

Fatores antrópicos de poluição hídrica na bacia do tucunduba em Belém-PA**Anthropic factors of water pollution in the tucunduba basin in Belém-PA**

DOI:10.34117/bjdv5n9-014

Recebimento dos originais: 29/08/2019

Aceitação para publicação: 05/09/2019

Cleyanne Kelly Barbosa Souto

Graduanda em Engenharia Sanitária e Ambiental pela Universidade Federal do Pará

Instituição: Universidade Federal do Pará

Endereço: Travessa WE 25, n. 342 - Coqueiro, Ananindeua – PA, Brasil

E-mail: cleyannes@gmail.com

Ana Isabela Lobato Teles

Graduanda em Engenharia Sanitária e Ambiental pela Universidade Federal do Pará

Instituição: Universidade Federal do Pará

Endereço: Travessa WE 35, n. 212 – Coqueiro, Ananindeua – PA, Brasil

E-mail: isaloteles@gmail.com

Aline Azevedo Andrade

Mestranda em Engenharia Civil pela Universidade Federal do Pará

Instituição: Universidade Federal do Pará

Endereço: Rua Barão de Igarapé Miri, n. 1248 – Guamá, Belém – PA, Brasil

E-mail: aline_andrade91@hotmail.com

Bárbara Valéria Marinho Pismel Xavier

Graduanda em Engenharia Sanitária e Ambiental pela Universidade Federal do Pará

Instituição: Universidade Federal do Pará

Endereço: Rua Primeiro de Agosto, n. 19 – Marambaia, Belém – PA, Brasil

E-mail: barbarapismel@gmail.com

Elys Evelina Silva Araujo Torres

Engenheira Sanitarista e Ambiental pela Universidade Federal do Pará

Instituição: Universidade Federal do Pará

Endereço: Avenida Maximino Porpino, n. 681 – Pirapora. Castanhal – PA, Brasil

E-mail: elystorres2@gmail.com

Everton Costa Dias

Mestrando em Engenharia Civil pela Universidade Federal do Pará

Instituição: Universidade Federal do Pará

Endereço: Rua 1º de maio, n. 2058 – São Lourenço, Abaetetuba – PA, Brasil

E-mail: eng_evertondias@hotmail.com

Gabriel Pereira Colares da Silva

Engenheiro Sanitarista e Ambiental pela Universidade Federal do Pará

Instituição: Universidade Federal do Pará

Endereço: Rua Areia Branca, n. 135 – Marambaia, Belém – PA, Brasil

E-mail: gabrielpcolares@gmail.com

Karoline da Costa Barros

Graduanda em Engenharia Sanitária e Ambiental pela Universidade Federal do Pará
Instituição: Universidade Federal do Pará
Endereço: Conjunto Stelio Maroja, Travessa WE 02, Qd H Bl 4 Apt 202 – Coqueiro,
Ananindeua – PA, Brasil
E-mail: karolbarros47@gmail.com

Ligia da Paz de Souza

Graduanda em Engenharia Sanitária e Ambiental pela Universidade Federal do Pará
Instituição: Universidade Federal do Pará
Endereço: Travessa WE 68, n. 1731 – Coqueiro, Ananindeua – PA, Brasil
E-mail: ligiadapaz@outlook.com

Luusy Krystyny Fernandes Prata

Engenheira Sanitarista e Ambiental pela Universidade Federal do Pará
Instituição: Universidade Federal do Pará
Endereço: Passagem Raimundo Oliveira, n. 1 – Maguari, Ananindeua – PA, Brasil
E-mail: luusyprata@hotmail.com

Natasha Cibelli da Rosa Gomes

Graduanda em Engenharia Sanitária e Ambiental pela Universidade Federal do Pará
Instituição: Universidade Federal do Pará
Endereço: Avenida Augusto Montenegro, n. 3401 – Mangueirão, Belém – PA, Brasil
E-mail: cibellirgomes@gmail.com

Lindemberg Lima Fernandes

Doutor em Ciências do Desenvolvimento Socioambiental pela Universidade Federal do Pará
Instituição: Universidade Federal do Pará
Endereço: Rua Augusto Corrêa, n. 1 – Guamá, Belém – PA, Brasil
E-mail: linlimfer@gmail.com

RESUMO

O artigo busca analisar e caracterizar a problemática das intervenções antrópicas ao longo do igarapé do Tucunduba, localizado no município de Belém-PA, visando mostrar de que maneira o processo de expansão urbana interfere no corpo hídrico, bem como a consequência da ocupação desordenada nas margens do igarapé. Já que, ocasiona alterações no solo e o aumento do escoamento, o qual é responsável por transportar materiais orgânicos e inorgânicos para o rio, aumenta significativamente sua carga de poluentes provocando enchentes, eutrofização dos rios, entre outros problemas de degradação dos recursos hídricos. Para embasamento do mesmo foram utilizadas a revisão bibliográfica e a visita in loco, bem como registro fotográfico e imagens georeferenciadas disponibilizadas no Google Earth, observando a condição geral da área, para caracterização dos fatores antrópicos que contribuem para degradação do Igarapé.

Palavras-chave: Bacia hidrográfica, fatores antrópicos e poluição hídrica.

ABSTRACT

This article aims to analyze and characterize the problem of anthropic interventions along the Tucunduba stream, located in the city of Belém-PA, aiming to show how the process of urban expansion interferes with the water body, as well as the consequence of the disordered occupation in the margins of the igarapé. Since it causes soil changes and increased runoff, which is responsible for transporting organic and inorganic materials to the river, it significantly increases its pollutant load, causing flooding, river eutrophication, and other problems of water degradation. The bibliographic review and the on-site visit, as well as photographic record and georeferenced images made available in Google Earth, were used for the basement of the same, observing the general condition of the area, to characterize the anthropic factors that contribute to the degradation of the Igarapé.

Keywords – Hydrographic basin, anthropic factors and water pollution.

1. INTRODUÇÃO

A água é essencial para a vida no planeta e a sobrevivência dos seres vivos, e possui um importante papel nos desenvolvimentos físicos, bióticos, demográficos, econômicos, sociais e culturais de uma região. No entanto, os usos desenfreado e inadequado interferem na qualidade da água em diferentes proporções e determinam fortemente os índices de qualidade, sejam estes visuais ou químicos. Além disso, é um recurso limitado, dotado de valor econômico, um bem de domínio público e, assim, todos devem ter direito ao uso sustentável, conforme Política Nacional de Recursos Hídricos (BRASIL, 1997).

Os recursos hídricos, em território brasileiro, tiveram relevância com a Lei Nº 9.433 de 08 de janeiro de 1997, denominada de Política Nacional de Recursos Hídricos, bem como no que diz respeito dos impactos ambientais sofridos por esses corpos hídricos. Nesse contexto, o processo de urbanização no Brasil intensificou-se nos últimos anos e desencadeou sérios problemas socioambientais e econômicos. Vale ressaltar que, os espaços ocupados em centros urbanos e regiões metropolitanas são produtos do desmatamento de grandes áreas, e resultam na impermeabilização dos solos, na poluição de lençóis freáticos, lâminas d'água superficiais, aumento de rejeitos sólidos, entre outros problemas ambientais, que provocam danos à saúde humana de modo geral (FAUSTINO *et al*, 2014).

O território brasileiro sofreu com o demasiado crescimento demográfico da população, majoritariamente, urbana. A partir disso, as cidades cresceram em grandes proporções, as quais decorrem de ocupação desordenada, sem planejamento, ou seja, as moradias geralmente não possuem infraestrutura. Em consequência disso, o solo sofre com a impermeabilização, a qual ocasiona o crescimento do escoamento superficial, o qual é responsável por

transportar materiais orgânicos e inorgânicos para o rio, aumentando, significativamente sua carga de poluentes provocando enchentes, eutrofização dos rios, entre outros problemas de degradação dos recursos hídricos.

Nesse contexto, em Belém do Pará, o crescimento urbano deu-se pelas moradias irregulares em áreas de baixadas, ou seja, próximas aos rios e igarapés que cortavam a cidade. Estes locais, quase sempre, se caracterizavam por serem áreas alagadas e a sem mínima infraestrutura necessária para o desenvolvimento de uma vida digna. Esta situação contribuiu para o agravamento das condições habitacionais, influenciando diretamente na qualidade de vida das pessoas e do meio ambiente (ABELÉM, 1982 *apud* CARVALHO, 2011).

Diante disso, o presente estudo tem como objetivo fornecer explicações que comprovam a influência da atividade humana no recurso hídrico, especificamente na Bacia do Tucunduba, diagnosticando os impactos da urbanização como sendo o principal responsável pelos impactos ambientais e seus meios de mitigação.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 ÁREA DE ESTUDO

A Bacia do Tucunduba está localizada a sudeste da cidade de Belém, sendo afluente do Rio Guamá e possui, aproximadamente, 1.055ha. Ela é composta por 13 canais, com 14.175 metros de extensão dos quais 7.865 metros são retificados. O Tucunduba é o principal Igarapé da Bacia, com 3.600 metros de extensão, sendo este curso d'água e seus afluentes os responsáveis pelos alagamentos dos terrenos localizados nos bairros que compõem a referida Bacia (BARBOSA, 2003 *apud* PMB, 2000). Segundo o Censo 2000, dentre os bairros que se encontram na área de abrangência da Bacia do Tucunduba, o bairro do Guamá é o mais populoso com aproximadamente, 102.161 habitantes e o Montese/Terra Firme, com cerca de 63.267 habitantes ocupa a segunda colocação (BARBOSA, 2003 *apud* IBGE, 2010). Na Figura 1 está ilustrada a localização da bacia no município de Belém.

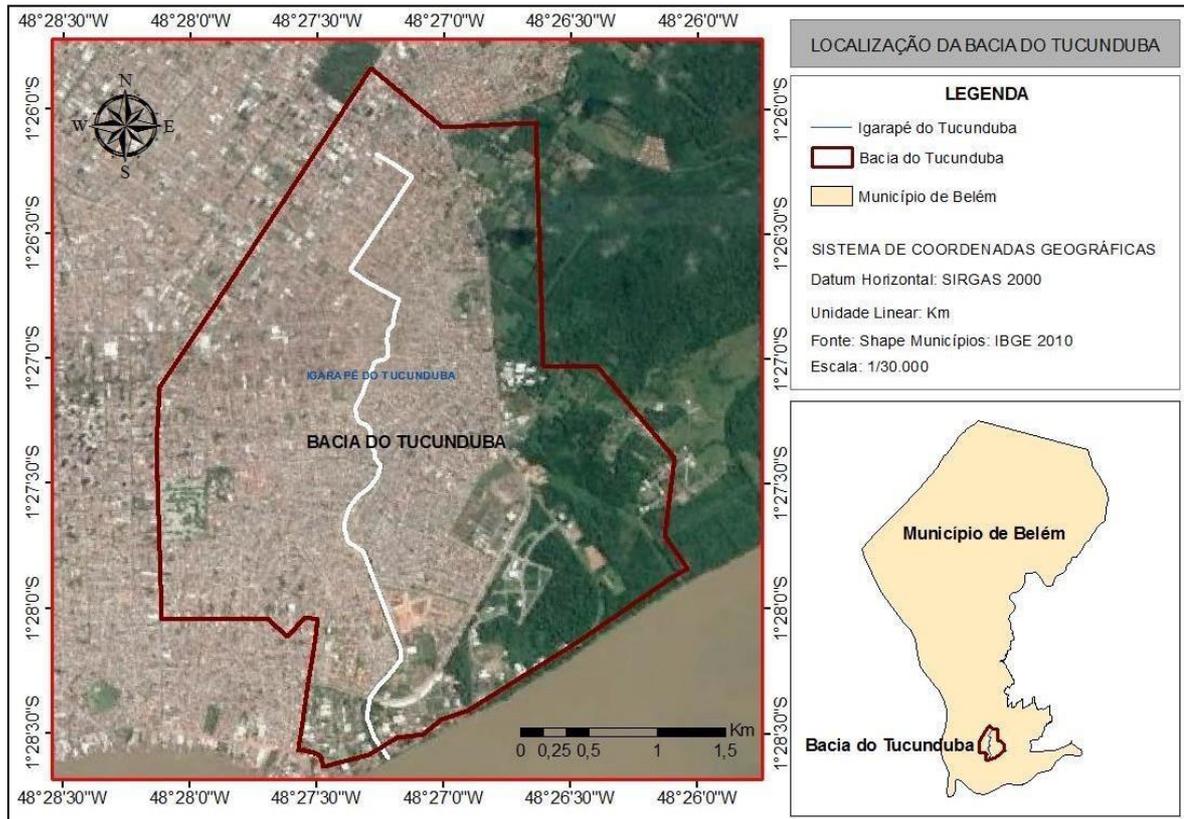


Figura 1 – Mapa de localização da bacia do Tucunduba

2.2 METODOLOGIA

O método utilizado no trabalho foi desenvolvido por meio de pesquisa bibliográfica e visita in loco, com registro fotográfico no mês de maio e junho de 2017, além de imagens georreferenciadas do ano de 2012, disponibilizadas no software Google Earth. Desta forma elaborou-se um breve comparativo histórico a fim de detectar o decurso da expansão urbana entre os anos de 2012 a 2017, além de caracterizar os fatores antrópicos que ocasionam a degradação das margens do Igarapé Tucunduba.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 OCUPAÇÃO DO IGARAPÉ TUCUNDUBA

O processo de ocupação sobre as margens dos Igarapés intensificou-se durante os anos 80, desencadeando no desmatamento das mesmas, na erosão e no assoreamento dos leitos, estes fatores contribuíram para a redução da profundidade, a capacidade de contenção do volume d'água e o aumento da vazão do rio. Além disso, houve o aumento da impermeabilização do solo devido à construção de calçadas, residências e asfaltamento. Sejam nas cabeceiras e terras altas, nos setores de várzea próximos aos igarapés, ou seja,

aumentando o escoamento superficial das águas pluviais e a vazão dos canais fluviais, intensificando o problema da drenagem. Na várzea, a concentração de estivas e de palafitas funciona também como sistema de ancoradouro da sedimentação (FERREIRA, 1995 *apud* MATOS, 2010).

Nesse contexto, nos anos 80, o município de Belém modificou-se intensamente com o crescimento da verticalização das áreas urbanas, devido a isso, a população migrou para as áreas de baixadas como os bairros do Guamá, Condor, Jurunas e Terra Firme (TRINDADE JR.,1998). Conseqüentemente, esses locais deflagraram-se em um cenário de urbanização sem nenhum planejamento, decorrendo em apropriação de terras e impactos ambientais gerados ao longo Igarapé Tucunduba. As figuras 2 (A e B) mostram a paisagem de inserção da população nas proximidades do rio, bem como a precariedade com que estas se instalaram, com casas de estrutura arquitetônica debilitada.



Figuras 2 – Registro fotográfico no ano de 2017 e Registro georreferenciado no Google Earth em 2012, respectivamente.

Segundo (SILVA et al, 2015) os igarapés foram transformados em canais retificados, alterando o leito e curso d'água, gerando um novo cenário com uma nova morfologia. A cidade capitalista tem como principal característica o crescimento populacional urbano que acarreta uma série de problemas urbanos como: falta de moradia adequada, esgotamento sanitário, água tratada e de transporte. Assim, Belém ocupa a 95º no ranking de saneamento do Trata Brasil (2015), com aproximadamente 7,1% da população é atendida com coleta de esgoto, mas não necessariamente tratado.

Dessa maneira, a região ao entorno da Bacia do Tucunduba padece com ocupação sem planejamento, o que implica diretamente na degradação dos corpos hídricos, devido ao aumento de coliformes fecais, já que houve crescimento da população e a região não possui

sistema de tratamento de esgoto, desta forma o destino final do esgoto, geralmente, lançado no rio. Dentro deste contexto, Matos (2010) ressalta que além de degradar a qualidade da água, o despejo de esgoto no rio, pode possibilitar a veiculação de doenças e o aumento da possibilidade de ocorrência de inundações. A falta de esgotamento sanitário e, conseqüentemente, o lançamento direto do esgoto no rio possibilitam que a Bacia não possua autodepuração de matéria orgânica em grande quantidade, o que gera a eutr¹ofização¹ desse corpo hídrico, como exemplificado na Figura 3.



Figura 3 – Registro de resíduos georreferenciado do Google Earth, 2012.

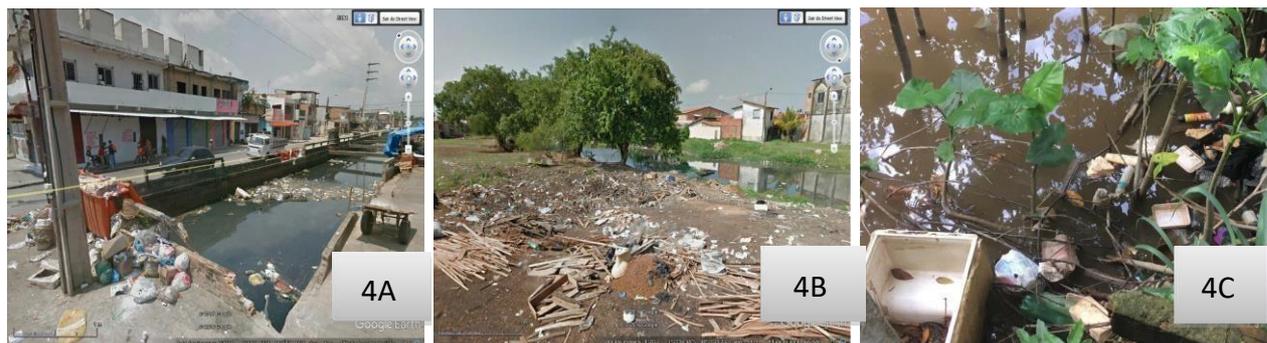
Assim, um aspecto determinante desse fenômeno é devido a ocupação urbana, onde substituía-se a área verde da bacia hidrográfica por área urbana. Pois, segundo Von Sperling (2014, p 219):

O maior fator de deterioração está, no entanto, associado aos esgotos oriundos das atividades urbanas. Os esgotos contêm nitrogênio e fósforo, presentes nas fezes e urina, nos restos de alimentos, nos detergentes e outros subprodutos das atividades humanas. A contribuição de N e P através dos esgotos é bem superior à contribuição originada pela drenagem urbana.

Assim, reafirma-se que essa problemática gera diminuição do uso da água para recreação, balneabilidade da população residente do local e redução geral no turismo, pois, haverá crescimento excessivo da vegetação, proliferação de vetores como mosquitos e insetos, odores e mortandades de peixes.

Além disso, outro fator antrópico de poluição hídrica do Tucunduba é o manejo, gerenciamento e descarte dos resíduos sólidos urbanos e de construção civil dentro dos canais ou no entorno do rio, como exemplificado pela Figuras 4 (A, B e C):

¹ É o crescimento excessivo das plantas aquáticas, tanto planctônicas quanto aderidas, em níveis tais que sejam considerados como causadores de interferências com os usos desejáveis do corpo d'água (VON SPERLING, 2014 apud THOMMAN & MUELLER, 1987)



Figuras 4 – Registros georreferenciados no Google Earth, 2012 e registro fotográfico, 2017, respectivamente.

Dessa maneira, conforme previsto na Constituição Federal Art. 22, inciso VI e na Lei nº 6.938, denominada de Política Nacional do Meio Ambiente, de 31 de agosto de 1981, a qual visa controlar o lançamento no meio ambiente de poluentes, proibindo o lançamento em níveis nocivos ou perigosos para os seres humanos, recursos hídricos e outras formas de vida. No entanto, é uma realidade frequente, principalmente nos bairros os quais a Bacia do Tucunduba está inserida. Isso se deve a causas diversas, mas o principal é ineficiência da gestão pública nessas áreas, por vezes de difícil acesso, número limitado ou inexistente de lugares apropriados para despejo desses resíduos, bem como a precária educação ambiental e sanitária da população.

3.2 ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA

O igarapé do Tucunduba tem sua nascente na Travessa Angustura, entre as Avenidas Almirante Barroso e João Paulo II (antiga 1º de Dezembro), no bairro do Marco. O exutório, ou seja, ponto de um curso d'água onde se dá todo o escoamento superficial gerado no interior da bacia hidrográfica banhada por este curso d'água e está localizado na margem direita do Rio Guamá, mais especificamente no espaço aonde está a Universidade Federal do Pará (UFPA) (SILVA, 2015).

Assim, para exemplificar os índices de qualidade de água e em acordo com a Resolução CONAMA nº357/2005, foi realizado um monitoramento pela Universidade Federal e Rural da Amazônia (UFRA) no período de 22 a 26 de outubro de 2014, onde foi avaliado pontualmente as margens do referido Igarapé, com base em dados de turbidez, oxigênio dissolvido (OD), sólidos em suspensão e demanda bioquímica de oxigênio (DBO), conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1. Resultados obtidos do Igarapé do Tucunduba descritos estatisticamente

Parâmetro	Míni mo	Máxi mo	Médi a	Desvio Padrão
Turbidez (UNT)	43	132	67	28,98
Sólidos suspensos (mg.L ⁻¹) 1)	35	94	53	20,13
Oxigênio Dissolvido (mg.L ⁻¹)	0	7,91	4	3,92
DBO (mg.L ⁻¹)	2,95	8,38	6	2,24

Fonte: (MESQUITA, K. et al 2015).

Dessa forma, observa-se visualmente que não houve alteração nas características físico-químicas, pois quando a maré está em baixa-mar, a cor aparente da água é totalmente turva, além do mau cheiro que é exalado na área de abrangência do igarapé.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A poluição hídrica evidenciada em trechos da Bacia do Tucunduba, a qual pode ser associada majoritariamente, a ação antrópica, em virtude da ausência de planejamento urbano e fiscalização por parte dos órgãos competentes. Alguns pontos do trecho do igarapé em estudo apresentaram sinais de assoreamento, acelerado processo de impermeabilização do solo, retirada da mata ciliar, despejo inadequado de resíduos sólidos e lançamentos de efluentes líquidos, causando impactos negativos ao meio.

É evidente que a desestruturação dos sistemas de saneamento básico, comprometem a qualidade da água dos corpos d'água na bacia do Tucunduba, afetando diretamente os moradores que utilizam esses cursos de água. Portanto é importante a continuidade de estudos que avaliem a qualidade das bacias hidrográficas urbanas, que possam subsidiar o poder público, visando estimular projetos de sistema de esgotamento sanitário, já que essa Bacia deságua no rio Guamá, o qual faz parte do Complexo Hídrico do Utinga que é responsável pelo abastecimento de grande parte da Região Metropolitana de Belém. Devido, os resultados serem pontuais, faz-se necessário o monitoramento mais abrangente para diagnóstico da qualidade da água do ambiente em estudo.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, M. J. S. (2003). Estudo de caso: Tucunduba: urbanização do igarapé Tucunduba, gestão de rios urbanos – Belém/PA. Disponível em:

<<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAfcvYAB/tucunduba-urbanizacao-igarape-tucundubagestao-rios-urbanos-belem-pa#>>. BELÉM, UFPA, 2003. Acesso em: 08 jun. 2017.

BRASIL. PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm> Acesso em: 08 jun. 2017.

_____. Lei n. 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política nacional de recursos hídricos. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=370>> Acesso em: 08 jun. 2017.

CARVALHO, J. R. F. Avaliação da qualidade da água: um estudo na sub-bacia do canal são Joaquim (Belém-PA). 2011. 148 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e meio ambiente urbano), Universidade da Amazônia, Belém do Pará. 2011.

FAUSTINO, A. B. RAMOS, F. F. SILVA. S. M. P. (2014). Dinâmica temporal do uso e cobertura do solo na Bacia Hidrográfica do Rio Doce (RN) com base em Sensoriamento Remoto e SIG: uma contribuição aos estudos ambientais. Revista Sociedade e Território, Natal, v. 26, n 2, pp. 18 – 30.

MATOS, F. C. Caracterização qualitativa dos impactos ambientais causados pela ocupação urbana no Igarapé do Tucunduba, Belém, PA. 2010. 122 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais), Universidade de Taubaté, São Paulo. 2010.

MATOS, F. C.; TARGA, M. S.; BATISTA, G. T.; DIAS, N. W. (2010). Análise temporal da expansão urbana no entorno do Igarapé Tucunduba, Belém, PA, Brasil. Revista Biociências, v. 17, n. 1, pp. 7- 16.

MESQUITA, K. F. C.; SANTOS, M. L. S.; MOURÃO, F. V.; MENDES, R. M. L.; SILVA, R. G.;

SANTOS, R. M. (2015). Avaliação da qualidade da água no igarapé Tucunduba. In Anais do XV Congresso Brasileiro de Geologia de Engenharia e Ambiental, 2015, p. 94.

SILVA, A. L. A. (2015). O uso social da água na bacia urbana do Tucunduba/Belém – PA. In Anais do XIV Simpósio Nacional de Geografia Urbana, 2015.

TRATA BRASIL. Ranking do Saneamento 2015. Disponível em:

<<http://www.tratabrasil.org.br/ranking-do-saneamento-2015>>. Acesso em: 08 jun. 2017.

TRINDADE JR., S. C. A Cidade dispersa: os novos espaços de assentamentos em Belém e a reestruturação metropolitana. 1998. 395 f.: Tese (Doutorado em Geografia Humana) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998.

VON SPERLING, M. (2014). Legislação ambiental e impacto do lançamento de efluentes nos corpos receptores. In Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. Org. por Von Sperling, M., UFMG, ed. UFMG, pp. 216 – 220.