

**Análise físico-química da água do rio Murucupi localizado no município de  
Barcarena-PA**

**Physical-chemical analysis of rural Murucupi water located in Barcarena-PA**

DOI:10.34117/bjdv5n10-287

Recebimento dos originais: 27/09/2019

Aceitação para publicação: 23/10/2019

**Claudio Farias de Almeida Junior**

Mestrando em Recursos Hídricos pela Universidade Federal do Pará (UFPA).

Instituição: Instituto de Geociências IG - PPRH

Endereço: Travessa Dom Romualdo de seixas, 469 - Centro, Cameté – PA, Brasil

E-mail: junior-almeda@hotmail.com

**Lucicleia Pereira da Silva**

Doutora em Ciências Ambientais pela Universidade Federal de Goiás

Instituição: Universidade do Estado do Pará, Centro de Ciências Sociais e Educação- UEPA/CCSE.

Endereço: Rua do Una, 156 - Telégrafo, Belém - PA, 66050-540

Email: lucicleia09@gmail.com

**Marcos Antonio Barros dos Santos**

Doutor em Química pela UFPA

Instituição: Universidade do Estado do Pará, Campus BARCARENA.

End. Tv Tomás Lourenço Fernandes; SN; Qd 356; Lote 1; Bairro Vila dos Cabanos;  
Barcarena-PA

E-mail: marcos@uepa.br

**Ronaldo Pimentel Ribeiro**

Mestre em Recursos Hídricos - IG - UFPA –

Universidade do Estado do Pará, Centro de Ciências Sociais e Educação- UEPA/CCSE.

Endereço: Rua do Una, 156 - Telégrafo, Belém - PA, 66050-540

E-mail: ronaldouepa@gmail.com

**RESUMO**

O presente estudo teve como objetivo principal analisar as propriedades físico-químicas (pH, temperatura, amônia, nitrato, sólidos totais dissolvidos e oxigênio dissolvido) das águas superficiais do rio Murucupi cidade de Barcarena - PA. Foram feitos cadastramento, com o intuito de apresentar resultados sobre as análises dessas águas. Todas as análises foram realizadas no laboratório de Química da Universidade do Estado do Pará/Campus de Barcarena-Vila dos Cabanos, através de equipamentos clássicos e kits alternativos. Os resultados obtidos foram comparados com a portaria nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde, a fim de se verificar o grau de potabilidade das águas, paralelamente a essa etapa observou-se por meio dos gráficos que os resultados analíticos físico-químicos, apresentaram alta concentração de amônia, com uma média de 1,83 mg/L, portanto acima dos valores máximos permitidos pela portaria do MS, que estabelece um valor de 1,5 para o consumo humano. Quanto ao pH da água apenas o ponto 1 apresentou

concentração fora do estabelecido com o valor de 5,9, já que o MS estabelece um padrão de 6-9,5, por outro lado os pontos 2 e 3 estão de conformidade com os padrões apresentando concentração de 6,5 para ambos os pontos. Para oxigênio dissolvido verificou-se uma baixa concentração em todos os pontos coletados, com uma média de 4 mg/L. Por fim os parâmetros temperatura, nitrato e sólidos totais dissolvidos, estão todos de acordo com a portaria nº 2.914 de 2011 do Ministério da Saúde. Os resultados dessas análises confirmam um grau de contaminação por amônia que pode ser proveniente de esgotos domésticos, indústrias, foças sépticas e resíduos despejados no rio Murucupi, tal parâmetro é índio de poluição recente ou de um foco de poluição geradora constante, já que esse rio recebe resíduos industriais com frequência. O alto valor de pH é explicado pela presença de resíduos provenientes do branqueamento da alumina, pois esse rio recebe rejeito das impressas mineradoras principalmente quando há acidentes. Portanto é evidente a poluição do rio Murucupi, logo essa água não está dentro dos padrões estabelecidos pelo MS.

**Palavras-chave:** Rio Murucupi 1, Água Superficial 2, Análises Físico-químicas 3.

## ABSTRACT

The present study had as main objective to analyze the physical-chemical properties (pH, temperature, ammonia, nitrate, total dissolved solids and dissolved oxygen) of the surface waters of the Murucupi River, city of Barcarena - PA. Registration was made with the intention of presenting results on the analysis of these waters. All analyzes were carried out in the laboratory of Chemistry of the State University of Pará / Campus of Barcarena-Vila dos Cabanos, through classic equipment and alternative kits. The results obtained were compared with the ordinance no. 2,914 / 2011 of the Ministry of Health, in order to verify the degree of potability of the waters, in parallel with this step was observed through the graphs that the physical-chemical analytical results, showed high concentration of ammonia, with an average of 1.83 mg / L, thus above the maximum values allowed by the MS decree, which establishes a value of 1.5 for human consumption. As for the pH of the water only point 1 presented concentration outside the established with the value of 5.9, since the MS establishes a pattern of 6-9.5, on the other hand points 2 and 3 are in compliance with the standards presenting concentration of 6.5 for both points. For dissolved oxygen a low concentration was observed in all collected points, with an average of 4 mg / L. Finally, the parameters temperature, nitrate and total dissolved solids are all in accordance with ordinance no. 2,914 of 2011 of the Ministry of Health. The results of these analyzes confirm a degree of contamination by ammonia that can come from domestic sewage, septic systems and waste dumped in the Murucupi river, such parameter is Indian of recent pollution or a source of constant pollution, since this river receives industrial waste frequently. The high pH value is explained by the presence of alumina bleaching residues, since this river receives tailings from the mining presses, especially when there are accidents. Therefore, the pollution of the Murucupi River is evident, so this water is not within the standards established by the MS.

**Keywords:** Murucupi River 1, Surface Water 2, Physical-Chemical Analyzes 3.

## 1. INTRODUÇÃO

O município de Barcarena, por se tratar de um polo industrial, decorrente de sua atividade de transformação mineral das empresas Alumínio Brasileiro S.A (Albrás), Alumina do Norte do Brasil S.A. (Alunorte) e Imerys, vem sendo palco de diversos acidentes ambientais. Dessa forma, expõe a fragilidade da gestão ambiental, particularmente a hídrica, tanto por parte das empresas, como dos órgãos ambientais fiscalizadores, de âmbito estadual e municipal. Situação esta que

contribuiu, para a degradação dos recursos naturais e do modo de vida da população que mora na área da bacia hidrográfica do Rio Murucupi, que em meio a essa realidade, também se utiliza dos recursos naturais da área desta bacia hidrográfica.

Os cursos d'água refletem a qualidade natural e as prestações humanas na bacia hidrográfica, recebendo, em virtude da grandeza e amplitude de alterações nesses dois elementos, modificações, impressões e/ou colisão no desempenho da descarga, aditivo concreto e diluído e poluição das águas. Em grande parte a topografia, geologia, solos, clima e vegetação são elementos naturais que podem principiar os problemas ambientais que serão intensificados pela ação da sociedade na bacia hidrográfica, principalmente em decorrência do uso impróprio dos solos urbano e rural (CUNHA, 2003).

Benetti e Bidone (2001) afirmam que as propriedades da água em condições satisfatórias para o consumo estão vinculadas com os usos que são estabelecidos na bacia hidrográfica e com a situação de domínio em relação aos agentes e às ações que promovem a liberação de efluentes poluidores, e com as modificações que incidem na bacia hidrográfica na cobertura vegetal e nos solos.

Com o crescimento populacional, surge a necessidade do uso racional da água e o desenvolvimento de novas técnicas de reciclagem buscando uma redução significativa no consumo (BERNARDI, 2003). Além disso, o crescimento populacional tem acarretado o comprometimento da qualidade da água, a partir do lançamento de dejetos domésticos e industriais no ambiente, aqui esses poluentes estão afetando diretamente proporcional o rio Murucupi.

Desta forma, a quantidade de água superficial não é suficiente para o abastecimento, sendo necessária a perfuração de poços profundos para suprir a demanda de água no abastecimento (MOREIRA; CONDÉ, 2015).

Segundo Sá et al. (2005) a ocupação desordenada e em áreas inadequadas de moradia fazem com que aumente o índice de contaminação dos mananciais e também de águas subterrâneas inviabilizando o seu consumo. A água é um mineral de suma importância para a manutenção da vida e para o desenvolvimento sócio econômico de um país.

As ações humanas põem em risco a potabilidade e a quantidade de água disponível para o consumo humano, deixando várias localidades sem abastecimento. Por esta razão, várias medidas são tomadas para o uso racional da água. Para manter o controle da água potável existe a portaria nº 2.914 de 2011 do Ministério da Saúde, que dispõe sobre os parâmetros físico-químicos da água para consumo humano.

O município de Barcarena é um forte polo industrial principalmente em relação a produção de alumínio, tais indústrias, com frequência cometem graves danos ambientais para o município,

sendo que o rio Murucupi é afetado diretamente por afluentes industriais e domésticos. Em virtude dos danos ambientais causados no município, torna-se viável fazer tal investigação sobre a qualidade da água.

O objetivo dessa pesquisa é mapear o local em análise é verificar o grau de potabilidade das amostras de três pontos coletados em relação aos parâmetros físico-químicos e comparar com a portaria nº 2.914 de 2011 do MS (Brasil 2011).

## **2. METODOLOGIA**

Para os procedimentos metodológicos, primeiramente foram feitas revisões bibliográficas sobre os temas abordados em recursos hídricos superficiais, qualidade da água, mostrando assim, a perspectiva dos objetivos dessa pesquisa, que é de avaliar a qualidade da água de 3 pontos ao longo do rio Murucupi localizado na cidade de Barcarena-PA.

Essa pesquisa foi realizada como atividade prática da disciplina Química do meio ambiente experimental II, para turma de química 2018 – UEPA – Vila dos Cabanos. Nesta investigação foi realizado um mapeamento dos pontos localizados ao lado direito da ponte sobre o rio Murucupi (foram feitas coletas de três pontos do rio Murucupi, sendo que cada amostra estavam exatamente 15 metros de distância um do outro, o primeiro ponto estava perto da ponte. O Rio em destaque pertence à Bacia Hidrográfica do Murucupi, seguido das coletas e análises físico-químicas. A referida pesquisa tem caráter quanti qualitativo e foi desenvolvida em duas etapas, a primeira referente à etapa de campo e a segunda de laboratório.

### **2.1 ETAPA DE CAMPO**

A etapa de Campo foi realizada no mês de dezembro 2018, iniciando-se com o georeferenciamento dos 3 pontos utilizando o software Google Earth figura 1. Logo em seguida foi elaborado o mapa de localização.

Figura 1: Mapa de localização da área em estudo.



Fonte: Do autor.

## 2.2 ETAPA DE LABORATÓRIO

Foram realizadas na segunda etapa as coletas das amostras figura 2A e posterior a isso deu-se início as análises in situ e no laboratório de Química da Universidade Estadual do Pará UEPA Campus/Barcarena. Nesta foram analisados os seguintes parâmetros físico-químicos: pH figura 2B, Temperatura, Sólidos Totais Dissolvidos, Amônia, Nitrato, e Oxigênio Dissolvido. Os instrumentos utilizados foram o pHgêmetro digital- PH-00(I)A, para as análises do pH, para a análise da Temperatura, foi utilizado o Termômetro Max E Min Digital-J.Prolab, para a concentração de STD, foi utilizado o medidor TDS-3. Para os demais parâmetros como, Nitrato, Amônia, e Oxigênio dissolvido, foram realizadas através de análises volumétricas e calorimétricas.

Figura 2: A figura 2A representa o momento da coleta da amostra e a 2B a demonstração da análise de pH *in situ*.



Fonte: Do autor.

As amostras foram armazenadas em garrafas de 350 ml de polietileno, devidamente rotuladas e envelopadas com papel alumínio para evitar qualquer tipo de alteração e transportadas em uma cuba de 24 litros para o laboratório de química da Universidade Estadual do Pará de Barcarena.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para as análises físico-químicas das três amostras de água do rio Murucupi da cidade de Barcarena foram utilizados os seguintes parâmetros: pH, temperatura, amônia, nitrato, Sólidos Totais Dissolvidos e oxigênio dissolvido, conforme mostra a tabela 1, abaixo.

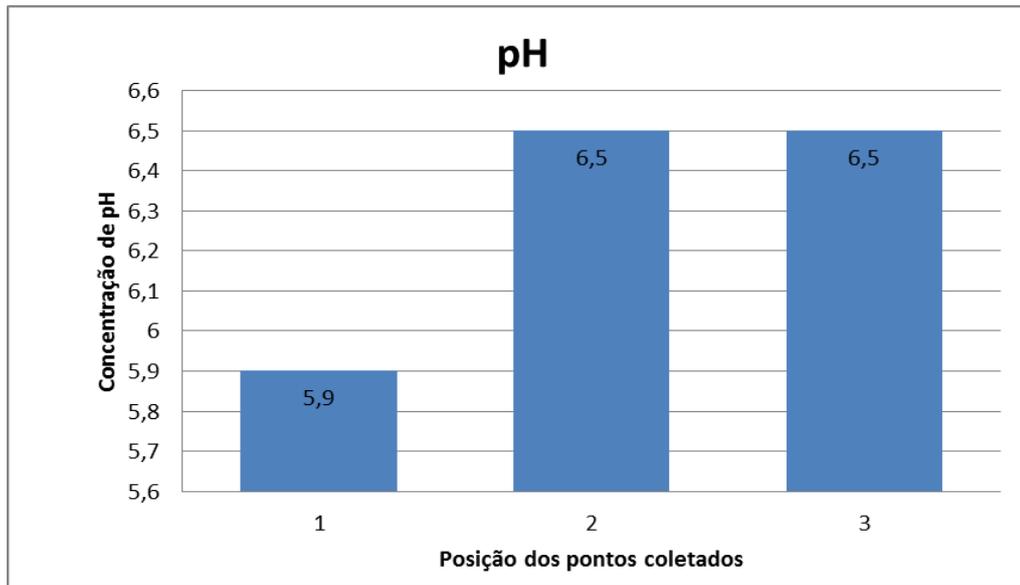
Tabela 1 - Resultados das análises físico-químicas das amostras de água de três pontos do rio Murucupi da cidade de Barcarena-Pa.

PARÂMETROS	Unidade	VMP*	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Média
pH	(uph)	6 – 9,5	5,9	6,5	6,5	6,3
Temperatura	(°C)	**	28,5	28,5	29,0	28,75
S.T.D	mg/L	1000	35	40	30	35
NH <sub>3</sub>	ppm	1,5	2	2	1.5	1,83333 3
- NO <sub>3</sub>	ppm	10	0	0	0	0
O.D	ppm	**	4	3	5	4

VMP – Valores Máximos Permitidos pela portaria 2914/2011 do Ministério da Saúde Fonte: Do autor.

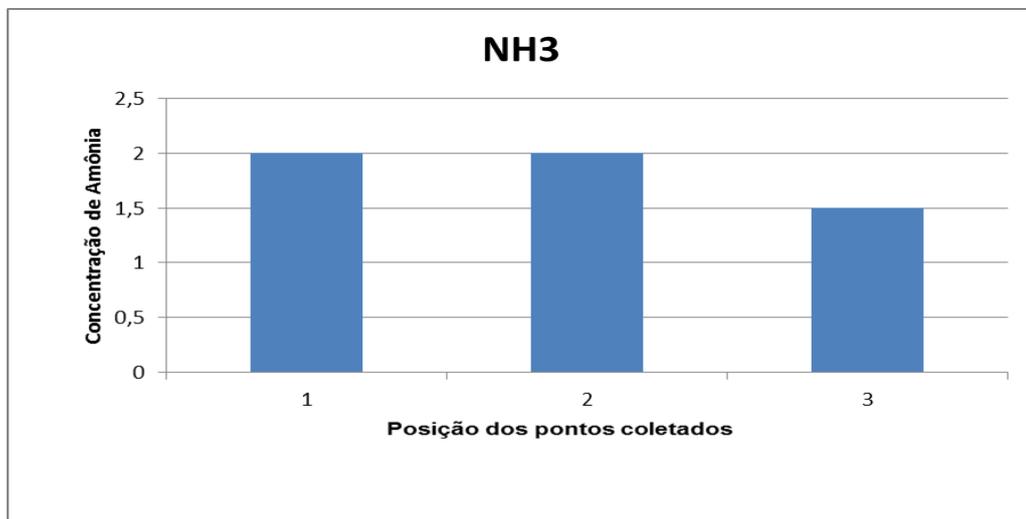
Os resultados obtidos estão demonstrados a baixo. Estes dados representam as amostras coletadas durante o mês de dezembro de 2018. Em relação ao parâmetro pH apenas o ponto 1 não está dentro do padrão de potabilidade estabelecido pelo MS, pois o mesmo está com uma concentração de 5,9 e o ideal seria entre 6 a 9,5, gráfico 1. Já para Sólidos Totais Dissolvidos, todas as amostras estão dentro dos valores máximos permissíveis. A amônia apresentou altas concentrações em todos os pontos, correspondendo a 100% das amostras gráfico 2. Podendo nesse caso ocasionar sérias complicações aos consumidores destas águas. A presença da substância amônia, nos pontos citados acima, podem estar associados há esgotos domésticos, industrial, fossas sépticas e de e a decomposição de material vegetal, sendo que a presença de amônia é evidencias de poluição recente. Não foram detectadas concentrações de nitrato. Já em relação a oxigênio dissolvido foi verificado uma baixa concentração em todos os locais analisados com uma média de 4 mg/L, essa baixa concentração de oxigênio pode ser em virtude da presença de matéria orgânica poluindo a água. Portanto fica evidente que a água do rio Murucupi encontra-se fora dos padrões de potabilidade da portaria 2.914 de 2011 do MS, principalmente pelo alto teor de amônia e pela baixa concentração de oxigênio dissolvido.

Gráfico 1 - Valores de pH de dos pontos coletados do rio Murucupi.



Fonte: Do autor.

Gráfico 2 - Valores de amônia de dos pontos coletados do rio Murucupi.



Fonte: Do autor.

Os gráficos 1 e 2 apresentam a variação de pH e amônia dos três pontos de coleta.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse trabalho possibilitou verificar o grau de potabilidade da água de três pontos coletados do rio Murucupi, sendo que para tal verificação foram levadas em consideração as análises físico-

químicas e consequentes os resultados obtidos foram comparados com os valores pré-estabelecidos pela portaria nº 2.914 de 2011 do Ministério da Saúde.

Após as análises foi possível verificar que esse trecho do rio está com indícios de poluição, evidenciado pela alta concentração de amônia e baixos valores de oxigênio dissolvido e principalmente pela alta concentração de pH, que está em desconformidades com os valores da região Amazônica.

### REFERÊNCIAS

BENETTI, A.; BIDONE, F. **O Meio ambiente e os recursos hídricos**. In: TUCCI, C.E.M. (Org.). Hidrologia – Ciência e Aplicação. - 2 Ed. p. 849-855. Porto Alegre: Editora Universidade/UFRGS, ABRH, 2001.

BERNARDI, C. C. **Reuso de água para irrigação. Especialização Lato-Sensu modalidade MBA**. Programa de Gestão Sustentável da Agricultura Irrigada. Área de concentração em Planejamento Estratégico. ISEA-FGV/ECOBUSINESS SCHOOL, Brasília, DF. 52p, (2003).

BRASIL. **Leis, decretos, etc. Portaria nº 2.914 do Ministério da Saúde 12 de Dezembro de 2011**. Dispõe sobre os procedimentos de controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, (2011).

CUNHA, S. B. **Canais fluviais e a questão ambiental**. In: Cunha, S.B.; Guerra, A.J.T. (Org.). A questão ambiental: diferentes abordagens. p. 219-238. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

MOREIRA, D. A.; CONDÉ, N. M. **Qualidade das águas de minas no perímetro urbano do município de Ubá-MG**. Multi-Science Journal, v. 1, n. 1, p. 84-89, (2015).

SÁ, L. L. C.; JESUS, I. M.; SANTOS, E. C. O.; VALE, E. R.; LOUREIRO, E. C. B.; SÁ, E. V.

**Qualidade microbiológica da água para consumo humano em duas áreas contempladas com intervenções de saneamento-Belém do Pará, Brasil.** *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, v. 14, n. 3, p. 171-180, (2005).