



## **Análise do nível de degradação ambiental em um ecossistema hídrico de Benjamin Constant - AM a partir dos parâmetros físicos**

**Tales Vinícius Marinho de Araújo<sup>1</sup>, Diandra Saldanha Barbosa<sup>2</sup>, Luciana Moraes Canavieira<sup>3</sup>, Marcelo Lima<sup>4</sup>, Cláudio Nahum Alves<sup>5</sup>**

<sup>1</sup>Instituto de Ciências Exatas e Naturais/ Universidade Federal do Pará  
([talesrevue@hotmail.com](mailto:talesrevue@hotmail.com))

<sup>2</sup>Instituto de Ciências Exatas e Naturais/ Universidade Federal do Pará  
([diandra2013@hotmail.com](mailto:diandra2013@hotmail.com))

<sup>3</sup>Instituto de Ciências Biológicas/ Universidade Federal do Pará  
([lucianamcanavieira@gmail.com](mailto:lucianamcanavieira@gmail.com))

<sup>4</sup>Instituto Evandro Chagas/ Universidade Federal do Pará ([marcelolima@iec.pa.gov.br](mailto:marcelolima@iec.pa.gov.br))

<sup>5</sup>Instituto de Ciências Exatas e Naturais/ Universidade Federal do Pará ([nahum@ufpa.br](mailto:nahum@ufpa.br))

### **Resumo**

O Igarapé Esperança é o corpo hídrico de maior abrangência na área urbana do município de Benjamin Constant- AM, sendo um canal que recebe tanto a água pluvial, quanto esgotos lançados sem tratamento, refletindo diretamente na qualidade da água que é despejada no rio Javari. Este trabalho objetivou conhecer através da análise de alguns parâmetros físicos da água o nível dos impactos ambientais em um ecossistema hídrico do município de Benjamin Constant- AM, em 06 pontos específicos, de menor e maior concentração urbana. A partir da pesquisa foi possível correlacionar os resultados obtidos com as atividades antropogênicas visualizadas no momento da coleta, evidenciando e confirmando que o aumento dos núcleos habitacionais no entorno do corpo d'água ocasiona a degradação ambiental, uma forte ameaça à saúde da população local e da biota. De acordo com os resultados obtidos é essencial ressaltar a importância de alterar a holística de moradores em relação ao Igarapé Esperança, na tentativa de reversão e mudanças gradativas de valores, percepções e paradigmas.

Palavras-chave: Poluição hídrica. Parâmetros físicos. Igarapé Esperança.

Área Temática: Impactos Ambientais.

## **Analysis of the environmental degradation level in a Benjamin Constant-AM water ecosystem to appear of the physical parameters**

### **Abstract**

*The Igarapé Esperança is the most extensive water body in the urban area of the municipality of Benjamin Constant-AM, being a channel that receives both rainwater and untreated sewage, directly reflecting the quality of the water that is discharged into the Javari river. This work aimed to know through the analysis of some physical parameters of water the level of environmental impacts in a water ecosystem of the municipality of Benjamin Constant-AM, in 06 specific points that correspond to the urban zone. From the research it was possible to correlate the results obtained with the anthropogenic activities visualized at the moment of collection, evidencing and confirming that the increase of the housing nuclei around the body of water causes environmental degradation, a strong threat to the health of the local*



## 6º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 10 a 12 de Abril de 2018

*population and of biota. From the obtained results, it is essential to emphasize the importance of changing the holistic of residents in relation to Igarapé Esperança, in the attempt of reversal and gradual changes of values, perceptions and paradigms.*

*Key words: water pollution; physical parameters; igarape;*

*Theme Area: environmental impacts*



## 1. Introdução

A água em seu estado líquido é um recurso natural fundamental para o equilíbrio fisiológico e ecológico dos seres vivos. A quantidade e qualidade deste recurso em meio natural sofre bruscas alterações quanto as suas propriedades físico-químicas, principalmente em mananciais presentes em áreas urbanas de cidades, comprometendo seu uso, utilização e aumentando os impactos negativos ao ambiente. Os altos níveis de poluição hídrica provenientes principalmente de ações antrópicas elevam os riscos de degradação ao ambiente natural, provocando danos irreversíveis a biota que depende do ecossistema hídrico para sobreviver.

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” (MINISTÉRIO DA SAÚDE/FUNASA, 2003).

O despejo de poluentes nos corpos hídricos altera os diversos componentes presentes na água, promovendo modificações em suas características físicas, químicas e biológicas. A Resolução do CONAMA 357 (BRASIL, 2005), institui alguns limites aceitáveis para diversos parâmetros na água, classificando o corpo hídrico de acordo com o seu uso. De acordo com Jardim (2011), “a classificação padroniza os corpos d’água e permite o estabelecimento de metas para se atingir o nível de qualidade desejada”.

A região Amazônica conhecida como Alto Solimões, mais precisamente no município de Benjamin Constant, apresenta uma rica extensão de mananciais, que percorrem todo o seu território, porém nos últimos anos, em virtude do “crescimento populacional aliado ao desenvolvimento urbano, tem ocorrido a diversificação da água na região Amazônica, gerando o aumento de despejo de resíduos sólidos e líquidos, produzindo condições ambientais inadequadas, ocasionada pelas atividades antrópicas” (SIQUEIRA, 2012).

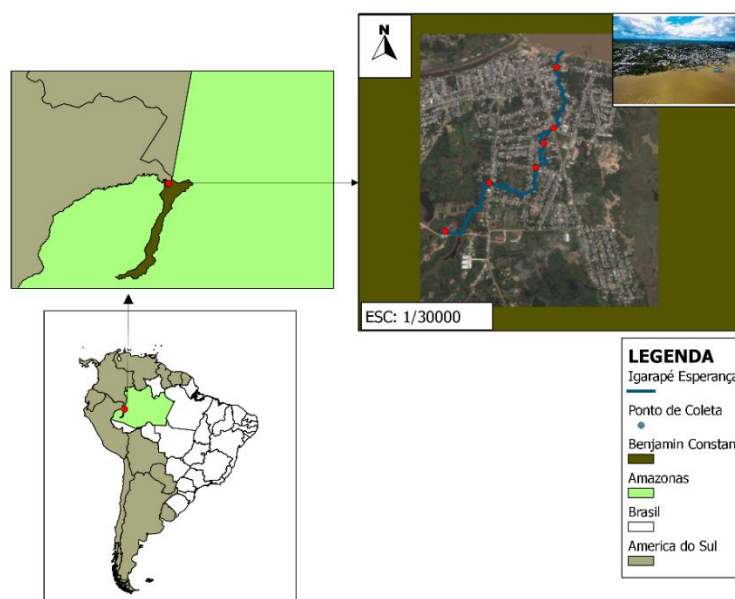
O principal igarapé do município mencionado apresenta algumas características de degradação ambiental ocasionada pelas ações antrópicas observáveis no local, como redução da diversidade de espécies de fauna e flora; lançamento de efluentes domésticos; acúmulo de resíduos sólidos além de cor e odor que demonstram poluição hídrica. Assim, neste trabalho foram analisados parâmetros físicos da água o nível dos impactos ambientais em um ecossistema hídrico do município de Benjamin Constant- AM, em seis pontos específicos que correspondem a zona urbana da cidade.

## 2. Material e Métodos

O Igarapé Esperança está localizado na zona urbana do município de Benjamin Constant (1116 km de Manaus), na sub-região da Bacia Amazônica, denominada microrregião do Alto Solimões no estado do Amazonas, entre as coordenadas: 4°23'19.56" S - 70°1'31.99" O. A pesquisa ocorreu em 06 pontos ao longo do manancial, nos trechos de menor e maior urbanização, nomeados: (P1)- Barragem; (P2)- Rua General Carrombet (P3)- Rua do Boto ; (P4)- Rua Nelson Noronha; (P5)- Ladeira da rua Castelo Branco (P6)- Bueiro da rua 13 de Maio, correspondente a foz do igarapé no rio Javari, como demonstra a figura 1.



Figura 1 - Mapa de localização da área pesquisada.



Fonte: Melo, 2017.

Foram realizadas coletas de águas superficiais nos períodos de transição sazonal Amazônico de maior precipitação (correspondentes ao inverno Amazônico) e de menor precipitação (verão amazônico). As amostras foram coletadas em potes de polietileno, armazenadas em caixas de isopor refrigeradas para serem então encaminhadas ao Laboratório, afim de preservar a qualidade da água.

Analisou-se a qualidade da água do Igarapé Esperança conforme as variáveis Físicas: pH, turbidez, cor, condutividade elétrica (mv) e temperatura, e os parâmetros químicos: alumínio; cádmio; cobre; Ferro; Zinco. Estes aspectos foram possíveis analisar *in loco* a partir da utilização de equipamentos específicos para cada análise. Os resultados foram baseados nos dados apresentados conforme a resolução CONAMA 357/2005.

Os dados obtidos nas coletas foram tabulados com auxílio de planilhas eletrônicas, quantificados e interpretados através de tabelas. Após a análise e interpretação das respostas obtidas, realizou-se a ligação entre citações de estudos já realizados de autores que trabalhem com essa temática, com os métodos quanti/quali.

### 3. Resultados e Discussão

Com o auxílio de dados e técnicas, foi possível utilizar os critérios indicados pela resolução 357/05 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) que dispõe “sobre a classificação dos recursos hídricos e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências” (Brasil, 2005).

A análise do parâmetro físico pH é essencial para verificar o caráter ácido ou básico do corpo hídrico, indicando uma suposta alteração na água examinada, podendo apresentar valores referentes a origem natural ou antropogênica. Todos os pontos analisados apresentaram valores inferiores a 7, variando para uma faixa ligeiramente ácida. O menor valor foi medido no P1 de 5,49 e nos pontos P2 e P3 de 5,90, como exposto na tabela 1.



Tabela 1 - Parâmetros Físicos do Igarapé Esperança

|           | pH   | Turbidez | Cor | Condutividade Elétrica | Temperatura |
|-----------|------|----------|-----|------------------------|-------------|
| <b>P1</b> | 5,49 | 16,6     | 222 | -81,3                  | 28,8 C°     |
| <b>P2</b> | 5,90 | 18,0     | 250 | -94,8                  | 28,6 C°     |
| <b>P3</b> | 5,90 | 18,9     | 260 | -99,9                  | 28,7 C°     |
| <b>P4</b> | 6,18 | 19,4     | 235 | -97,2                  | 28,5 C°     |
| <b>P5</b> | 6,09 | 19,5     | 260 | -102,4                 | 28,4 C°     |
| <b>P6</b> | 6,12 | 57,2     | 410 | -106,1                 | 29,0 C°     |

Os valores ácidos apresentados nos primeiros pontos de coleta demonstram o acúmulo de matéria orgânica por estar localizado em uma área com o núcleo habitacional reduzida, e com maior presença de vegetações, provocando a decomposição deste material vegetativo (figura 2), ou podendo está diretamente relacionada aos efeitos sobre a fisiologia de algumas espécies de vertebrados aquáticos e semiaquáticos existentes no local, como peixes, répteis e mamíferos.

Figura 2 - Vegetação presente no entorno nas margens do Igarapé no ponto P1.



Fonte: Araújo, 2017.

O pH é influenciado pela quantidade de matéria morta decomposta, sendo que “quanto maior a quantidade de matéria orgânica disponível, menor o pH, pois para haver decomposição desse material muitos ácidos são produzidos” (ESTEVES, 1998). Nos pontos P4 e P5 apresentaram uma pequena oscilação para valores mais próximos da neutralidade. Desta forma, as restrições de faixas de pH são estabelecidas para as diversas classes de águas naturais estando de acordo com a Legislação Federal (Resolução CONAMA N° 20, 18 de junho de 1986), em que os critérios de proteção à vida aquática fixam o pH entre 06 e 09.

Outro parâmetro físico averiguado no manancial foi a cor, constando que em todos os pontos, os valores excederam o do proposto pela resolução do CONAMA de n° 357, de 2005



que é até 75 mg Pt/l para águas pertencentes a Classe II, demonstrados na tabela 1. O índice mais alto foi apresentado no P6 de 410 mg Pt/l.

Neste ponto por estar localizado na foz do igarapé sofre influência de sedimentos superficiais presentes nas águas dos rios Javari e Solimões. Nos outros pontos os valores foram semelhantes, variando de 220 a 260 mg Pt/l, ainda considerados resultados acima do esperado, indicando cor característica de mananciais altamente poluídos por despejo de esgotos domésticos e acúmulo de resíduos sólidos.

Outro fator analisado foi a turbidez, que é “a alteração da penetração da luz pelas partículas em suspensão, que provocam a sua difusão e absorção” (VON SPERLING, 1996) usando as Unidades de Nefelométricas de Turbidez-UNT. O menor valor da turbidez foi aferido no ponto P1 (16,6) e o maior foi no P6 (57,2), apresentando uma certa variação. O Igarapé por apresentar características de águas doces de classe II, os valores encontrados em todos os pontos não excedem os valores, padrões e condições propostos pela resolução do Conama, não ultrapassando o valor de até 100 UNT

O aumento da turbidez “se deve ao impacto e remoção de partículas de solos expostos pela ausência de cobertura vegetal, e o posterior transporte por escoamento superficial para os corpos d’água” (DUSSART-BAPTISTA et al., 2003; SILVA et al., 2003; VALDES et al., 2005). Escoamento de esgotos também alteram os níveis de turbidez da água, como é verificado na figura 3.

Figura 3 - Despejo de dejetos domésticos no Igarapé.



Fonte: Araújo, 2017

Parafraseando Macedo (2001), “o aumento da turbidez reduz a zona eutrófica, que é a zona de incidência da luz onde a fotossíntese ainda é possível ocorrer” para algas e cianobactérias que realizam seus processos fisiológicos neste ecossistema hídrico.

A temperatura da água é um dos parâmetros físicos mais importantes nos estudos dos ecossistemas aquáticos, uma vez que influencia diretamente a “cinética dos processos metabólicos oxidativos vitais, como a respiração, a solubilidade dos gases dissolvidos, como o oxigênio, a densidade da água que interfere na mistura e movimentos das massas de água” (QUEIROZ, 2003). Segundo a Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental/CETESB (2005) “a temperatura superficial é influenciada pela latitude, altitude, estação do ano, período do dia, taxa de fluxo e profundidade”. Para evitar variações nas amostras coletadas, foram padronizados os horários, que foram de 08:00 horas da manhã.

Neste parâmetro não ocorreu variações bruscas, sendo que a temperatura oscilou de 28,4 C° a 29 C°. É necessário ressaltar que no período da coleta os dias estavam bastantes quentes e úmidos, possibilitando a ocorrência de precipitações durante a noite. Devido as



precipitações e o início do período de chuvas (inverno amazônico), o normal para as águas da região eram apresentar médias de 25 C° a 26 C°.

A condutividade elétrica é um parâmetro essencial para averiguar se um ambiente aquático está sofrendo possíveis impactos ambientais. Este parâmetro aferido por condutivímetro, é expressa em  $\mu\text{S cm}^{-1}$  ou  $\text{mS cm}^{-1}$ . Em geral, níveis superiores a 100  $\mu\text{S cm}^{-1}$  indicam ambientes impactados.

A Condutividade elétrica dos pontos de amostragem sofreu variações bruscas (tabela 1), sendo que o ponto P6 -106,1  $\mu\text{S}$ , indicando um ecossistema de foz degradado, em relação aos valores apresentados no P1 -81,3/P2-94,8/P3-99,9 e P4-97,2. Oscilações na condutividade da água, ainda que não causem danos imediatos ao ser humano, podem indicar tanto uma contaminação do meio aquático por efluentes industriais, domésticos, ou assoreamento acelerado de rios por destruição da mata ciliar” (LÔNDERO e GARCIA, 2010), visível em dois pontos do Igarapé Esperança.

#### 4. Conclusão

A pesquisa possibilitou a análise da qualidade da água de um dos principais ecossistemas hídricos da região que compreende o município de Benjamin Constant- AM, sendo possível correlacionar os resultados obtidos com as atividades antropogênicas visualizadas no momento da coleta, evidenciando e confirmando que o aumento dos núcleos habitacionais no entorno do corpo d’água ocasiona a degradação ambiental, uma forte ameaça à saúde da população local e da biota.

Foi possível classificar de acordo com as normas, que o ecossistema hídrico analisado foi avaliado em Classe II, por apresentarem valores, padrões e condições físicos qualificáveis pela resolução do CONAMA Nº 357 de 2005.

A partir dos resultados obtidos é essencial ressaltar a importância de alterar a holística de moradores em relação ao Igarapé Esperança, na tentativa de reversão e mudanças gradativas de valores, percepções e paradigmas. É essencial resgatar plena e harmoniosa vivência com o igarapé, que é um símbolo para o município, estando enraizado no contexto histórico, cultural, ambiental e social.

#### Referências

BRASIL. CONAMA- **Conselho Nacional do Meio Ambiente**. Resolução nº357, de 17 de março de 2005.

ESTEVES, F. D. A. **Fundamentos de Limnologia**. Interciência, Rio de Janeiro, n. 2ª, 1998.

FUNASA – Fundação Nacional de Saúde. Ministério da Saúde. **Cianobactérias tóxicas na água para consumo humano, na saúde pública e processos de remoção em água para consumo humano**. Brasília, 2003. 56p.

JARDIM, BÁRBARA FERNANDA DE MELO. **Variação dos parâmetros físicos e químicos das águas superficiais da Bacia do Rio das Velhas-MG e sua associação com as florações de cianobactérias** [manuscrito] / Bárbara Fernanda de Melo Jardim. – 2011. 113 f., enc. : il.

LÔNDERO, E.; GARCIA, C. **Sovergs. Site Higienistas**, 2010. Disponível em: <<http://www.sovergs.com.br/site/higienistas/trabalhos/10474.pdf>>. Acesso em: 24 Outubro 2014.



MACÊDO, JORGE ANTÔNIO BARROS DE. **Águas & Águas**. São Paulo: Livraria Varela, 2001.

QUEIROZ, A. M. **Caracterização limnológica do lagamar do Cauípe – Planície Costeira do município de Caucaia – CE**. 2003. 204 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Federal do Ceará – UFC, Fortaleza, CE, 2003.

SIQUEIRA, G.W; APRILE, F.MIGUEIS A.M. **Diagnóstico da qualidade da água do rio Parauapebas (Pará- Brasil)**. Acta Amazônia; vol. 42(3) 2012: 413-422.

VON SPERLING, M., **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. 2º ed. Belo Horizonte:DESA-UFMG, 1996.