



PERCEPÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS TRANSPORTADOS PELO CORPO HÍDRICO DA BACIA DO TUCUNDUBA

DOI: 10.37702/2175-957X.COBENGE.2022.4025

LORENA FONSECA PALHETA - lorenapalheta10@hotmail.com
Universidade Federal do Pará

Gustavo Felix dos Santos - gustavo.santos.caj@gmail.com
Universidade Federal do Pará

José Cleber Silva do Carmo - clebersilva12368@gmail.com
Universidade Federal do Pará

Karla Jackeline Costa Corrêa - karlajackeline22@gmail.com
Universidade Federal do Pará

Kelwy Moikath Nunes Gomes - gomeskelwyn@gmail.com
Universidade Federal do Pará

yan tao siqueira de aquino - aquino.yan@gmail.com
Universidade Federal do Pará

Lindemberg lima fernandes - linlimfer@gmail.com
Universidade Federal do Pará

Resumo: *O Rio Tucunduba sofre diariamente com o descarte indevido de resíduos sólidos, esgoto sem tratamento, além de passar por diversos outros problemas urbanos. Assim como em outras cidades, o crescimento desordenado da população acontece às margens do rio, pois este é importante para atividades humanas. O descarte irregular dos resíduos no leito do corpo do manancial pode trazer efeitos negativos, como a poluição do mesmo, e também para a saúde da população e do ecossistema aquático. A presente pesquisa tem como principal objetivo fazer observações periódicas do exutório da bacia hidrográfica Tucunduba em relação à percepção do transporte de resíduos sólidos e à fauna e a flora, identificando possíveis consequências e impactos ambientais. O estudo foi feito de forma exploratória e descritiva, além de registros fotográficos com dias pré-determinados de acordo com o ciclo de maré. Em momentos de baixo mar foi observado e fotografado diversos resíduos sólidos encontrados e amontoados às margens do*





corpo d'água, sendo que em momentos de preamar, com uma alta vazão, encontravam-se flutuando, pela extensão do rio, indo em direção ao Rio Guamá. Conclui-se que a região da bacia hidrográfica do Tucunduba está submetida a inúmeras fontes de poluição, prejudicando a fauna e a flora e, além disso, a população.

Palavras-chave: *resíduos sólidos, poluição aquática, desinformação populacional, conforto ambiental*



PERCEPÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS TRANSPORTADOS PELO CORPO HÍDRICO DA BACIA DO TUCUNDUBA

1 INTRODUÇÃO

O trabalho aborda sobre o descarte de resíduos sólidos de forma indevida na bacia hidrográfica Tucunduba em Belém – Pará, a qual sofre com diversos problemas urbanos, como: inundações, resíduos sólidos nas ruas, crescimento desordenado da população metropolitana, falta de uma maior cobertura de tratamento de esgoto sanitário, entre outros. Em relação aos resíduos sólidos, o aterro de Marituba, localizado na Região Metropolitana de Belém (RMB), recebeu cerca de 339.471 toneladas de resíduos no ano de 2020 (SNIS, 2020), mesmo assim, ainda se percebe resíduos sendo transportados pelo corpo hídrico.

Porém, este não é o único problema central sobre resíduos, a educação ambiental e o gerenciamento de resíduos sólidos urbanos também podem estar relacionados com esta questão. Visto que, no presente estudo, foram observados diversos tipos de resíduos sólidos transportados pelo corpo hídrico Tucunduba, isto é, diversos materiais que tiveram como destino o corpo d'água. Isso pode estar associado, por exemplo, o fato de interpretar os resíduos sólidos como "lixo", produto sem qualquer valor e indesejável.

Assim, devido a vários fatores como à falta de informações, educação ambiental e de uma gestão ideal, por exemplo, é desconhecido pela população os benefícios que os resíduos sólidos podem proporcionar. Uma vez que, separado de forma correta, os resíduos podem ser utilizados para a geração de biogás, ser reutilizados ou reciclados por empresas e ser matéria-prima geradora de renda para os trabalhadores da área de saneamento (Barbosa; Ibrahin, 2014). Ressalta-se a importância do gerenciamento e da gestão dos resíduos sólidos de uma forma geral.

Nesse contexto, objetivando um melhor direcionamento das diretrizes sobre gerenciamento de resíduos sólidos, de forma a complementar outras políticas como a Lei 11.445 do ano de 2007 sobre Saneamento Básico, foram elaboradas: a Lei 12.305 no ano de 2010, o Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e, atualmente, a Lei 14.026 do ano de 2020, além dos objetivos do milênio ODS-2030.

Portanto, o descarte incorreto dos resíduos sólidos pode acarretar diversos problemas, principalmente, quando direcionados aos mananciais de uma região, pois podem ser responsáveis pela poluição da água, sendo geradores de doenças de veiculação hídrica.

Sendo assim, esse trabalho teve como objetivo fazer observações periódicas do exutório da bacia hidrográfica do Tucunduba, em relação ao transporte de resíduos sólidos e à fauna e flora, identificando possíveis consequências e impactos ambientais.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Segundo Almeida (2003), o Tucunduba se encontra em um ambiente de várzea, com o mínimo de infraestrutura. A superpopulação agrava as inundações nas áreas alagáveis do local, o que altera o funcionamento natural da drenagem. O desmatamento de suas margens, por sua vez, facilita a erosão e o consequente assoreamento do leito do rio, o que diminui a profundidade e a capacidade de contenção do volume d'água do mesmo.

De acordo com (Matos et al., 2009), no Tucunduba há um total descaso com a preservação ambiental. A população se instalou na região, o que pode provocar impactos ambientais como: aumento do escoamento superficial, poluição e contaminação da água. Nesse processo, pode ter havido aterramento com desvio do curso do rio, lançamento de diversos tipos de sedimentos no curso d'água que provocaram o assoreamento e o aumento do risco de cheias. Segundo (Matos et al., 2011), a devastação de florestas para a construção de moradias, a partir da década de 60 e o mau uso do solo são um dos muitos problemas que contribuíram para intensificar o assoreamento, pois suas margens ficaram desprotegidas e resultaram em uma alteração nos padrões físicos, químicos e biológicos que definem a qualidade da água.

Os impactos decorrentes do crescimento populacional desordenado decaem principalmente sobre os recursos hídricos. Por consequência da ocupação irregular com a falta de saneamento as margens do corpo hídrico, o igarapé passou a apresentar níveis de poluição. Além do despejo de esgoto, também no seu entorno existe comércio de alguns materiais o que pode gerar resíduos e a produção do açaí que gera caroço, podendo ser lançados no manancial, ademais os resíduos sólidos provenientes da limpeza urbana também são descartados, comprometendo a qualidade da água. Outro problema é a contaminação da biota, que acaba entrando em contato com esses resíduos ou agindo como agente transportador dos mesmos (GONZAGA; MIRANDA, 2016). O que pode causar problemas a qualidade da água, visto que o Tucunduba deságua no rio Guamá, principal manancial de abastecimento da cidade de Belém, e as doenças de veiculação hídrica relacionadas com esse tipo de poluição.

A falta de conscientização ambiental e o descarte irregular de resíduos sólidos no leito do igarapé, contribuem para o aumento da poluição e do mau cheiro que é provocado pela decomposição desses resíduos, além de ter um aspecto estético desagradável e ser prejudicial para os animais e a população que ali reside, também dificulta a passagem de barcos e canoas pelo Tucunduba, ou seja, os materiais como sacolas plásticas, isopor, garrafas pet, entre outros rejeitos que são transportados diariamente pelo corpo hídrico são prejudiciais para a sustentabilidade ambiental para o local.

Segundo (Silva et al., 2017), em decorrência da grande área desmatada nas margens do Tucunduba, a bacia sofre com a erosão e, por conseguinte com o assoreamento, o que causa a diminuição da profundidade e o poder de contenção do volume d'água carregado por esse igarapé, espalhando-se e colocando a saúde humana em risco quando ocorre a alta da vazão. O aumento do escoamento superficial na bacia do Tucunduba criou uma série de problemas alarmantes como alagamentos e enchentes, intensificado pelo processo de retificação de canais que modificou o curso natural dos rios, causando mudanças em suas dinâmicas naturais, assim como, o processo de aterramento que aconteceu no baixo curso da bacia do Tucunduba, no avanço de seu processo de ocupação.

3 METODOLOGIA

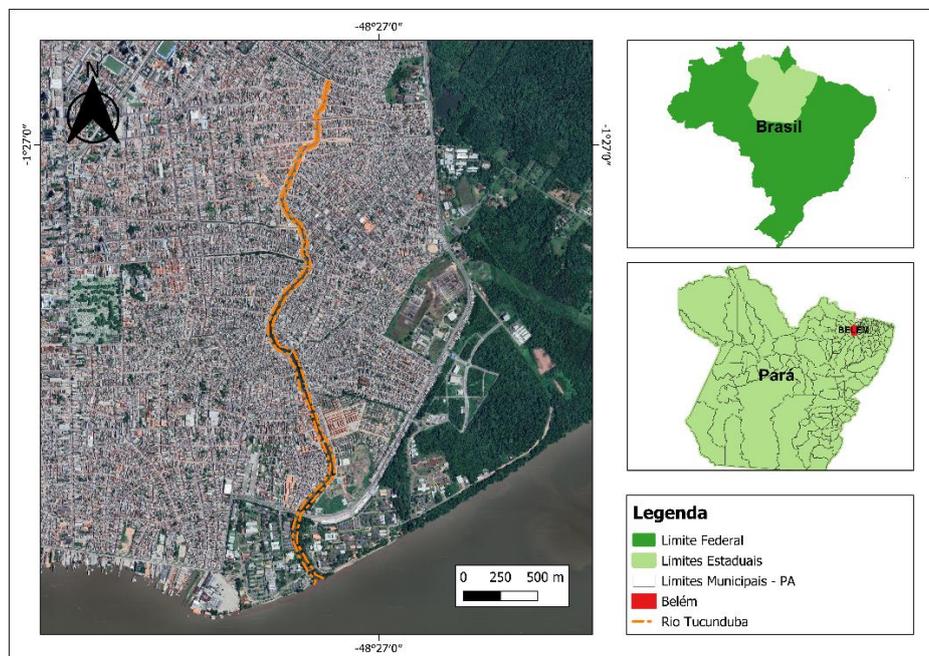
A pesquisa foi feita de forma exploratória e descritiva, com revisão bibliográfica onde buscou-se informações nas instituições públicas (IBGE, Marinha do Brasil, entre outras) e a confecção dos mapas com auxílio do levantamento de pontos topográficos pelo Google Earth, além de registros fotográficos com dias pré-determinados de acordo com o ciclo de maré.

3.1 Localização

O Rio Tucunduba está localizado em uma bacia hidrográfica, no município de Belém no estado do Pará. É comum que as organizações humanas tenham os mananciais como o início dos seus grandes centros, porque eles são de suma importância para sua sobrevivência, transporte e características econômicas (OLIVEIRA; CONSTANTINO, 2019).

A questão do uso e ocupação do solo e crescimento desordenado em áreas urbanas podem causar vários problemas para os corpos hídricos. O rio Tucunduba é o principal exutório da Bacia do Tucunduba e tem um comprimento de aproximadamente 3600 m, sendo este curso d'água e seus afluentes os responsáveis pelos alagamentos dos terrenos localizados nos bairros que compõem a referida Bacia (Silva et al., 2019). Abrangendo também alguns bairros como o Guamá, Terra Firme e Marco, de acordo com o Mapa de localização das bacias hidrográficas do município de Belém (Silva et al., 2019), Figura 1.

Figura 1 - Delimitação Geográfica Tucunduba.



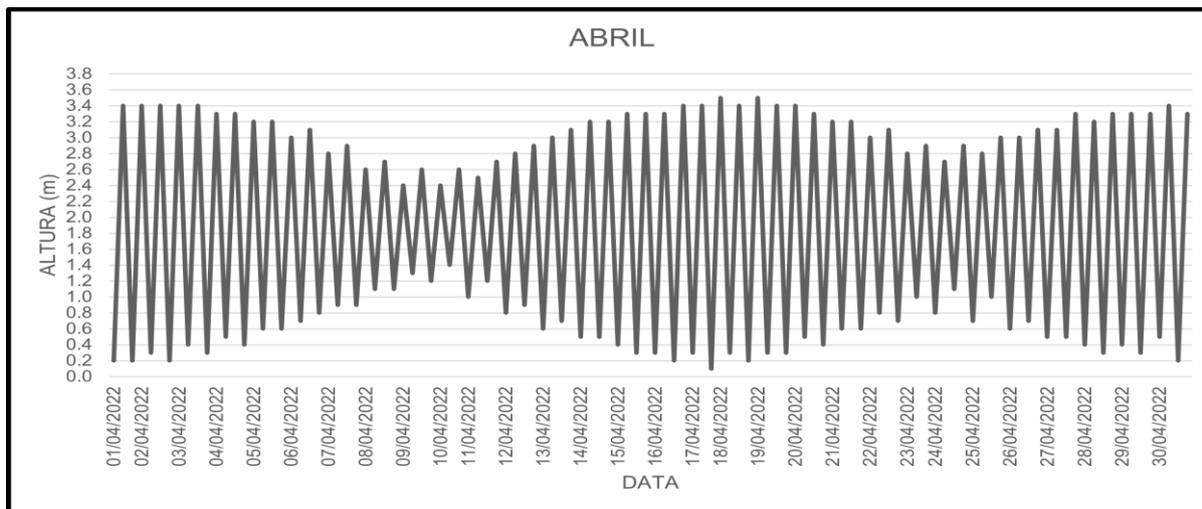
Fonte: Autores, 2022.

3.2 Levantamento de dados

Tábua de maré

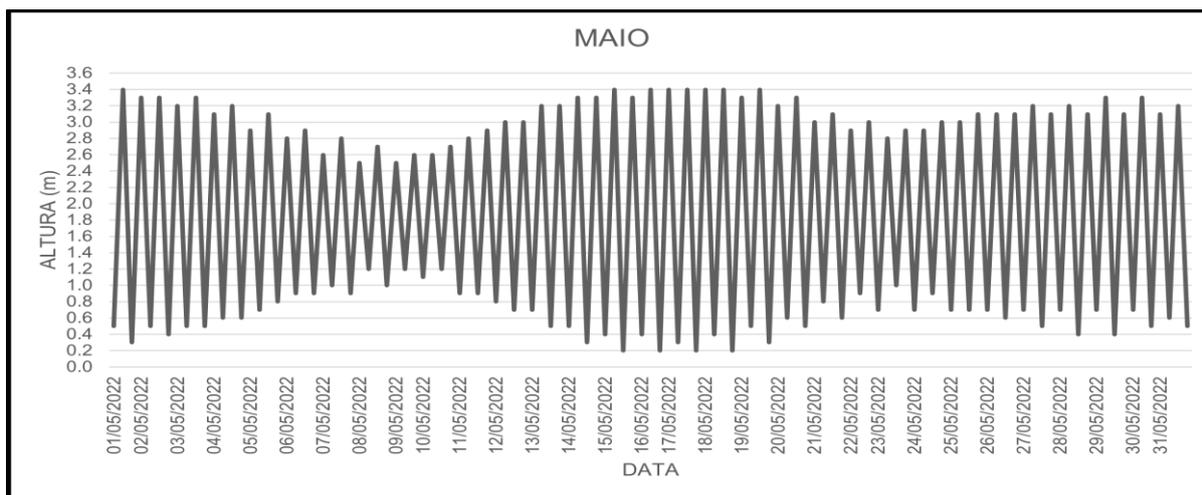
A análise teve início com o levantamento de dados sobre a tábua de maré fornecida pelo Porto de Belém. Após isso, foram elaborados gráficos dos meses de abril e maio para determinar os pontos de preamar e baixa mar, com o objetivo de determinar os momentos de registro de transporte de resíduos sólidos provenientes dos bairros próximos ao corpo d'água, Gráfico 1 e Gráfico 2.

Gráfico 1 - Tábua de maré do Tucunduba no mês de abril do ano de 2022.



Fonte: Autores, 2022.

Gráfico 2 - Tábua de maré do Tucunduba no mês de maio do ano de 2022.

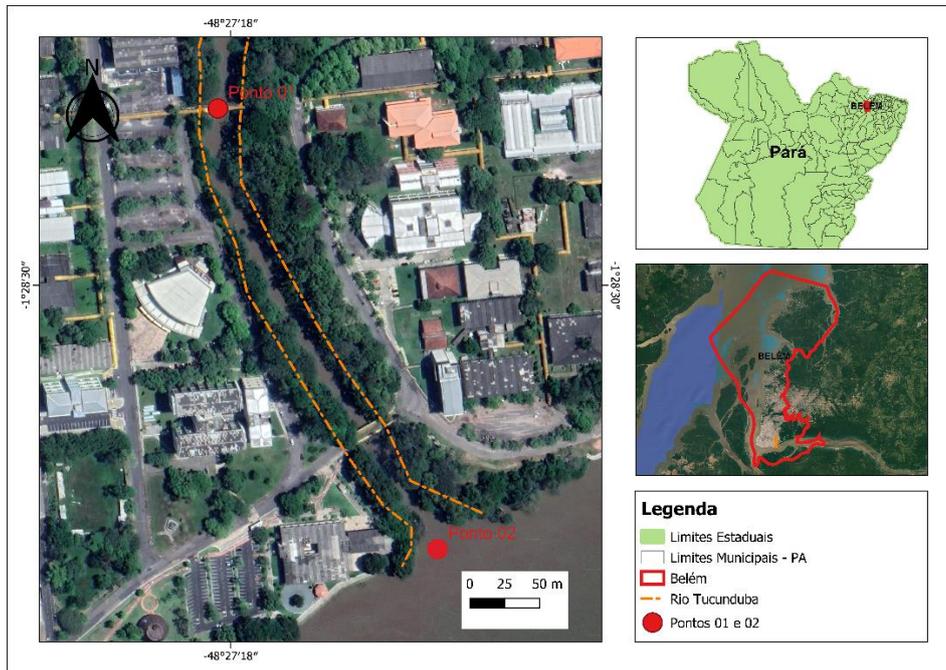


Fonte: Autores, 2022.

Registro fotográfico

Tendo as informações necessárias e a limitação da área de estudo, foram estabelecidos os dias de registros fotográficos. Sendo, a longitude e latitude, respectivamente, em UTM do Ponto 1 iguais a 783186,20 m E e 9836932,76 m, no Ponto 2 iguais a 783343,46 m E e 9836616,05 m S. As fotos e análises do corpo hídrico foram feitas dentro da Cidade Universitária Prof. José da Silveira Netto, entre a ponte de pedestres e a ponte de veículos que ligam o setor profissional ao básico, durante os horários de preamar e baixa mar, Figura 2.

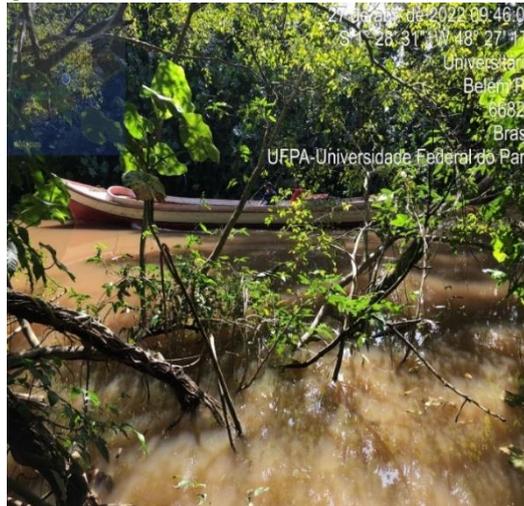
Figura 2 - Localização geográfica dos pontos 1 e 2.



Fonte: Autores, 2022.

O registro fotográfico foi feito por meio do aplicativo móvel "Timestamp Camera" o qual fornece a localização, data e horários das fotos. Foram selecionadas as fotos, que representam o transporte aquaviário (Figura 3), o tipo de rejeitos no entorno do Tucunduba (Figura 4), a fauna da região (Figura 5) e o momento de maré alta (Figura 6).

Figura 3 - Transporte aquaviário Tucunduba.



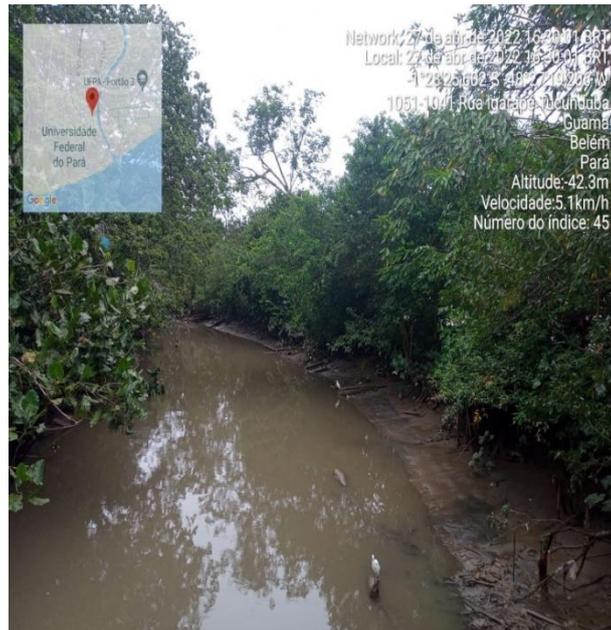
Fonte: Autores, 2022.

Figura 4 - Resíduos sólidos as margens do Tucunduba.



Fonte: Autores, 2022.

Figura 5 - Fauna do Tucunduba.



Fonte: Autores, 2022.

Figura 6 - Tucunduba em momento de maré alta.



Fonte: Autores, 2022.

4 RESULTADOS

De acordo com a observação continua nos pontos de observação durante o mês de abril (2022), e conforme as Figuras supracitadas, pode-se perceber que o rio possui uma fauna, composta principalmente por garças, que dependem do rio para sua alimentação e é de extrema importância para inúmeros animais que necessitam desse habitat, assim como, para seres humanos que utilizam as águas para pesca, navegação e necessidades básicas. Sendo assim, os níveis de poluição desse rio são ainda mais prejudiciais a comunidade, uma vez que há o contato direto com a população, o que pode acarretar diversas doenças de veiculação hídrica que poderiam ser mitigadas com um saneamento básico adequado.

Ao fazer a análise do corpo hídrico de forma visual foram percebidos muitos resíduos urbanos, tais como embalagens, isopor e entulhos, tanto orgânicos quanto inorgânicos. Esses materiais possuem uma vida útil que as vezes dependendo de sua composição é muito longa, o poliestireno expandido (isopor) demora cerca de 400 anos para ser totalmente degradado pela natureza (FIOCRUZ, 2022), significando que caso não ocorram políticas públicas para limpeza desse curso d'água provavelmente esses materiais vão levar muitos anos para sua decomposição.

Foi observado e fotografado diversos resíduos sólidos encontrados as margens do corpo d'água, sendo que em momentos de preamar, com uma alta vazão, eles encontravam-se flutuando e se deslocando de acordo com o sentido do escoamento, pela extensão do rio, indo em direção ao Rio Guamá, poluindo outros corpos hídricos. Então, sendo mais difícil fazer a "limpeza das águas" e também agredindo mais a biodiversidade desses ambientes, podendo intoxicar uma quantidade maior de animais aquáticos. Em momentos de baixa mar, estes encontravam-se amontoados nas margens do Rio, os quais eram levados pela correnteza ao se ter o aumento da maré.

O acúmulo de lixo nas margens e dentro dos rios causam inúmeros problemas ambientais, principalmente, o assoreamento dos mesmos, diminuindo a vazão e profundidade dos rios e, às vezes, levando até a extinção desse curso d'água. Além de que, fica mais difícil a entrada de luz dentro do rio, deixando a água turva e impossibilitando a



vida aquática que precisa de oxigênio. Ademais, a cor escura e o mau cheiro da água do corpo hídrico no seu exutório pode ser um indicativo de esgoto sanitário sem tratamento diretamente nas águas, o que altera toda composição química do rio e aumenta sua carga poluidora fazendo com que seja impossibilitado ter vida aquática no mesmo

Percebe-se a falta de cuidados para o desenvolvimento do rio de forma sustentável, como uma limpeza das margens do rio, que pode estar relacionado com as políticas públicas. Em função do mal cheiro e coloração da água em baixa mar pode estar relacionado ao esgotamento sanitário que pode ser prejudicial aos corpos hídricos sem tratamento.

Por fim, vale lembrar que, apesar de possuímos grandes bacias hidrográficas na Amazônia, as águas doces, ainda que renováveis, podem acabar por conta da falta de saneamento básico. Logo, é de extrema importância a manutenção a bacia hidrográfica do Tucunduba.

5 CONCLUSÃO

Observou-se que os resíduos apresentam mau cheiro e poluem visualmente o espaço de lazer e recreação que o rio deveria ser, além de prejudicar a fauna e flora. Também se constatou que eles são transportados pela correnteza em épocas de maré alta.

Portanto a região da bacia hidrográfica do Tucunduba realmente está submetida a inúmeras fontes de poluição, confirmando e ressaltando o que outros trabalhos relatam sobre a região. Faz-se necessário uma manutenção nas margens do Tucunduba para limpeza do corpo hídrico, seguido de atividades para a conscientização da população sobre educação ambiental para que seja cessado o descarte de resíduos sólidos nas margens do rio, buscando sempre a sua sustentabilidade.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Programa de Educação Tutorial – Secretaria da Educação Superior – MEC, PET Engenharia Sanitária e Ambiental, pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, S. D.; PINHEIRO, C. D. P. S.; RODRIGUES, P. R. S.; TORRES, L. M.; SANDIM, D. P. R. Avaliação dos impactos socioambientais provocados por alagamentos e inundações no bairro Montese, localizado na Bacia do Tucunduba, Belém/PA. **Natural Resources**, v.10, n.3, p.38-50, 2020.

BARBOSA, Rildo Pereira; IBRAHIM, Francini Imene Dias. **Resíduos Sólidos: impactos, manejo e gestão ambiental**. 1. ed, São Paulo: Érica, 2014.

SNIS: série histórica. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/>. Acesso em: 14 mai.2022.

GOOGLE: Google earth pro. Disponível em: https://www.google.com/intl/pt-BR_ALL/earth/about/versions/download-thank-you/?usagstats=1. Acesso em: 01 mai. 2022.



IBGE: Portal de mapas. Disponível em: <https://portaldemapas.ibge.gov.br/portal.php#homepage>. Acesso em: 01 mai. 2022.

MAGALHÃES DE ALMEIDA, F., ANTONIO DA SILVA MATTA, M., REGINA FRANÇA DIAS, E., CELESTE NASCIMENTO BANDEIRA, I., BRABO DO PRADO, J., & DE FIGUEIREDO, A. B. Estudos hidrogeológicos da bacia hidrográfica do tucunduba-belém/pa, como base para uma proposta alternativa de abastecimento de água. In: Anais do XIII Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas, 2004. Disponível em: <https://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/view/23475>. Acesso em 13 maio 2022.

MARINHA DO BRASIL: hidrografia da marinha. Disponível em: <https://www.marinha.mil.br/chm/tabuas-de-mare>. Acesso em: 01 mai. 2022.

OLIVEIRA, Rafael N. de.; CONSTANTINO, Norma R. T. Cidades e Rios no Oeste Paulista – Rio Tietê e a Cidade de Itapura. In: XV Fórum Ambiental Alta Paulista, 2019, São Paulo. **Anais**. São Paulo. Disponível em: <https://www.eventoanap.org.br/data/inscricoes/4544/form1943171059.pdf>. Acesso em 04 mai.2022.

SILVA, T, C, G., PAIXÃO, G.V., NASCIMENTO, J.S., OLIVEIRA, L.V.B., SILVA, Y.P., SEGUNDO, A.A.M., NASCIMENTO, C.L.F.C., SILVA, D.C.M., SANTOS, G.C.S., COELHO, I.A.S., BASTOS, L.C.S., MELLO, M.R.P., MONTEIRO, M.J.G., LOPES, P.V.N., SANTOS, R.F., NASCIMENTO, S.R.C., RODRIGUES, T.M., FERNANDES, L.L. Transporte de resíduos sólidos urbanos em cursos d'água urbanos: estudo de caso do igarapé tucunduba. In: XXIV ENCONTRO NACIONAL DOS GRUPOS PET – ENAPET, 2019, Natal. Disponível em: Acesso em: 13 maio 2022.

PERCEPTION OF SOLID URBAN WASTE TRANSPORTED BY THE WATER BODY OF THE TUNCUNDUBA BASIN

Abstract: *The Tucunduba River suffers daily from the improper disposal of solid waste, untreated sewage, in addition to experiencing several other urban problems. As in other cities, the disorderly growth of the population takes place on the banks of the river, because this is important for human activities. Irregular disposal of waste in the bed of the water body can have negative effects, such as pollution of the water source, and also for the health of the population and the aquatic ecosystem. The main objective of this research is to make periodic observations of the outlet of the Tucunduba watershed in relation to sensory quality; to the transport of solid waste and to fauna and flora, identifying possible consequences and environmental impacts. The study was done in an exploratory and descriptive way, in addition to photographic records with pre-determined days according to the tidal cycle. In moments of low sea, it was observed and photographed several solid residues found and piled up on the banks of the water body, and in moments of high tide, with a high flow, they were sailing, along the length of the river, heading towards the River Guama. It is concluded that the region of the Tucunduba watershed is subject to numerous sources of pollution, harming the fauna and flora and, in addition, the population.*

Keywords: *water pollution, population misinformation, environmental comfort.*