

VI-060 - PROPOSTA DE PROGRAMA DE MONITORAMENTO PARA O IGARAPÉ TUCUNDUBA - BELÉM, PARÁ

Camilla do Socorro Siqueira dos Santos⁽¹⁾

Graduanda em Engenharia Sanitária e Ambiental pela Universidade Federal do Pará, Técnico em Saneamento pelo Centro Federal de Educação Tecnológica do Pará, Participante do Programa Trainee do Futuro da Empresa Alunorte.

Jean da Silva Albuquerque⁽²⁾

Graduando em Engenharia Sanitária e Ambiental pela Universidade Federal do Pará.

Emília Yumi Kawaguchi⁽³⁾

Graduanda em Engenharia Sanitária e Ambiental pela Universidade Federal do Pará, Técnico em Saneamento pelo Centro Federal de Educação Tecnológica do Pará.

Luciana Leal dos Santos⁽⁴⁾

Graduanda em Engenharia Sanitária e Ambiental pela Universidade Federal do Pará, Participante do Programa Trainee do Futuro da Empresa Alunorte.

Hilario Vasconcelos⁽⁵⁾

Graduando em Engenharia Sanitária e Ambiental pela Universidade Federal do Pará.

Endereço⁽¹⁾: Cidade Nova 4, WE 42, 16 - Coqueiro - Ananindeua - PA - CEP: 67133-560 - Brasil - Tel: (91) 8152-2506 - e-mail: camillassa@hotmail.com

RESUMO

Dos inúmeros usos que a água pode ter, alguns são de vital importância para o homem, porém em muitas cidades do mundo é utilizada como destino final de resíduos líquidos e sólidos. O Estado do Pará e o município de Belém, em particular, apesar de estarem na região de maior descarga de água doce do planeta, apresentam sérios problemas com relação ao abastecimento de água, proteção e conservação de seus mananciais superficiais, assim o Igarapé Tucunduba, área de estudo do presente trabalho caracteriza-se por tratar-se de uma área marcada pela concentração de moradias inadequadas, que são casas palafitadas construídas sobre os cursos d'água (igarapés e igapós) onde inexistem, ou são insuficientes, os serviços de saneamento básico. Sendo assim, o presente trabalho tem como objetivo propor um programa de monitoramento para o referido Igarapé, assim definindo os instrumentos de controle e avaliação por meio de etapas, que são elas: a realização de pesquisas bibliográficas a cerca das características do corpo hídrico, determinação do procedimento de amostragem, escolha das variáveis de monitoramento e conservação das amostras, análise estatística dos resultados obtidos e a escolha do método de avaliação da qualidade da água do Igarapé. Por meio desse estudo e da implantação do projeto de monitoramento do Igarapé Tucunduba, será possível fazer uma análise completa sobre todos os problemas identificados no mesmo. Analisando os resultados obtidos, os dados demonstrarão um parecer completo da situação mais recente que se encontra o manancial.

PALAVRAS-CHAVE: Monitoramento, Tucunduba, Água Superficial, Degradação Corpo Hídrico.

INTRODUÇÃO

A água é o mais poderoso dos elementos da natureza e o mais importante para a humanidade, pois serve como meio suporte para a vida, além de integrar grande parte dos processos produtivos das economias mundiais.

Dos inúmeros usos que a água pode ter, alguns são de vital importância para o homem, porém em muitas cidades do mundo é utilizada como destino final de resíduos líquidos e sólidos, oriundos da atividade diária de um aglomerado urbano, com o conjunto de seus estabelecimentos comerciais e residências. Esta situação provavelmente se deve ao fato de que até bem pouco tempo o homem acreditava que a água fosse um bem inesgotável, o que fez com que a parcela de água considerada potável diminuísse consideravelmente.

O aumento da poluição das águas, o desperdício e a má administração de recursos faz com que grande parte da humanidade sofra escassez de água ou disponha somente de água insalubre. É importante ainda salientar que a água não estando em conformidade com o estabelecido nas normas técnicas brasileiras para o seu uso

preponderante, pode se tornar um importante veículo transmissor de doenças, visto que diversas doenças são transmitidas por despejos fecais, quando não se tem disposição sanitária adequada dos mesmos.

O Estado do Pará e o município de Belém, em particular, apesar de estarem na região de maior descarga de água doce do planeta, apresentam sérios problemas com relação ao abastecimento de água, proteção e conservação de seus mananciais superficiais.

Diante do exposto, foi verificado que o Igarapé do Tucunduba é um manancial em processo degradatório, provocado pela pressão demográfica em seu entorno e as consequências dos usos diversos. Trata-se de uma área marcada pela concentração de moradias inadequadas, que são casas palafitadas construídas sobre os cursos d'água (igarapés e igapós) onde inexitem, ou são insuficientes, os serviços básicos como: saneamento (drenagem e tratamento dos esgotos domiciliares, industriais e comerciais), fornecimento de água, coleta e tratamento de lixo, que afetam de forma direta a saúde desta população.

O Igarapé Tucunduba, constitui um ambiente ecológico e caracteriza-se pelas variações em seu estado natural que devem ser identificadas e monitoradas, dentre várias importâncias o mesmo é o principal curso de água da bacia do Tucunduba, a segunda maior de Belém.

MATERIAIS E MÉTODOS

A bacia hidrográfica do Tucunduba, localizada a sudeste da cidade de Belém, possui uma área de aproximadamente 10,55 Km² e é considerada a 2ª maior bacia hidrográfica de Belém. A bacia é composta pelos bairros: universitário, Terra Firme, Guamá, parte dos bairros de Canudos e do Marco e seu acesso pode ser através da Av. Bernardo Sayão, Perimetral Almirante Barroso e José Bonifácio.

A rede de drenagem da bacia hidrográfica do Tucunduba é caracterizada por uma drenagem principal representada pelo igarapé Tucunduba, curso hídrico predominante na bacia, cuja extensão é de 3.600m.

Para a escolha dos instrumentos de controle e avaliação do igarapé em estudo, foram realizados levantamentos bibliográficos que foram divididos conforme as etapas a seguir.

ETAPAS PARA ESCOLHA DOS INSTRUMENTOS DE CONTROLE E AVALIAÇÃO

Etapas 1: Realização de pesquisas bibliográficas a cerca das características do corpo hídrico;

Etapas 2: Procedimento de amostragem;

Etapas 3: Escolha das variáveis de monitoramento e conservação das amostras;

Etapas 4: Análise estatística dos resultados obtidos;

Etapas 5: Método de avaliação da qualidade da água do igarapé;

ETAPA 1: RESULTADOS

A Bacia hidrográfica do Tucunduba é constituída pelos igarapés do Tucunduba, Lago Verde, Caraparu, 02 de Junho, Mundurucus, Gentil Bittencourt, Nina Ribeiro, Santa Cruz, Cipriano Santos, Vileta, União, Leal Martins e Angustura.

De acordo com FADESP/SESAN (1997), fisiograficamente a bacia assemelha-se a um arco de terrenos altos ocupados por casas de alvenaria, ao redor de um imenso charco repleto de casas de palafitas acessíveis por meio de estivas e passagens de aterro.

A estimativa da população para o ano de 2010 é de 300.545 habitantes. As moradias da área em sua grande maioria são em madeira, em estado precário de conservação, e madeira/alvenaria (uso misto), composto de compartimento de comércio e moradia.

A área do Canal do Tucunduba pode ser considerada como uma zona de característica prioritária de uso residencial, onde constata-se a prática de diversas atividades econômicas, principalmente as de uso diário dos moradores (padarias, farmácias, comércios voltados a diversas finalidades, como açougues, quitandas, etc.). Trata-se de uma área de elevada densidade populacional, com pouco aproveitamento do terreno, ou seja, com um índice de aproveitamento do solo mais baixo. (FADESP/SESAN, 1997).

ETAPA 2: RESULTADOS

Para a realização do programa de monitoramento foram definidos seis (6) pontos ao longo do igarapé Tucunduba (Figura 2).

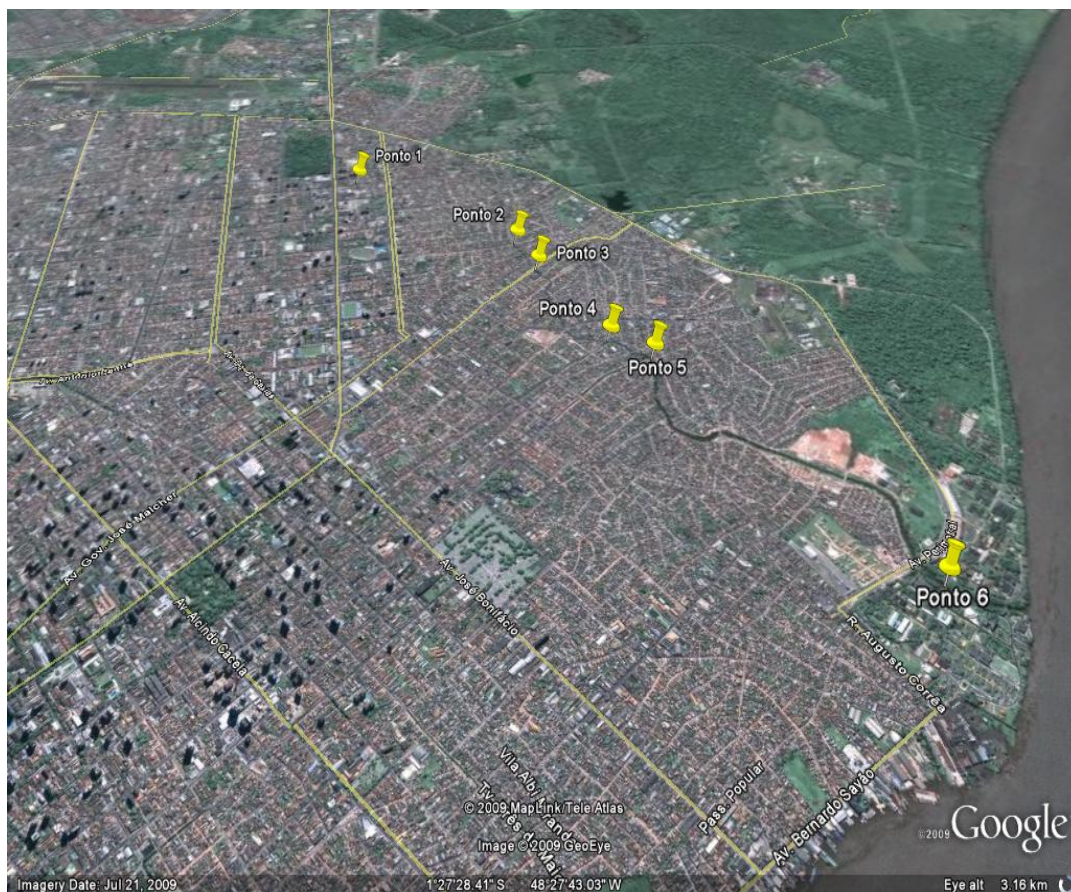


Figura 1: Pontos definidos georeferenciados para o programa de monitoramento do igarapé Tucunduba.

A descrição dos pontos seleccionados estão descritos conforme o quadro abaixo:

Tabela 1: Descrição dos pontos de coleta.

Pontos	Endereço	Descrição	Coordenadas
1	Tv. Angustura	Nascente do igarapé, localizado entre a Av. João Paulo II e Almirante Barroso	1°26'06,07"S 48°27'21,85"W
2	Tv. Vileta	Localiza-se no início da rua união com a Tv. Vileta.	1°26'46,04"S 48°27'10,87"W
3	Cipriano Santos	Após a passagem Eduardo, seguindo pela Cipriano Santos, rumo a Perimetral.	1°26'54,97"S 48°27'13,36"W
4	Av. Gentil Bittencourt	Localiza-se no encontro do Ig. Tucunduba com o canal da Av. Gentil.	1°27'18,40"S 48°27'17,46"W
5	Mundurucus	Ponte sobre o ig. Tucunduba, após a confluência deste, com o rio Mundurucus.	1°27'26,96"S 48°27'14,99"W
6	Campus – UFPA	Ponte de pedestre sobre o igarapé.	1°20'25,90"S 48°27'28,29"W

A nascente do igarapé Tucunduba foi definida como o Ponto 1, a fim de ser utilizado como ponto de referência, já que suas águas estão livres de contribuições de esgotos, entre outros. É localizada na residência do Dr. Paraguassu Elléres.

No Ponto 2 é observado que o igarapé sofre canalização, sendo que há um direcionamento de efluentes pluviais e sanitários para o recurso hídrico, também é observado a presença de diversos tipos de resíduos sólidos. Devido a isso é importante o monitoramento neste ponto do igarapé.



Figura 2: Ponto 2: Tv. Vileta

No Ponto 3, 4 e 5 é observado a presença de residências próximo ao igarapé, que provavelmente acabam contribuindo com despejos sanitários e de resíduos sólidos nas águas do igarapé.



Figura 3: Ponto 3: Tv. Cipriano Santos



Figura 4: Ponto 4: Av. Gentil Bittencourt

O Ponto 6 se localiza próximo a foz do igarapé, no Campus Universitário do Guamá na Universidade Federal do Pará, através dele pode-se saber o comportamento que o igarapé obteve da nascente até seu desagüamento no Rio Guamá.



Figura 5: Ponto 6: Ponte de pedestre – UFPA

ETAPA 3: RESULTADOS

Para a realização do programa de monitoramento no Igarapé Tucunduba poderão ser determinados: Vazão, Cor Verdadeira e Aparente, Turbidez, Sólidos Totais em Suspensão (STS), Sólidos Totais Dissolvidos (TDS), Temperatura, pH, Dureza, Alcalinidade, Sulfato, Cloreto, Condutividade, Oxigênio Dissolvido, DBO, DQO, Nitrogênio Amoniacal, Nitrito, Nitrato, Fósforo e Transparência da água. Assim como os exames microbiológicos: Coliformes Termotolerantes e *e. coli*.

A conservação das amostras seguirá os procedimentos conforme o descrito a tabela abaixo.

Tabela 2: Variáveis e seus respectivos conservantes

Determinação	Conservante	Período máximo de conservação
Cor	Arrefecimento a 4°C	24 horas
Turbidez	Não é necessário	7 dias
Sólidos	Não é necessário	7 dias
Temperatura	Determinação no local	Sem conservação
pH	Determinação no local	Sem conservação
Dureza	Não é necessário	7 dias
Sulfato	Arrefecimento a 4°C	24 horas
Cloreto	Arrefecimento a 4°C	24 horas
Condutividade	Determinação no local	Sem conservação
Oxigênio dissolvido	Determinação no local	Sem conservação
DBO	Arrefecimento a 4°C	6 horas
DQO	2 mL H ₂ SO ₄ /litro	7 dias
NH₃	Congelamento	2 dias
NO₂	Arrefecimento a 4°C	24 horas
NO₃	Arrefecimento a 4°C	24 horas
Fósforo	Congelamento	2 dias
Alcalinidade	Arrefecimento a 4 °C	24 horas
Coliformes termotolerantes	Arrefecimento a 4 °C	6 horas
<i>E. coli</i>	Arrefecimento a 4 °C	6 horas

ETAPA 4: RESULTADOS

Os dados levantados precisam ser analisados. Procedendo-se uma análise comparativa para verificar se ocorrem diferenças significativas das variáveis entre os diversos pontos. São feitas análises estatísticas descritivas e analíticas para cada período e para cada parâmetro analisado.

Os componentes, obtidos através do uso da técnica estatística, são considerados indicadores da qualidade, característicos do manancial estudado, pois de acordo com a resolução CONAMA 357/2005 existe valores pré-estabelecidos para cada variável conforme a classificação do manancial.

Para a análise estatística será usado a estatística descritiva que compreende a definição dos problemas, planejamento, coleta de dados (crítica dos dados), apresentação dos dados (tabelas e gráficos) e descrição dos dados. Na estatística descritiva podem ser utilizados para analisar as variáveis a média, desvio padrão, máximos, mínimos e coeficiente de variação para cada parâmetro analisado.

Também será utilizada a estatística analítica que tem o objetivo de verificar se a qualidade da água difere de um ponto de monitoramento para outro, isto poderá ser identificado através do teste de hipótese, por meio dele, os processos habilitam a decidir se aceitam ou rejeitam as hipóteses formuladas, ou determinar se a amostra observada difere de modo significativo, dos resultados esperados.

ETAPA 5: RESULTADOS

Os resultados do monitoramento serão analisados estatisticamente e as incertezas de medição consideradas. A avaliação da qualidade da água do Igarapé Tucunduba será através da Resolução CONAMA 357/05 do Ministério do Meio Ambiente, que dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento dos corpos de água superficiais, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes. Considerando que o enquadramento dos corpos de água deve estar baseado não necessariamente no seu estado atual, mas nos níveis de qualidade que deveriam possuir para atender às necessidades da comunidade, saúde, bem-estar humano e equilíbrio ecológico aquático.

Para o enquadramento do igarapé nesta Resolução, são adotadas as seguintes definições:

- I - águas doces: águas com salinidade igual ou inferior a 0,5‰;
- II - águas salobras: águas com salinidade superior a 0,5‰ e inferior a 30‰;
- III - águas salinas: águas com salinidade igual ou superior a 30‰;

Devido a não existência de legislação estadual que enquadre as águas superficiais, será considerado o Artigo 42 da Resolução CONAMA 357/05, onde para água doce será considerado como classe II, salinas e salobras classe I, exceto se as condições de qualidade atuais forem melhores, o que determinará a aplicação da classe mais rigorosa correspondente.

CONCLUSÕES

Ao longo do tempo houveram muitas obras de saneamento na Bacia do Tucunduba, essas por sua vez, por falta de manutenção, acabaram contribuindo negativamente para o Igarapé. Visto que essas obras canalizam toda a carga poluidora proveniente do esgoto doméstico dos bairros do Guamá, Terra-Firme, Universitário e parte do Marco e Canudos, que o façam in natura no córrego.

Através do projeto de monitoramento do Igarapé Tucunduba será possível se fazer uma análise completa sobre todos os problemas identificados no mesmo. Analisando os resultados obtidos, os dados demonstrarão um parecer completo da situação mais recente que se encontra o manancial.

O projeto se responsabiliza em demarcar os problemas relacionados em todas as esferas do Igarapé, para através da análise da base de dados a serem encontradas, se achar soluções e recomendações para a melhor gestão do mesmo, aplicada na legislação específica CONAMA 357/2005, em todos os Parâmetros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BRASIL. Ministério do Meio Ambiente- Conselho Nacional do Meio Ambiente/CONAMA. RESOLUCAO N 357: Classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes. Ministério do Meio Ambiente-Conselho Nacional do Meio Ambiente. Brasília, 2005. 20 p.
2. Fundação de Amparo ao Desenvolvimento da Pesquisa / Secretaria Municipal de Saneamento – FADESP/SESAN. Projeto de Dragagem e Revestimento do Canal Tucunduba. Belém, junho à setembro, 1997, FADESP/SESAN.
3. LOPES, D. F.; BEZERRA, M. S. M. Avaliação dos níveis de contaminação do igarapé tucunduba – Evolução histórica e atuais perspectivas. 2001. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Sanitária) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2004.
4. MAGALHÃES Jr, A.P. A Situação do monitoramento das águas no Brasil – Instituições e indicativas. RBRH – Revista brasileira de recursos hídricos. Vol 5, nº 3, Jul / Set 2000, p.113 – 115. Porto Alegre / RS : ABRH, 2000.
5. PIVELI, R.P.; KATO, M.T. Qualidade das águas e poluição: aspectos físico-químicos. São Paulo: ABES, 2005. 285 p.
6. VAZ, M.C. Química aplicada à engenharia sanitária. Lisboa: 1976. 307 p.