneamento devem ser precedidos de medidas estruturais (obras de drenagem) assim como as medidas não estruturais como a educação e/ou a sensibilização da população.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. DIAS, D. S. O Direito À Moradia Digna e a Eficácia dos Direitos Fundamentais Sociais. In: Revista Eletrônica do CEAF. Porto Alegre - RS. Ministério Público do Estado do RS. Vol. 1, n. 1, out. 2011/jan. 2012.
2. IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. In: Belém (PA). Prefeitura. 2012. Disponível em: <http://www.belem.pa.gov.br>. Acesso em: nov. 2012. Enciclopédia dos Municípios Brasileiros. Rio de Janeiro : IBGE, 1957, v. 14, p. 293-297.
3. MATOS, F. C. Caracterização Qualitativa dos Impactos Ambientais Causados pela Ocupação Urbana no Igarapé do Tucunduba, Belém, PA. Dissertação de Mestrado em Ciências Ambientais (Programa de Pós Graduação em Ciências Ambientais da Universidade de Taubaté – SP, 2010). Disponível em: <http://www.btdt.unitau.br/te-desimplificado/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=154>. Acesso em: 15 set 2016.
4. MATOS, F. C.; TARGA, M. S.; BATISTA, G. T.; DIAS, N. W. Análise temporal da expansão urbana no entorno do Igarapé Tucunduba, Belém, PA, Brasil. 2011. Disponível em: <<http://periodicos.unitau.br/ojs-2.2/index.php/biociencias/article/viewFile/1233/833>>. Acesso em: 15 set 2016.
5. Revisão do Plano Diretor do Município de Belém. Dados da Cidade. s.n. Disponível: <<http://www.belem.pa.gov.br/planodiretor/paginas/brasao.php>>. Acesso em: 15 set 2016.
6. SESAN, SECRETARIA MUNICIPAL DE SANEAMENTO. 2015. Disponível em: <<http://www.sesan.belem.com.br/>>. Acesso em: 17 set 2016.
7. SANTOS, V. J. C. Modelo de processo participativo de enquadramento aplicado a bacias hidrográficas urbanas: Bacia do Tucunduba – PA. 2010. Disponível: < http://www.ufpa.br/ppgec/data/produção_cientifica/Veronica.pdf>. Acesso: 17 set 2016.
8. SILVA, A. M. Gestão de conflitos pelo uso da água em bacias hidrográficas urbanas (2003). (Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil - Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental). Disponível em: <http://www.ufpa.br/ppgec/data/producao_cientifica/Andressa_macedo.pdf>. Acesso em: 20 set 2016.
9. TARGA, M. S.; BATISTA, G. T.; DINIZ, H. N.; DIAS, N. W.; MATOS, F. C. Urbanização e escoamento superficial na bacia hidrográfica do Igarapé Tucunduba, Belém, PA, Brasil. 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ambiagua/v7n2/v7n2a12.pdf>>. Acesso em: 20 set 2016.