



Estudo e Monitoramento da Qualidade da Água dos Igarapés para Preservação da APA UFAM

Maria Clara Pinheiro Santos^{*1}(IC), Yasmin Soderi Luchini² (IC), Érica Patrícia Mota Siqueira³ (PQ), Tereza Cristina Souza de Oliveira⁴(PQ)

* mariacpinheirosantos@gmail.com

Av. General Rodrigo Octavio Jordão Ramos, 1200 - Coroado I, Manaus - AM, 69067-005^{1,2,3,4}

Palavras Chave: Qualidade da água, Preservação, Floresta Urbana.

Introdução

A floresta do Campus da UFAM faz parte da Área de Proteção Ambiental (APA), chamada de APA UFAM, que junta fragmentos florestais urbanos do Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia (INPA), Parque Lagoa do Japiim e do Conjunto Acariquara, abrangendo 7,6 milhões de metros quadrados, segundo Decreto nº 1503 de 27/03/2012 instituído buscando preservação da área devido ser o terceiro maior fragmento de floresta nativa em área urbana do mundo e o primeiro maior do Brasil. Desta área 88% está na área verde da UFAM¹. Por estar localizada na zona urbana de uma cidade sofre influência de ações humanas, como poluição por despejo de resíduos sólidos, retirada de vegetação, a descaracterização do ambiente por trilhas, sua preservação é, em sua maioria das vezes, menos intensa do que em florestas não-urbanas. Para a qualidade ambiental dos municípios é importante que haja áreas verdes, pois, esses espaços minimizam os impactos da urbanização.²

Com o intuito de reconhecer e preservar as condições dos igarapés na floresta da UFAM foi realizado em 2014, pela iniciativa da ação da Comissão que trata sobre a Gestão das Águas na UFAM (Portaria 0111/2014) a identificação de um total de 20 igarapés nascentes distribuídos como contribuintes de duas bacias hidrográficas situadas na cidade de Manaus, do igarapé Beira Rio afluente do Mindú, da bacia do São Raimundo, e contribuintes do igarapé do Quarenta da bacia dos Educandos, ambas apresentando intensa influência antrópica por conta da presença de indústrias e residências em grande parte de seu entorno, onde no igarapé do Quarenta pode-se encontrar contaminação por metais³. Os igarapés visualmente mais preservados, contribuintes do igarapé do Quarenta, foram priorizados para realização de estudos de iniciação científica desde 2016, pois se a nascente estiver preservada o corpo hídrico pode ser recuperado.

As iniciativas da realização dos trabalhos de iniciação científica foram importantes para a aprovação do projeto intitulado AQUA – Acompanhamento da Quantidade e Qualidade da Água na Floresta do Campus da UFAM, que tem como objetivo fazer estudos e atestar a qualidade dos igarapés inseridos na floresta da UFAM, a partir da análise de Condutividade Elétrica, Turbidez, Sólidos

Totais Suspensos, pH, Oxigênio Dissolvido, Demanda Bioquímica de Oxigênio e Demanda Química de Oxigênio, e metais (chumbo, cromo e cádmio) nas águas dos igarapés, tais parâmetros que foram finalizados de 2016 a 2019, por se tratar de monitoramento é essencial a periodicidade de seus registros.

Material e Métodos

A metodologia de amostragem analítica e de análises laboratoriais, utilizada para a determinação das variáveis escolhidas, seguiu o Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (SMWW) – 21st, publicado pela APHA (2005)⁴.

Amostragem:

As amostras foram coletadas em 12 pontos da APA UFAM, posteriormente foram tratadas para as análises de metais em água e solo, junto com alguns parâmetros físico-químicos que possuem uma relação direta com o comportamento e/ou presença dos metais, que foram realizadas em triplicata para melhor tratamento dos dados.

Determinações de parâmetros:

Potencial hidrogeniônico (pH) e Condutividade Elétrica (CE): foram realizadas em triplicata por imersão direta do eletrodo na água. Temperatura (T) foi medida por meio de um termômetro digital.

Oxigênio dissolvido (OD), Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO): foram obtidas a partir do método de Winkler especulado pelo APHA – 2005, com quantificação por titulometria com tiosulfato de sódio. Demanda Química de Oxigênio (DQO) foi realizada a partir da determinação por titulometria com reagente oxidante permanganato de potássio, também presente no APHA – 2005.

Turbidez foi realizada por espectrofotometria com medição direta sem filtração da amostra de água. A determinação utilizada é instrumental, ou seja, método nefelométrico, medida por turbidímetro.

A análise dos Sólidos Totais Suspensos proporciona avaliar a quantidade de entrada de sólidos na coluna d'água, e a medição deu-se pela determinação de resíduos não filtráveis total com filtros de fibra de celulose por determinação gravimétrica em balança analítica.

Para metais, quantificação de Cd, Cr e Pb, foi realizada por espectrometria de absorção atômica com chama, utilizando calibração analítica com padrões externos e detecção de metais em seus comprimentos de onda específicos. O tratamento das amostras passou por digestão ácida usando ácido nítrico para extração de metais na forma de maior labilidade. A metodologia analítica para a extração das substâncias inorgânicas (exceto mercúrio) em amostras de água foi realizada através da metodologia USEPA 3015 e para as amostras de solo da USEPA 3051. Analisadas por espectrofotometria de absorção com atomizador pelo método em chama (amostras para quantificação de Pb) e por forno grafite (amostras para quantificação de Cd e Cr), modelo THERMO SCIENTIFIC ICE 3000.

Resultados e Discussão

As médias dos parâmetros físico-químicos que foram realizados com maior frequência entre os anos de 2016 a 2019 estão organizados na tabela 1.

Tabela 1: Parâmetros físico-químicos nos pontos de coleta dos igarapés na APA UFAM.

Parâmetros	2016	2017	2018	2019
Temperatura	37,55	26,85	25,56	26,16
pH	5,59	5,81	5,14	4,58
Condutividade Elétrica	19,73	24,88	5,11	33,15
OD	5,15	6,00	5,42	5,12
DBO	5,21	3,14	5,11	3,51

A partir dos dados é notório variações no decorrer dos anos e a correlação dos parâmetros entre si, o oxigênio dissolvido depende da temperatura para que ele ocorra, se a temperatura aumenta o oxigênio tem dificuldade para se solubilizar no corpo hídrico, por exemplo. Baseado nos valores da Resolução CONAMA 357/07⁵, o nível do OD se mantém dentro dos padrões para esse tipo de ambiente aquático que é acima de 5. Já outros parâmetros como pH e DBO apresentam valores fora dos padrões estabelecidos para eles, onde o pH deveria estar entre 6 e 9, enquanto a DBO deve estar abaixo de 5, o que ocorreu apenas nos anos de 2017 e 2019. Para saber o motivo desse comportamento dos parâmetros é necessário saber as condições naturais dessa região, verificar tanto outros indicadores, como DQO, Turbidez e STS que foram analisados com menos frequência, dificultando uma precisão, mas nos anos em que foram medidos também houveram variações. Também é essencial observar o entorno dos pontos de coleta, pois esse comportamento pode ser explicado por algum tipo de impacto que esteja ocorrendo, como já é possível ser notado em um dos pontos, por ser de fácil acesso pela rua pode-se encontrar lixo em suas proximidades.

Par os metais observa-se a variação dos resultados para metais (Cr, Cb e Pb) entre 2,0 e 6,0 µg.L⁻¹ nos igarapés da área da UFAM nas coletas feitas nos anos de 2017 e 2018, que se enquadram no valores aceitos pelo CONAMA 357/07, onde para Pb é 10 µg L⁻¹, para Cr é 50 µg L⁻¹ e para Cd é 1 µg L⁻¹.

Conclusões

Os resultados obtidos dos parâmetros realizados com maior frequência entre 2016 a 2019 possuem poucas alterações e alguns enquadram nos padrões de qualidade da água, mas ainda sim nota-se

pequenas variações com o passar dos anos que pode ser justificadas com impactos minúsculos que podem estar ocorrendo, mostrando que o monitoramento é essencial para que não haja o comprometimento gradativo das nascentes de alguns corpos hídricos acometidos pela poluição que perpassam a cidade Manaus.

Agradecimentos

À Universidade Federal do Amazonas pelo fomento.

A professora doutora Tereza Cristina por sua orientação.

Ao Laboratório de Análises de Água e Qualidade Ambiental (LAQUA) da Central Analítica do CAM-UFAM pelas análises de água e solo e aos colegas de laboratório por toda ajuda.

Ao Laboratório de Métodos Espectroscópicos (LAMESP) da Central Analítica do CAM-UFAM pelo equipamento para a realização da metodologia para metais.

¹CAVALCANTE, K. V.; CARVALHO, A. S.; PINHEIRO, E. S.; GORDO, M.; FRAXE, T. Gestão ambiental: Zoneamento Ambiental do Campus da UFAM. Manaus, 2014.

²LIMA, Valéria; AMORIM, Margarete. A importância das áreas verdes para a qualidade ambiental das cidades. Revista Formação. 2006. São Paulo.

³CALVO, B. D. R. Avaliação da influência antrópica na drenagem do igarapé do quarenta e orla de Manaus. Dissertação de Mestrado em Química. Universidade Federal do Amazonas. 2018. Amazonas.

⁴APHA - American Public Health Association; American Water Work Association – AWWA; Water Pollution Control Federation – WPCF. 2005. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 21 ed. New York, 1268p

⁵CONAMA No 357/2005 - "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, e dá outras providências."- Data da legislação: 17/03/2005 – Publicação.DOU:18/03/2005.