

Análise da água do canal da Avenida Visconde de Souza Franco na cidade de Belém-PA
Water analysis of the canal da Avenida Visconde de Souza Franco in the city of Belém-PA

Análisis de agua del canal da Avenida Visconde de Souza Franco en la ciudad de Belém-PA

Recebido: 17/04/2020 | Revisado: 19/04/2020 | Aceito: 25/04/2020 | Publicado: 28/04/2020

Sarah Brasil de Araújo de Miranda

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8955-3362>

Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil

E-mail: sarahbrasildam@gmail.com

Bianca Cristine Brito Pires

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4657-1306>

Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil

E-mail: bcbp02@gmail.com

Ana Carolina Moreno de Oliveira Alves

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4594-0912>

Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil

E-mail: alves.carolmoreno@gmail.com

Daniela Alice Malato Maia

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0474-6419>

Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil

E-mail: danielaalice.maia@gmail.com

Danielly Brito de Oliveira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7722-5844>

Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará, Brasil

E-mail: danielly.oliveira@unifesspa.edu.br

Gustavo Francesco de Morais Dias

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7681-2318>

Instituto Federal do Pará, Brasil

E-mail: gustavo.dias@ifpa.edu.br

Resumo

O desenvolvimento urbano e o crescimento desordenado da população têm causado diversos impactos negativos sobre os recursos naturais, principalmente os recursos hídricos, particularmente se tratando de qualidade das águas e o modo como estão sendo geridas. Este trabalho tem por objetivo realizar um estudo sobre a caracterização hídrica, com ênfase nas características físicas, químicas e biológicas das águas do canal da Avenida Visconde de Souza Franco na cidade de Belém-Pará. Os parâmetros analisados foram estabelecidos de acordo com a resolução nº357/2005 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e as diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes. Neste estudo, além dos parâmetros da Resolução nº357/2005, foram considerados os requisitos estabelecidos pela Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB) para a checagem da condutividade no corpo d'água, para a caracterização das águas do canal da Doca que deságuam na Baía do Guajará, Belém-PA. A partir da análise dos parâmetros de qualidade do corpo d'água, foi possível verificar desvios de padrões nas características físico-químicas e bacteriológicas no canal da Av. Visconde de Souza Franco, identificando o lançamento irregular de esgotos domésticos e industriais.

Palavras-chave: Baía do Guajará; Qualidade da água; Parâmetros físico-químicos.

Abstract

Urban development and disordered population growth have caused several negative impacts on natural resources, especially water resources, particularly in terms of water quality and the way they are being managed. This work aims to carry out a study on water characterization, with emphasis on the physical, chemical and biological characteristics of the waters of the Avenida Visconde de Souza Franco channel in the city of Belém-Pará. The analyzed parameters were established in accordance with resolution No. 357/2005 of the National Environment Council (CONAMA), which provides for the classification of bodies of water and the environmental guidelines for their classification, as well as establishing the conditions and standards effluent discharge. In this study, in addition to the parameters of Resolution No. 357/2005, the requirements established by the Environmental Sanitation Technology Company (CETESB) for checking the conductivity in the water body, for the characterization of the waters of the Doca channel, were considered flow into Guajará Bay, Belém-PA. From the analysis of the quality parameters of the water body, it was possible to verify deviations from standards in the physical-chemical and bacteriological characteristics of the Av.

Visconde de Souza Franco channel, identifying the irregular discharge of domestic and industrial sewers.

Keywords: Guajará Bay; Water quality; Physico-chemical parameters.

Resumen

El desarrollo urbano y el crecimiento desordenado de la población han causado varios impactos negativos en los recursos naturales, especialmente los recursos hídricos, particularmente en términos de calidad del agua y la forma en que se gestionan. El objetivo de este trabajo es llevar a cabo un estudio sobre la caracterización del agua, con énfasis en las características físicas, químicas y biológicas de las aguas del canal de la Avenida Visconde de Souza Franco en la ciudad de Belém-Pará. Los parámetros analizados se establecieron de conformidad con la resolución No. 357/2005 del Consejo Nacional del Medio Ambiente (CONAMA), que establece la clasificación de los cuerpos de agua y las pautas ambientales para su clasificación, así como el establecimiento de las condiciones y estándares. descarga de efluentes. En este estudio, además de los parámetros de la Resolución No. 357/2005, se consideraron los requisitos establecidos por la Compañía de Tecnología de Saneamiento Ambiental (CETESB) para verificar la conductividad en el cuerpo de agua, para la caracterización de las aguas del canal Doca. desemboca en la bahía de Guajará, Belém-PA. A partir del análisis de los parámetros de calidad del cuerpo de agua, fue posible verificar las desviaciones de los estándares en las características físico-químicas y bacteriológicas del canal Av. Visconde de Souza Franco, identificando la descarga irregular de alcantarillas domésticas e industriales.

Palabras clave: Bahía Guajará Calidad del agua; Parámetros fisicoquímicos.

1. Introdução

A água é um recurso indispensável à sobrevivência da humanidade, sendo fator determinante para o desenvolvimento econômico de um país, utilizado como indicador das consequências do uso e ocupação do solo em bacias hidrográficas (Veronez, 2011).

A qualidade da água é representada por um conjunto de características intrínsecas, geralmente mensuráveis. O conjunto de todos os elementos que a compõe assegura determinado uso ou o conjunto de usos, bem como permite o estabelecimento de padrões de qualidade e classificação das águas (Derisio, 2000).

Guerra & Cunha (2004) afirmam que o crescimento exacerbado dos centros urbanos e o empobrecimento da população ocasionam concentrações populacionais desordenadas e

construções sem infraestrutura que se situam próximas aos cursos d'água ou zonas litorâneas. A contaminação das águas superficiais por rejeitos oriundos das atividades humanas tem sido um dos maiores fatores de risco para a saúde humana, especialmente em regiões com condições inadequadas de saneamento e suprimento de água (Funasa, 2003).

A entrada destes poluentes nos corpos hídricos altera os diversos componentes presentes na água, promovendo modificações em suas características físicas, químicas e biológicas. A resolução nº357/2005 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), estabelece limites aceitáveis para diversos parâmetros físico-químicos e biológicos, classificando o corpo hídrico de acordo com o seu uso (Conama, 2005). A classificação padroniza os corpos d'água e permite o estabelecimento de metas para se atingir o nível de qualidade desejada.

Segundo Jordão & Pessoa (1982), o lançamento indiscriminado de esgoto sanitário em corpos d'água, sem tratamento, pode causar vários inconvenientes, como: matéria orgânica solúvel que produz gosto e odor, cor e turbidez que reduz a penetração da luz, elementos nutritivos que contribuem para eutrofização, além de óleos, materiais flutuantes e materiais em suspensão e variação na temperatura devido à introdução de efluentes a elevadas temperaturas.

Dessa forma, é imprescindível que seja realizada a caracterização dos parâmetros físico-químicos e biológicos do canal da Doca, que recebe um percentual importante dos efluentes da cidade; e está localizado em uma região estratégica de Belém. As características analisadas podem contribuir para inferir possíveis condições de contaminação pelo despejo diário desse efluente na Baía próxima, afetando o equilíbrio biológico natural do ecossistema local.

Neste trabalho foi realizada a análise de parâmetros físicos e químicos da água do canal da Avenida Visconde de Souza Franco (Doca), localizada nos bairros do Reduto e Umarizal (Belém – PA), comparando os resultados encontrados com os preconizados na legislação vigente - Resolução Conama nº357/2005, além dos padrões estabelecidos pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) (Cetesb, 2018).

Este estudo teve por objetivo analisar a qualidade da água do canal da Avenida Visconde de Souza Franco, na cidade de Belém/PA, visando a sua caracterização de acordo com os parâmetros descritos na legislação vigente Resolução Conama nº 357/2005, discutindo as causas e possíveis efeitos das condições encontradas para a qualidade ambiental e saúde da população do entorno.

2. Metodologia

O levantamento de dados foi realizado em duas etapas, a primeira constituiu a análise in loco da água do canal na Avenida Visconde de Souza Franco (Figura 1), que desagua diretamente na baía do Guajará. Para tanto, foi utilizada uma sonda multiparâmetro Hanna, modelo HI 9828, sendo um equipamento de laboratório com o objetivo de realizar monitoramento simultâneo de parâmetros de indicadores de qualidade de água. Primeiramente, a sonda foi calibrada, assim, evitando erros nas medidas. Sendo assim, a calibração, é de fundamental importância pois segundo o INMETRO, é a totalidade de procedimentos que estabelece a relação entre os valores apresentados por um instrumento de medição e os valores semelhantes das grandezas estabelecidas por padrões.

Foi utilizado um método de calibração específica, sendo esta a calibração pontual, no qual, encontra-se o valor de uma constante K com um único padrão, expressando a relação entre a medida instrumental e a concentração do analito de interesse. Em seguida, permanecendo imersa durante o período de 5 minutos, conduzindo duas aferições em cada ponto, totalizando 6 amostras. Nesta etapa foram determinados os valores de Oxigênio Dissolvido (OD) e temperatura, por serem parâmetros que necessitam de análise imediata.

Figura 1 – Av. Visconde de Souza Franco.



Fonte: Google Maps (2020).

A segunda etapa foi à realização de análises complementares da água, que foram desenvolvidas no Laboratório de Geologia de Ambientes Aquáticos da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA) e no Laboratório MultiAnálises S/S LTDA, onde foram analisados os parâmetros de Cloretos e Coliformes Totais. As amostragens ocorreram em agosto/2018, mês caracterizado por um baixo índice de chuvas na cidade de Belém, em horários de maré baixa, evitando a influência da maré alta; 1 (uma) vez por semana, sempre no mesmo horário (10:00h da manhã). Após a coleta, as amostras foram acondicionadas em recipiente plástico e armazenadas em isopor com gelo para o deslocamento ao laboratório.

Foram realizadas 3 coletas ao longo da Avenida em pontos distintos sendo respectivamente denominados: Ponto 1 – Em frente ao Serviço Social do Comércio (SESC); Ponto 2 – Centro Universitário Metropolitano da Amazônia (UNIFAMAZ); e Ponto 3 – Companhia das Docas do Pará (CDP): Baía do Guajará. A denominação foi feita a partir de espaços localizados ao longo da Avenida, que coincidiram com o posicionamento dos pontos das coletas (pontos 1 e 2), e a CDP, que fica situada a margem da Baía do Guajará, sendo possível que a coleta fosse realizada diretamente no corpo hídrico (ponto 3).

Para este trabalho os parâmetros analisados foram pH, Temperatura, Salinidade, Condutividade Elétrica, Sólidos Dissolvidos, Oxigênio Dissolvido, Coliformes Totais e Cloretos. Esses parâmetros, caracterizados como qualitativos, foram comparados com a Resolução CONAMA N°357/2005, sendo a Resolução ambiental vigente que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, além de sugerir outras providências (Conama, 2005). Na Tabela 1 são apresentados os métodos utilizados para determinação dos parâmetros físicos, químicos e bacteriológicos.

Tabela 1 – Métodos e unidades utilizados nas análises.

Análises	Unidades	Método
pH	-----	Potenciometria
Temperatura	°C	Potenciometria
Salinidade	‰	Mohr
Condutividade	µg/cm	Potenciometria
Oxigênio Dissolvido	Mg/L	Winkler
Sólidos Dissolvidos	ppm	Ensaio
Cloretos	Mg/L	Titulometria
Coliformes Totais	NMP/100ml	NMP

Fonte: Conama (2005).

3. Resultados e discussão

Comparou-se os padrões limites estabelecidos na resolução do Conama n° 357/2005 com os valores identificados e analisados no estudo, encontrou-se os seguintes resultados apresentados na tabela abaixo (Tabela 2):

Tabela 2 – Parâmetros físico-químicos aferidos no canal da Visconde de Souza Franco, Belém-PA, e o seu enquadramento de acordo com a Resolução CONAMA 357/2005.

Parâmetro	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	CONAMA 357
pH	6,96	7,03	7,24	6 a 9
Temperatura (°C)	30,16	29,26	29,75	40
Salinidade (%)	0,27	0,12	0,01	NA
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	1,01mg/L	1,18 mg/L	2,21 mg/L	Não inferior a 6mg/L
Condutividade elétrica (µS)	559 uS	263 uS	35 uS	NA
Sólidos dissolvidos (ppm)	280 ppm	131 ppm	18 ppm	500 ppm
Coliformes Totais	167,0 NMP	207,03 NMP	174,7 NMP	1000 NMP/100ml
Cloretos	133 mg/L	57 mg/L	141 mg/L	250 mg/L

Fonte: Os autores (2020).

Devido a influência em diversos equilíbrios químicos que ocorrem naturalmente ou em processos diferentes de tratamento de água, o Ph é um parâmetro importante em muitos estudos no campo ambiental. Os valores registrados no canal estiveram em conformidade com os padrões previstos em lei, em ambos os pontos sem mostrar uma alta variação. As temperaturas apresentadas nos 3 pontos não mostraram mudanças significativas e obtiveram valores satisfatórios e dentro do permitido pela resolução.

De acordo com o Conama nº357/2005 águas doces possuem a salinidade até 0,5%, onde a água do canal pode ser classificada dessa forma por ter sido encontrado no máximo 0,27% no primeiro ponto que está dentro do permitido (Conama, 2005).

Os valores de Oxigênio Dissolvido (OD) encontrados foram bem abaixo do valor estipulado pela resolução, visto que o oxigênio dissolvido é indispensável à sobrevivência dos organismos aeróbios, águas com baixos teores de oxigênio dissolvido indicam presença de sólidos, pois a decomposição da matéria orgânica pelas bactérias aeróbias é acompanhada pelo consumo do oxigênio dissolvido da água.

O Conama nº357/2005 não possui valores bases para a condutividade elétrica, mas segundo a Cetesb, que prevê estes limites, os pontos 1 e 2 possuem valores muito acima do permitido, que seriam de 100 μ S/cm, indicando que o meio está sofrendo impactos, pela presença de compostos orgânicos e inorgânicos que contribuem no aumento da condutividade. De tal modo a condutividade está ligada diretamente a quantidade de sólidos dissolvidos presentes na água, portanto nos pontos 1 e 2 apontam características possivelmente corrosivas da água.

Os valores encontrados na análise não apresentam problemas, a concentração de sólidos em suspensão não aumenta a turbidez da água, o que diminuiria a penetração da luz solar e reduziria a taxa de fotossíntese dos organismos autótrofos, comprometendo a produção de alimentos para toda a cadeia alimentar. Além disso, não afeta as características dos sedimentos ou impacta a vida dos organismos, pois não se encontrou altas frações de matéria orgânica que causem aumento da atividade anaeróbia no fundo do córrego.

Os valores de coliformes totais mostraram a presença de bactérias coliformes fecais na água, isso significa que o canal recebeu dejetos de esgoto e estes microrganismos estão presentes no trato gastrointestinal do homem e dos animais de sangue quente, e sua contaminação resulta em diversos problemas a saúde pública e é encontrado geralmente onde existe a carência em estruturas de saneamento.

A quantidade de cloretos que pode mostrar problemas de contaminação de águas por despejos de origem doméstica e industrial. Nessa avenida, há grande quantidade de prédios e casas, shopping, vários comércios, e uma indústria que despeja diretamente no canal da avenida.

Os resultados no canal da Doca corresponderam a proporções aceitáveis aos limites apresentados pela resolução nº 357/05 do Conama, para corpos d'água Classe Tipo II, categoria em que se inserem as águas do córrego de estudo. Os valores foram bem baixos nos resultados encontrados no ponto 2 e tais valores encontram-se em níveis bem inferiores aos

máximos permitidos pela resolução nº 357/05 do Conama onde os valores máximos são de até 250 mg/L, o ponto mais próximo do valor permitido foi encontrado nos pontos 1 e 3.

Com os devidos resultados, observou-se, que como não há um tratamento desse recurso hídrico, a saúde da população no entorno, assim como, a dos animais está em grande risco, pois foi encontrado em pequena quantidade a presença de bactérias coliformes fecais na água. Porém, são resultados com valores aceitáveis de acordo com o Conama 357, mas com o passar do tempo podem surgir vários problemas ambientais, como por exemplo, a contaminação da água, impactando na fauna e flora.

4. Conclusão

A partir da análise dos parâmetros de qualidade do corpo d'água, foi possível verificar desvios de padrões nas características físico-químicas e bacteriológicas no Canal da Av. Visconde de Souza Franco, provando o lançamento irregular de esgotos domésticos e industriais. Esta contaminação não afeta por inteiro a saúde do corpo d'água devido a sua grande extensão, porém devido a carência de tratamento com o passar dos anos, problemas como a mortandade de peixes, e outros animais marinhos, a eutrofização podem vir a se tornar uma realidade, podendo afetar principalmente quem necessita do rio para sobreviver, realidade de muitos moradores ribeirinhos.

Esses resultados contribuem para ampliar o entendimento das transformações ocorridas na qualidade das águas superficiais lançadas na Baía do Guajará. Sendo suas características determinadas através de parâmetros, os quais representam as suas características físicas, químicas e biológicas.

Referências

Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB. (2018) *Variáveis de qualidade das águas*. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/wp-content/uploads/sites/12/2019/10/Ap%C3%AAndice-D_-%C3%8Dndices-de-Qualidade-das-%C3%81guas.pdf>. Acesso em: 16 de abril de 2020.

Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA. (2005). *Resolução Conama nº 357/2005*. Disponível em: < <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459> >. Acesso em: 16 de abril de 2020.

Derisio, J. C. (2000). *Introdução ao controle da poluição ambiental*. São Paulo: 2ºed. Signus.

Fundação Nacional de Saúde – FUNASA. (2003). *Cianobactérias tóxicas na água para consumo humano na saúde pública e processos de remoção em água para consumo humano*. Brasília: Ministério da Saúde: Fundação Nacional de Saúde.

Jordão, C. A. & Pessoa, E. P. (2006). *Tratamento de Esgotos Domésticos – 2ª Ed.* Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Engenharia e Ambiental: BNH.

Veronez, B. P. (2011) *Análise da influência da precipitação pluviométrica e do uso do solo sobre a qualidade da água em microbacias hidrográficas no Nordeste paraense, Amazônia oriental*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Espírito Santo.

Guerra, A. J. & Cunha, S. B. (2004). *Impactos ambientais urbanos no Brasil*. 2. ed. Rio de Janeiro: Bertrand.

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Sarah Brasil – 20%

Bianca Cristine – 20%

Ana Carolina Moreno – 20%

Daniela Alice – 20%

Danielly Brito – 10%

Gustavo Dias – 10%