

AVALIAÇÃO DO ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA SUPERFICIAL DO RIO BEEM

Marcelo Dayron Rodrigues Soares (*), Levi Ferreira de Oliveira, Milton César Costa Campos, André Bordinhon, Ana Claudia Fernandes Nogueira

*Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente, Universidade Federal do Amazonas, e-mail: marcelo.dayron@gmail.com

RESUMO

A água é um dos elementos mais importantes do planeta Terra, constituindo um bem essencial a todo ser vivo. Por isso, se torna necessário tomar medida preventivas sobre esses recursos, monitorando e analisando a qualidade da água. O objetivo deste trabalho foi avaliar a atual condição da qualidade da água do Rio Beem, situado no município de Humaitá. Foram realizadas duas coletas e quatro pontos previamente escolhido, para o cálculo do índice de qualidade da água foram analisados nove parâmetros: temperatura, DBO₅, pH, sólidos dissolvidos totais, turbidez, nitrogênio total, fósforo, coliformes termotolerantes, oxigênio dissolvido. As análises foram realizadas conforme o Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. Os resultados obtidos foram analisados com base na resolução CONAMA nº 357 de 2005. Os resultados do Índice de Qualidade da água classificaram a segunda coleta com Boa e na primeira coleta três pontos como ruim e um ponto com médio. Foi observado alteração de coliformes termotolerantes, fósforo nitrogênio, DBO₅ e oxigênio dissolvido. O despejo de efluentes líquidos alteram a qualidade da água.

PALAVRAS-CHAVE: índice da qualidade da água; poluição hídrica; monitoramento ambiental, ações antrópicas.

1. INTRODUÇÃO

A água é um dos elementos mais importantes do planeta Terra, constituindo um bem essencial a todo ser vivo (Dantas, 2008). A superfície de nosso planeta é coberta por 70% de água, sendo que 97% do valor total são águas salgadas, os 3% restante são águas doces, que maior parte dessa água doce disponível no planeta estão congeladas nos polos, restando apenas uma pequena porcentagem para o consumo humano, cerca de 1%.

O Brasil é famoso pela sua abundância de água doce, entretanto, existe uma distribuição espacial desigual dos recursos hídricos no território brasileiro. Cerca de 80% de sua disponibilidade hídrica estão concentrados na região hidrográfica amazônica, onde se encontra o menor contingente populacional e valores reduzidos de demandas consuntivas. (ANA, 2013).

Devido ao grande crescimento demográfico e das atividades econômicas por parte da sociedade, aumentaram-se o consumo dos recursos primários, principalmente dos recursos hídricos (PEIXOTO, 2014). Este consumo gera um grande impacto na quantidade e qualidade da água, causando muitas vezes a sua deterioração, o que ameaça a sobrevivência humana e das demais espécies do planeta (BORGES *et al.*, 2003, PEIXOTO, 2014).

É importante salientar que o processo de expansão urbana provoca aumento de demanda pelos serviços de abastecimento de água, levando à ocupação das áreas próximas aos mananciais além de sua capacidade suporte e também à adoção de modelos de uso do solo incompatíveis com a sua função de abastecimento público (RIBEIRO, 2009).

Com toda essa problemática. O acompanhamento do estado dos recursos hídricos é de fundamental importância, pois é pela poluição que são introduzidas substâncias nocivas, tóxicas ou patogênicas que modificam as características físicas, químicas e biológicas do meio ambiente aquático.

A falta de saneamento básico em algumas partes do país, leva os moradores que reside próximo a esses corpos hídricos realizar o despejo de efluentes, sendo assim causando poluição e também afetando a saúde pública, pois, é normal essas cidades que são próximas aos corpos hídricos utilizar como fonte de captação e distribuição de água para os moradores.

A interferência do homem é uma das maiores causas de alteração da qualidade da água, como a poluição das águas que se origina principalmente de efluentes domésticos, efluentes industriais e da exploração agrícola, associada, principalmente, ao tipo de uso e ocupação do solo (HOLMES, 1996), contribuindo para a incorporação de compostos orgânicos e inorgânicos nos cursos de água com a incorporação de compostos químicos, afeta diretamente a qualidade da água

O IQA foi desenvolvido pela National Sanitation Foundation, dos Estados Unidos, em 1970. Em 1975, este índice foi adaptado pela Companhia Ambiental do estado de São Paulo, sendo atualmente o índice mais utilizado no Brasil. (ANA, 2013). O índice de qualidade da água (IQA) é uma forma de monitorar a qualidade da água, são diversos parâmetros estabelecidos no IQA, que são números obtidos por dados físicos, químicos e bacteriológicos. Por meio de metodologias específicas.

Para Agência Nacional de Águas (ANA, 2013), o estabelecimento de um parâmetro que indique a qualidade das águas é uma ferramenta importante para nortear ações de planejamento e gestão. De acordo com DERÍSIO (1992) relata que estes estudos procuraram sintetizar os dados de qualidade da água, através da relação entre o nível de pureza da água e a poluição, com a ocorrência de determinadas comunidades de organismos aquáticos. A escolha do índice a ser usado dependerá das fontes poluidoras existentes no local e do uso pretendido para o curso de água em questão, além da possibilidade de realização das análises das variáveis utilizadas

2. METODOLOGIA

O Município de Humaitá-AM situa-se na região sul do Estado do Amazonas, cujas coordenadas geográficas são 07° 30' 22" S e 63° 01' 15" W, admitindo uma população de 44.227 habitantes (IBGE, 2017). Segundo Köppen e Geiger, Humaitá apresenta um clima tropical. Na maioria dos meses do ano existe uma pluviosidade significativa. Só existe uma curta época seca e não é muito eficaz. A pluviosidade média anual é de 2191mm, e temperatura média da cidade fica entorno de 26,5 °C

De acordo com Brasil (1978), a bacia do Rio Beem está situada na mesma zona climática, segundo Köppen, pertencendo ao grupo A (Clima Tropical Chuvoso) e tipo climático Am (chuvas do tipo monção), apresentando um período seco de pequena duração. A pluviosidade média anual está limitada pelas isoietas de 2.250 e 2.750 mm, com período chuvoso iniciando em outubro e prolongando-se até junho. As temperaturas médias anuais variam entre 25°C e 27°C e a umidade relativa do ar entre 85 e 90%.

A pesquisa foi realizada no período chuvoso e seco (Tabela 1), com quatro pontos de coleta com o objetivo de avaliar a qualidade da água ao longo do rio Been, em pontos livre de lançamentos diretos de esgoto: (P1) próximo a foz do Rio Been e sob influência dos lançamentos de esgoto (7°31'8.36"S; 63° 1'3.11"O), (P2) ponto sob influência dos lançamentos de esgoto (7°31'29.72"S; 63° 1'10.29"O), (P3) ponto intermediário (7°32'7.63"S; 63° 1'6.70"O), (P4) ponto sem ocupação urabana nas margens (7°33'56.39"S; 63° 1'2.56"O). Durante a coleta das amostras foram realizados os seguintes cuidados, a amostra foi armazenada em recipientes de 500ml, e foram refrigeradas a 4°C, até chegar ao laboratório, para o transporte até o laboratório de análise que se localiza na cidade de Porto Velho no estado de Rondônia, foi utilizada caixa de isopor com gelo, para que não há mudanças nas características física, química e bacteriológica.

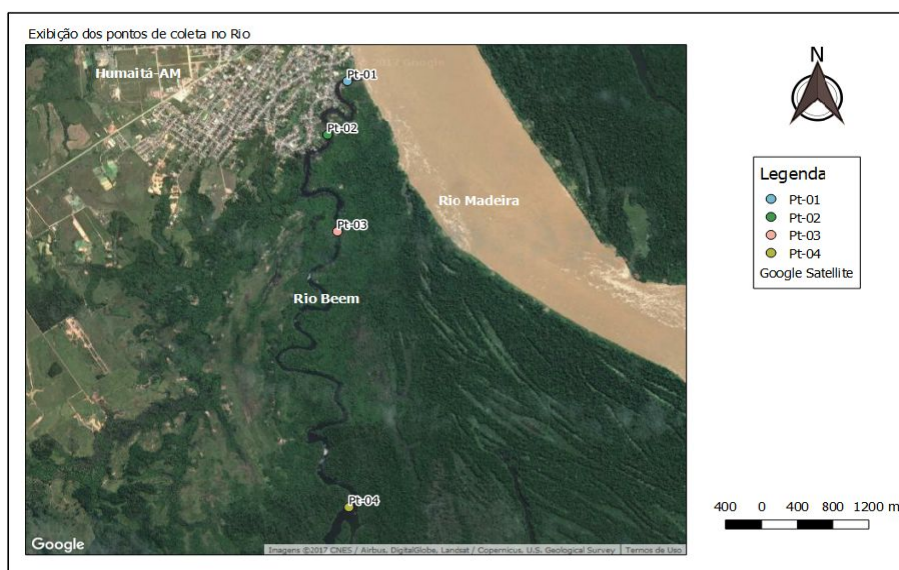


Figura 1: Localização dos pontos amostrados. Fonte: Autor do trabalho.

Tabela 1. Coordenadas dos pontos de coleta.

| Pontos | Coordenadas |
|--------|--|
| P1 | Latitude: 7°31'8.36"S Longitude: 63° 1'3.11"O |
| P2 | Latitude: 7°31'29.72"S Longitude: 63° 1'10.29"O |
| P3 | Latitude: 7°32'7.63"S Longitude: 63° 1'6.70"O |
| P4 | Latitude: 7°33'56.39"S Longitude: 63° 1'2.56"O |

A metodologia para fins de análises físico, químico e bacteriológicas serão realizadas de acordo com Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (APHA, 2003), e comparada com a resolução CONAMA 357/2005. (Tabela 2).

Tabela 2. Metodologia utilizada nas análises de água.

| Parâmetros | Métodos | Procedimentos |
|----------------------------|---------------------|---------------|
| OD | Oxímetro | (APHA, 2003) |
| DBO ₅ | Incubação | (APHA, 2003) |
| Coliformes Termotolerantes | Tubos Múltiplos | (APHA, 2003) |
| Temperatura | Termométrico | (APHA, 2003) |
| pH | Potenciométrico | (APHA, 2003) |
| Nitrogênio Total | Espectrofotométrico | (APHA, 2003) |
| Fósforo | Espectrofotométrico | (APHA, 2003) |
| Sólidos Totais | Potenciômetro | (APHA, 2003) |
| Turbidez | Turbidimetria | (APHA, 2003) |

O índice da qualidade da água (IQA) será comparada pelo produto de seu resultado da qualidade da água correspondente as variáveis estabelecidas pelo National Sanitation Foundation (NSF/EUA) (CETESB, 2007). Sendo

traçado curvas médias da variação para cada parâmetro, bem como atribuição do seu peso relativo correspondente (Tabela 3).

Tabela 3. Parâmetros e Peso do IQA

| Parâmetros | Pesos |
|----------------------------|-------|
| OD | 0,17 |
| DBO ₅ | 0,10 |
| Coliformes Termotolerantes | 0,15 |
| Temperatura | 0,10 |
| pH | 0,12 |
| Nitrogênio Total | 0,10 |
| Fósforo | 0,10 |
| Sólidos Totais | 0,08 |
| Turbidez | 0,08 |
| TOTAL | 1,00 |

RESULTADOS

Nas tabelas 4 e 5 são apresentadas as duas coletas em períodos diferentes, sendo que cada período foram coletados 4 amostras em pontos definidos. Segundo a Resolução 357/2005 o rio Beem é classificado água doce de classe 2 apresentando as características estabelecidas pela Resolução pertinente. O Rio Beem é enquadrado com um ambiente lótico, ou seja, apresenta corrente suficiente para manter a água em constante movimento.

Tabela 4: Parâmetros analisados no período da cheia.

| Parâmetros | Ponto 1 | Ponto 2 | Ponto 3 | Ponto 4 |
|--|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| Horário De Coleta | 09:10 | 9:17 | 9:20 | 9:35 |
| Oxigênio Dissolvido (Mg/L) | 1 | 2,1 | 1,6 | 3,9 |
| Potencial Hidrogeniônico (pH) | 6,3 | 6,32 | 6,26 | 6,18 |
| Temperatura (°C) | 27,5 | 27,6 | 27,6 | 28,9 |
| DBO ₅ (Mg/L) | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| Sólidos Dissolvidos Totais (Mg/L) | 13 | 12 | 12 | 9 |
| Coliformes Totais (NMP/100ml) | 3,28 x 10 ³ | 3,60 x 10 ³ | 2,16 x 10 ³ | 2,64 x 10 ³ |
| Coliformes Termotolerantes (NMP/100ml) | 5,60 x 10 ² | 8,80 x 10 ² | 2,40 x 10 ² | 2,80 x 10 ² |
| Fósforo (Mg/L) | 5,86 | 5,62 | 1,92 | 1,16 |
| Turbidez (UNT) | 15,6 | 12,1 | 13,7 | 12 |
| Nitrogênio Total (Mg/L) | 3,32 | 3,27 | 3,01 | 2,19 |

Tabela 5: Parâmetros analisados no período seco.

| Parâmetros | Ponto 1 | Ponto 2 | Ponto 3 | Ponto 4 |
|-------------------------------|---------|---------|---------|---------|
| Horário De Coleta | 09:00 | 9:15 | 9:22 | 9:40 |
| Oxigênio Dissolvido (Mg/L) | 74 | 74 | 74 | 73 |
| Potencial Hidrogeniônico (pH) | 6 | 6 | 6 | 5,9 |

| | | | | |
|--|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| Temperatura (°C) | 6,28 | 6,11 | 6,13 | 6,16 |
| DbO5 (Mg/L) | 26 | 26 | 26,2 | 26,1 |
| Sólidos Dissolvidos Totais (Mg/L) | 8,72 | 9,34 | 9,39 | 9,41 |
| Coliformes Totais (NMP/100ml) | 4 | 5 | 3 | 6 |
| Coliformes Termotolerantes (NMP/100ml) | 4,48 x 10 ³ | 2,96 x 10 ³ | 1,12 x 10 ³ | 6,16 x 10 ³ |
| Fósforo (Mg/L) | Ausente | 2,40 x 10 ² | 1,88 x 10 ² | Ausente |
| Turbidez (UNT) | 1,9 | 1,56 | 1,63 | 2,5 |
| Nitrogênio Total (Mg/L) | 19 | 16 | 14 | 15 |

A partir dos dados levantados nas coletas realizada nos 4 pontos, em dois períodos. Após a análise dos 9 parâmetros necessário, realizou-se o cálculo do IQA.

Os resultados da análise do IQA refletem as condições do Rio Beem. Observou-se na primeira coleta no período de cheia no p1, p2 e p3 apresentaram valores de IQA de, 35, 40 e 42 respectivamente, assim os níveis de qualidade dos pontos foram classificados como ruim, sendo esses locais com mais interferência humana, despejo clandestino de efluentes domésticos esses pontos são locais de risco para a população que usufrui do rio. No ponto 4 apresentou valor de 53 sendo classificado com médio, localizado em uma área onde não à interferência humana (Tabela 6).

Tabela 6. Classificação do IQA no período de cheia.

| COLETA DO PERÍODO DA CHEIA | | |
|----------------------------|-----|--------------------|
| PONTOS | IQA | Nível de Qualidade |
| 1 | 35 | Ruim |
| 2 | 40 | Ruim |
| 3 | 42 | Ruim |
| 4 | 53 | Médio |

Na segunda coleta todos os pontos apresentaram valores de IQA dentro do que é estabelecido pela CETESB como boa, ($52 \leq IQA \leq 80$), os valores da segunda coleta estão apresentados na (Tabela 7).

Tabela 7. Classificação do IQA no período de seca

| COLETA PERÍODO DA SECA | | |
|------------------------|-----|--------------------|
| PONTOS | IQA | Nível de Qualidade |
| 1 | 64 | Boa |
| 2 | 54 | Boa |
| 3 | 55 | Boa |
| 4 | 62 | Boa |

Cunha et al (2013) chama a atenção, para o fato de que as análises isoladas das variáveis que compõem o IQA, para o fato de que o valor isolado deste índice não é suficiente para uma boa análise da qualidade de água já que, as oscilações das variáveis do IQA compensam umas às outras mantendo o índice relativamente estável em um patamar, esta relativa estabilidade mascara flutuações importantes no ambiente, que devem ser monitoradas e analisadas com maior cuidado.

CONCLUSÕES

Constatou-se que alguns parâmetros não estão dos valores estabelecidos pela resolução Conama 357/2005. Nas duas campanhas os valores de nitrogênio e fósforo foram acima do permitido, afirmando que o corpo hídrico, está com excesso de nutrientes provenientes de ações antrópicas, como lançamentos de efluentes e processos naturais.

No cálculo do IQA no ponto 1, que está localizado próximo do encontro com Rio Beem com Rio Madeira, nesse ponto o IQA foi de 35 sendo classificado como ruim, isso se dá devido, ao transporte de resíduos e efluentes que são lançados no Rio Beem.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Agência Nacional de Águas (Brasil). Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil:2013/ Agência Nacional de Águas. Brasília: ANA, 2013.
2. BRASIL. **Ministério das Minas e Energia**. Projeto Radambrasil, folha SB. 20, Purus. 561 p.1978.
3. BORGES, M. J.; GALBIATTI, J. A.; FERRAUDO, A. S. *Monitoramento da qualidade hídrica e eficiência de interceptores de esgoto em cursos d'água urbanos da bacia hidrográfica do córrego Jaboticabal*. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, PortoAlegre, v. 8, 2003
4. IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Estimativas da População (2014)**. Disponível em: <http://www.cidades.ibge.gov.br>. Acesso em: 30 de julho de 2018.
5. CUNHA, R. W., GARCIA JR, M. D. N., ALVERTONI, E. F., PALMA-SILVA, C. Qualidade de água de uma lagoa rasa em meio rural no sul do Brasil. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental. v.17, n.7, p.770–779, 2013.
6. COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL - CETESB. **Orientação para a Elaboração de Estudos de Análise de Riscos**. São Paulo, maio, 2003.
CONAMA - **Conselho Nacional de Meio Ambiente**. Resolução n. 357, de 17 de março de 2005. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, 2005.
7. DANTAS, T. N. P., 2008. Avaliação da qualidade das águas da bacia hidrográfica do Rio Pirangi/RN. Monografia (Curso de Tecnologia em Controle Ambiental) – Centro Federal de Educação Tecnológica do Rio Grande do Norte, Natal.
8. HOLMES, P.R.,1996. **Measuring success in water pollution control; Wat.Res.**, 34(12): 155-164.
9. PEIXOTO K. L. G., Noguchi H. S., Pereira A. R., Marchetto M., Santos A. A., Avaliação das Características Quali-Quantitativas das Águas do Rio Beem. Município de Humaitá-Amazonas. *E&S - Engineering and Science*, (2014).
10. RIBEIRO, Christian Ricardo. **Avaliação da sustentabilidade hídrica do município de Juiz de Fora/MG: um subsídio à gestão sustentável dos recursos hídricos em âmbito municipal**. Monografia (Especialização em Análise Ambiental) – Universidade Federal de Juiz de Fora, 2009. In: Revista Mercator – v. 10, n. 21, 2011.