

## AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA PARA ABASTECIMENTO PÚBLICO NO MUNICÍPIO DE LÁBREA/AM: LAGO PRETO

**Marcelo Dayron Rodrigues Soares<sup>(1)</sup>, Ludimila Souza Oliveira, Mariano Vieira dos Santos, Rhalisson Lobato Leão, Pedro Henrique Rodrigues Gonçalves**

Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente – IEAA da Universidade Federal do Amazonas – UFAM – marcelo.dayron@gmail.com.

### RESUMO

As águas para consumo humano e produção de alimentos estão sofrendo grandes modificações na qualidade e quantidade por consequências de ações antrópicas que afetam os mais diversos corpos hídricos, mas pouco tem sido feito para se avaliar a alteração sofrida na qualidade das águas usadas para atender as necessidades humanas. Assim o presente trabalho teve os seguintes objetivos: Geral: Gerar informações sobre a qualidade da água que é ofertado para o consumo e uso doméstico no município de Lábrea- AM; Específicos: 1) determinar o índice de qualidade da água (IQA), e 2) analisar as flutuações sazonais de qualidade. As coletas foram realizadas nos meses de setembro/2017 e maio/2018, os parâmetros como oxigênio dissolvido, pH e temperatura foram feitas in situ. Para a determinação do IQA, utilizou-se a equação do índice de qualidade da água, no qual é determinada pelo produtório ponderado de nove parâmetros, que são OD, DBO, pH, TDS, turbidez, coliformes termotolerantes, temperatura, fósforo e nitrogênio total. A DBO no mês de setembro apresentou valores acima do máximo permitido pela Resolução Conama 357/2005 que é de 3mg/L. Os parâmetros como coliformes termotolerantes e fósforo apresentaram alteração, o que pode comprometer a qualidade da água fornecida a população. O IQA geral foi de 36, ou seja, classificada como ruim, não estando adequada para o consumo humano.

**PALAVRAS-CHAVE:** potabilidade. Monitoramento, abastecimento urbano.

### INTRODUÇÃO

As águas superficiais que são adequadas ao consumo humano e a produção de alimentos estão sofrendo grandes pressões em sua qualidade e quantidade (matéria e energia), e essas alterações geralmente de origem antrópicas, vem sendo causada por inúmeros motivos, de acordo com pesquisadores existe linhas científicas que salientam que essas mudanças possam ser elucidadas pelo simples fato do crescimento da população mundial (malthusiana), outras enfatizam as altas taxas de consumo de água, ao modelo de desenvolvimento adotado predatório e à contaminação dos recursos hídricos pelas ações antrópicas de consumo inadequado (marxistas).

O fato é que, cada vez mais, existe uma grande demanda crescente de água ao longo do tempo e a necessidade de um uso que apresente eficiência na sua qualidade impulsionou a criação de agências e órgãos reguladores, bem como o desenvolvimento de pesquisas que possa servir como doutrina e base norteadoras as atividades de gestão. Em síntese, a água para consumo humano deve apresentar as condições necessárias quanto aos requisitos de qualidade bacteriológica e físico-química, de modo a não representar riscos à saúde pública. Esses requisitos são exibidos em forma de parâmetros de qualidade estabelecidos pela Portaria 2914/2011 do Ministério da Saúde.

De acordo com a Associação Portuguesa dos Recursos Hídricos - APRH (2010), entre as formas de poluição das águas superficiais podem ser citados os usos intensivos de adubos e pesticidas em atividades agrícolas; deposição de resíduos industriais sólidos e líquidos ou de produtos que podem ser incorporados e transportados pelo escoamento superficial e por precipitação ou recepção (direta ou indireta) de efluentes industriais ou domésticos podendo ser deposição de resíduos sólidos urbanos em lixões (aterro a céu aberto), assim como a deposição de dejetos animais resultantes de atividades agropecuárias, além da construção incorreta de fossas sépticas ou a falta de um planejamento urbano que contemple um plano de saneamento básico.

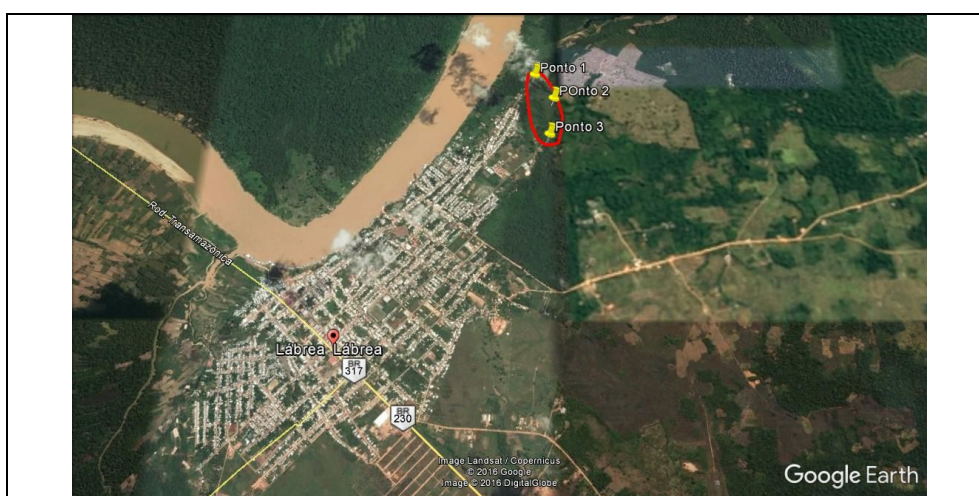
A disponibilidade de água (quantidade e qualidade) do município de Lábrea no interior do Amazonas, vem passando por grandes dificuldades, quando se refere a qualidade da água. O serviço de tratamento e distribuição das águas que abastece o município é feita pela COSAMA (Companhia de Saneamento do Amazonas), no qual, a distribuição é realizada de forma mista, água superficial e subterrânea.

## OBJETIVOS

Diante desse cenário, a pesquisa teve como objetivo investigar a qualidade do sistema hídrico urbano no município de Lábrea-AM.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A área de estudo é o Lago Preto na bacia do Rio Purus, utilizado para abastecimento geral através de distribuição canalizada pelo serviço de saneamento do município de Lábrea no sul do Amazonas, há uma altitude média de 44 metros, e suas coordenadas geográficas: latitude 7°15'36" sul e longitude 64°47'57" oeste, com uma população de 45.245 IBGE (2018), pertencente ao clima Am conforme classificação climática de Köppen.



**Figura 1:** Área de Estudo

### Análise de coleta

As coletas foram realizadas nos meses de outubro/2017 e junho/2018. Os procedimentos de coletas foram realizadas conforme o manual prático de análise de água (FUNASA, 2015). Os pontos amostrais serão coletados em duas regiões diferentes, sendo uma na extremidade do lago e a outra no centro do mesmo.

Para a determinação do Índice de Qualidade da Água, usa-se como referência os parâmetros que foram estabelecidos pela National Sanitation Foudantion (NSF). Sendo eles nove variáveis, que são: oxigênio dissolvido (OD), coliformes termotolerantes, pH, demanda bioquímica de oxigênio (DBO<sub>5</sub>), nitrato, fosfato total, temperatura da água, turbidez e sólidos totais. Para cada parâmetro, é possível traçar curvas médias da variação da qualidade da água em função das suas respectivas concentrações. A cada parâmetro atribuiu-se um peso, e a soma desse peso é igual a 1 (um), de acordo com sua importância. O IQA é um produtório ponderado de qualidade que varia quantitativamente em um intervalo de 0 a 100 e qualitativamente de péssimo (0-25), má (26-36), média (37-51), boa (52-79) e excelente qualidade (80-100).

Equação (1)

$$IQA = \prod_{i=0}^9 q_i^{w_i}$$

Onde;

IQA – índice de qualidade da água;

q<sub>i</sub> = qualidade do parâmetro i obtido

através da média de qualidade;

w<sub>i</sub> = peso atribuído ao parâmetro, em função de sua importância na qualidade, entre 0 e 1.

Foram utilizados para efeito de classificação do corpo hídricos os itens da Resolução Conama 357/2005 o Capítulo I – das Definições, os artigos 2º. Incisos de I a V.

Art. 2º Para efeito desta 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 ‰;

Foram considerados os termos do Capítulo II desta Resolução que compete a classificação dos Corpos de Água, sendo que este corpo d'água se for classificado como águas doces, será utilizado a os termos do Capítulo III, das condições e padrões da qualidade das águas, a seção II – das águas doces; e se for classificado como águas salinas, será usado para fins de comparação, a seção III deste capítulo; senão usa-se os termos da seção IV – das águas salobras. Esta classificação tem a finalidade de enquadrar tipo e classe o corpo hídrico estudado.

## Resultados e Discussão

Nas tabelas 1 e 2 estão organizados os valores relacionados aos parâmetros para determinação do índice de qualidade da água. Os meses referentes a pesquisa foi outubro/2017 e junho/2018. As informações disponíveis referem-se aos nove (9) parâmetros e seus respectivos valores.

**Tabela 1: Parâmetros analisados para a determinação do IQA, referente ao mês de outubro de 2017.**

Parâmetros Analisados	Outubro/2017	
	Ponto 1	Ponto 2
Oxigênio dissolvido	7.8 mg/L	7.8 mg/L
Demanda bioquímica de oxigênio	6.17 mg/L	8.83 mg/L
Coliformes termotolerantes	4.0x10 <sup>2</sup>	Ausente
Temperatura	23°C	23°C
Potencial hidrogeniônico	5.65	5.54
Nitrogênio total	10.05 mg/L	13.83 mg/L
Fósforo	1.27 mg/L	1.97 mg/L
Resíduos totais	29	21
Turbidez	24.1 uT	10.1 uT

**Tabela 2: Parâmetros analisados para a determinação do IQA, referente ao mês de junho de 2018.**

Parâmetros Analisados	Junho/2018	
	Ponto 1	Ponto 2
Oxigênio dissolvido	1.88 mg/L	1.88 mg/L
Demanda bioquímica de oxigênio	2.15 mg/L	2.17 mg/L
Coliformes termotolerantes	3.6x10 <sup>3</sup>	3.3x10 <sup>3</sup>
Temperatura	23°C	23°C
Potencial hidrogeniônico	3.93	3.94
Nitrogênio total	3.26 mg/L	3.17 mg/L
Fósforo	4.05 mg/L	3.98 mg/L
Resíduos totais	16.5	17.6
Turbidez	13.7 uT	14.1 uT

O oxigênio dissolvido apresentou uma taxa de 78% devido ao aumento da concentração de oxigênio em solução no meio líquido ocorre, fundamentalmente, por meio de dois fenômenos: aeração atmosférica e atividade fotossintética das plantas aquáticas (MACÊDO, 2004). Em relação as análises realizadas no mês de junho o oxigênio apresentou uma taxa de 25%, isso deve-se ao despejo de efluentes líquidos jogado no lago o que compromete a vida

aquática e o abastecimento público, estando em desacordo com os valores máximos permitidos de acordo com a portaria 2914/2011.

O resultado da demanda bioquímica de oxigênio apresentou valores diferentes nos dois pontos de coleta. No ponto 1 a DBO<sub>5</sub> foi de 6,17 e no ponto 2 foi de 8,83 conforme o quadro 2. A DBO se torna elevada ocorre devido principalmente a decomposição de matéria orgânica, pois existe uma grande quantidade de plantas aquáticas visíveis no período de seca. A DBO no mês de junho apresentou valores diferentes no ponto 1 foi de 2,15 e no ponto 2 de 2,17 a demanda bioquímica de oxigênio teve valores menores que no período de seca principalmente devido os processos de decomposição da matéria orgânica, que no período de cheia o volume de plantas diminui consequentemente a decomposição também muda fazendo com que os valores diminuam significativamente.

A quantidade elevada de coliformes em suas margens pode ser elucidada pelo despejo de esgotamento sanitário provocada pela população que assiste no entorno do corpo hídrico (CETESB, 2008). No mês de junho o ponto um apresentou em termos de coliformes termotolerantes  $3,6 \cdot 10^3$  enquanto no ponto 2 foi de  $3,3 \cdot 10^3$  isso ocorre devido o lago ser utilizado como destinação final de efluentes, alterando a qualidade da água.

Os valores de nitrogênio total nos dois pontos de coleta demonstram-se elevado. A forma encontrada do nitrogênio no corpo d'água pode fornecer indicações sobre o estágio da poluição ocasionada por despejo doméstico no mesmo. Em caso de poluição recente, o nitrogênio encontra-se, principalmente, sob a forma de nitrogênio orgânico ou amônia e em caso de poluição antiga, basicamente, sob a forma de nitrato. Nos esgotos domésticos brutos prevalecem as formas orgânicas e amônia (SPERLING, 2005 apud ALMEIDA, 2013). O nitrogênio no ponto 1 foi 3,26 e no ponto 2 de 3,17 demonstrando valores diferente significativos de alteração nas duas estações.

É provável que o alto teor de fósforo total seja de origem antropogênica ocorrendo devido aos despejos domésticos despejos industriais, detergentes, excrementos de animais e uso de fertilizantes (SPERLING, 2005 apud ALMEIDA, 2013). No ponto 1 no mês de junho apresentou valores de 4,05 e no ponto 2 foi 3,98. Isso ocorre devido os despejos de efluentes que alteram o oxigênio, nitrogênio e consequentemente o fósforo, alterando a qualidade da água e podendo ocorrer o processo de eutrofização.

Os parâmetros de turbidez, pH e temperatura não apresentaram anormalidades estando dentro dos valores aceitáveis. A turbidez no mês de junho no ponto 1 foi 13,7 e no ponto 2 foi de 13,5. O valor nos dois pontos foi de 3,98 e a temperatura ficou de 23°C.

O valor do IQA na margem do lago apresentou um valor de 55 enquanto o ponto do centro demonstrou um valor de 69, sendo classificado os dois pontos como bons (CETESB, 2008). O IQA final das análises foi de 36, ou seja, de acordo com a classificação Cetesb é classificada como Ruim, não estando adequada para o consumo humano.

### **Conclusão**

Portanto, a qualidade da água que abastece o município de Lábrea é considerada ruim, podendo acarretar em vários problemas de saúde a população. O índice de qualidade da água é de 36 o que demonstra que os parâmetros físicos, químicos e biológicos estão sofrendo alterações, principalmente o oxigênio dissolvido, fósforo, coliformes termotolerantes e demanda bioquímica de oxigênio. Essas alterações ocorrem devido aos lançamentos de efluentes no corpo receptor o que provoca alteração na qualidade e quantidade de água ofertada para o município de Lábrea.

### **Referências Bibliográficas**

ALMEIDA, J. C. **Avaliação do índice de qualidade da água na Lagoa dos Patos**. 2013. 52p. monografia (Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária) – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas – RS.

CETESB, 2008. **Relatório de Qualidade das Águas interiores no Estados de São Paulo: 2006**. São Paulo: (Série Relatórios). Disponível em: [www.cetesb.sp.gov.br](http://www.cetesb.sp.gov.br)

CETESB-COMPANHIA, DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO. AMBIENTAL. Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos-2012. São Paulo: CETESB, 2013.

CONAMA. **Resolução Nº 357, de 17 de março de 2005**. Brasília-DF, 2005. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/r4es05/res35705.pdf>.

ESTEVES, F. A. **Fundamentos de limnologia**. 2 ed. Rio de Janeiro: Interciência, 1998.

FUNASA. Ministério da Saúde. **Manual prático de análise de água**. 4. ed. Brasília: fundação nacional de saúde, 2015.

IBGE. **Lábrea-AM**. Lábrea: setembro, 2018. Disponível em: IBGE. **Lábrea-AM**. Lábrea: setembro, 2018. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=130240>. Acesso em 25/09/2018.

SOUZA, J R. et al. A importância da qualidade da água e os seus múltiplos usos: caso Rio Almada, sul da Bahia, Brasil. **REDE – Revista Eletrônica do Prodepa**, Fortaleza, v. 8, n. 1 p. 26 – 45, abril 2014. ISSN 1982-5528. Acesso em 30/03/2017.

TELLES, D. T; COSTA, R. P. **Reúso da água: conceitos, teorias e práticas**. 2. ed ampliada. São Paulo: Blucher, 2010.

VON SPERLING, M.; GONÇALVES, R. F. **Lodo de esgotos: características e produção**. In: ANDREOLI, C. V.; VON SPERLING, M.; FERNANDES, F. (Org.) Lodo de esgotos: tratamento e disposição final. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, UFMG; Curitiba: SANEPAR, 2001. 484 p. (Princípios do tratamento biológico de águas residuárias, v. 6.