

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA EM UM BALNEÁRIO NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PAU D'ARCO, PARÁ.

Reinaldo Williams de Almeida Gonçalves ¹

Claudio Nahum Alves ²

José Douglas G. Melo ³

Braian Saimon Frota Da Silva ⁴

Saúde, Segurança e Meio Ambiente

RESUMO

O Rio Pau D'Arco, localizado na região sudeste do estado do Pará, em território do município de mesmo nome, apresenta considerável potencial turístico, o qual é pouco aproveitado em virtude da baixa infraestrutura em sua orla. Nesse contexto, o objetivo deste trabalho foi realizar coleta e análise de dados físico-químicas e microbiológicos das águas do balneário Pau D'Arco, a fim de caracterizar o perfil da balneabilidade. As amostras foram obtidas em Maio e Junho de 2017, e posteriormente comparadas os parâmetros estabelecidos pela Resolução CONAMA 274/2000. As análises físico-químicas, tal como: o Oxigênio Dissolvido (OD), o Sólidos Totais Dissolvidos (STD), o Potencial Hidrogeniônico (pH) e a temperatura foram obtidas com auxílio da sonda multiparâmetros (YSI Exo-2). Utilizou-se a técnica do substrato Cromogênico definido para determinação da presença de coliformes totais e fecais. Para a análise das variáveis físico-químicas no balneário, foi aplicado o método ACP com o auxílio do software MINITAB. Os resultados mostraram que todos os parâmetros físico-químicos com exceção da turbidez e oxigênio dissolvido apresentam conformidade com a resolução brasileira para água de classe 1. Já os valores de coliformes totais ficaram acima da taxatividade da lei. Logo, conclui-se que, o corpo hídrico apresenta condições de balneabilidade insatisfatório para a população, assim sendo, sugere-se aos órgãos públicos acentuado investimento em saneamento básico.

Palavras-chave: Balneabilidade; microbiológico; físico-químicas; Pau D'Arco.

INTRODUÇÃO

A serventia de rios para a recreação é vigente a partir da Resolução CONAMA 274 (BRASIL, 2000), que determina os critérios de balneabilidade e classifica os corpos hídricos em próprios e impróprios para realização de atividades recreativas. Já a Resolução CONAMA 357 (BRASIL, 2005) adota a classificação das águas doces, salobras e salinas essencial à defesa dos níveis de qualidade, avaliados por parâmetros e indicadores específicos, de modo a assegurar as condições de balneabilidade.

Baseado na atual legislação brasileira, o presente trabalho teve como propósito coletar e analisar dados físico-químicos e microbiológicos das águas do balneário Pau D'Arco, a fim de caracterizar o perfil da balneabilidade deste local.

¹ Prof., Faculdade Integrada Carajás (FIC) – Campus Carajás, l.reinaldo@uol.com.br.

² Prof. Dr., PPGCM/UFPA – Campus Belém, nauhm@ufpa.br.

³ Prof., Faculdade Integrada Carajás (FIC) – Campus Carajás, melojd3@gmail.com.

⁴ Especialista em Gestão Ambiental pela UFPA – Campus Belém, braiansaimon@yahoo.com.br.

METODOLOGIA

O Rio Pau D'Arco está localizado na região Sudeste do estado do Pará, no qual o balneário de Pau D'Arco encontra-se às margens do rio de mesmo nome sendo frequentado por moradores e por turistas de toda a região.

As amostragens foram realizadas em dois pontos distintos, identificadas como P1 e P2, que delimitam a extensão do balneário, nos dias 22/05, 29/05, 05/06, 13/06 e 19/06 de 2017, por seguinte, encaminhadas ao laboratório de microbiologia da Universidade do Estado do Pará, Campus XV, Redenção-PA, com a finalidade de investigar o manifesto de bactérias do grupo Coliformes, conforme a técnica do Substrato Cromogênico Definido ONPG-MUG (INDEXX /Colilert®).

Os resultados das amostras de coliformes fecais foram modelados pelo software Surfer 13 (GOLDEN SOFTWARE, 2015), que permite uma breve perspectiva do comportamento espacial da variável em análise. Já as análises físico-químicas referentes ao Oxigênio Dissolvido (OD), o Sólidos Totais Dissolvidos (STD), o Potencial Hidrogeniônico (pH) e a temperatura foram mensuradas pela sonda multiparâmetros YSI modelo EXO-2 (YSI, 2017).

As variáveis físico-químicas no balneário de Pau D'Arco foram apuradas a partir da análise de componentes principais (ACP), com o auxílio do software MINITAB Release14.13 (MINITAB, 2004).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A concentração de STD, em média de 56,54 e 58,62, nos pontos P1 e P2, respectivamente, está em conformidade ao parâmetro da classe 1, abaixo de 500 mg/L (BRASIL, 2005). Constatou-se ainda que a média do pH estava em 7,22, e tal parâmetro encontrara-se no limite estabelecido pela Resolução CONAMA 274 (BRASIL, 2000). Já as médias de temperatura ficaram em 27,29°C e 27,46°C.

O parâmetro turbidez destacou-se superior ao instituído pela Resolução CONAMA 357 (BRASIL, 2005) para águas de classe 1 de até 40 UNT, visto que as estações A e B apresentaram uma média de 50,2 e 48,2, respectivamente.

Ressalva-se que a média de OD, em 3,76, verificadas nas amostras das coleta nos pontos, P1 e P2, são inferiores a 6 mg/L de O₂, estão em desacordo com parâmetro estabelecido pelo CONAMA 357 (BRASL, 2005).

Dos parâmetros físico-químicos avaliados há uma correlação direta e moderada entre temperatura e turbidez, nos quais indicam a correlação de 0,59. Dentre os outros parâmetros físico-químicos avaliados há uma correlação inversa e moderada entre temperatura e OD, pois a correlação equivale a -0,64. Existe correlação direta e discreta entre a temperatura e o pH, com correlação de 0,31.

A tabela 1 apresenta a variância das Componentes Principais (CP) das amostras de água coletadas no balneário Pau D'Arco. Nesta tabela a componente 1 (CP1), discrimina 38,68% da variância total, sendo a melhor componente para explicar a variabilidade dos dados, portanto ele modela o comportamento periódico das demais variáveis. Seguido das componente 2 (CP2) com 30,81% e a componente 3 (CP3) com 18,60% acumulando 88,09% de explicação. Os dois primeiros eixos são fundamentados por CP1 e CP2, que detêm um percentual de variância acumulada de 69,49%, por essa razão elas são significantes na análise multivariada.

Tabela 1: Matriz de componentes principais.

Variável	Componentes				
	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5
pH	0,32	-0,52	-0,46	0,56	-0,30
Temperatura	0,68	0,19	0,01	0,17	0,67
STD	0,11	-0,38	0,87	0,26	-0,08
Turbidez	0,27	0,71	0,13	0,30	-0,55
OD	0,58	0,20	-0,01	0,70	0,35
Variância explicada (%)	38.68	30.81	18.60	11.35	0.55
Variância acumulada (%)	38.68	69.49	88.09	99.45	100.00

A estimativa dos pesos analisados permite em estudo perceber quais os parâmetros mais correlacionados, logo a temperatura e oxigênio dissolvido estão associados a primeira componente (primeira ordem de relevância) e o pH e turbidez a segunda (segunda ordem de relevância).

Os pontos de coletas, P1 e P2, apresentaram níveis de coliformes fecais (Figura 2) superiores aos limites preconizados pela legislação, obtendo uma média de 2.419,6 NMP/100 mL para o P1, sendo que tal fato pode ser considerado devido ao descarte de lixo doméstico, resíduos agrícolas e de animais que pastam e consomem água nas proximidades do balneário.

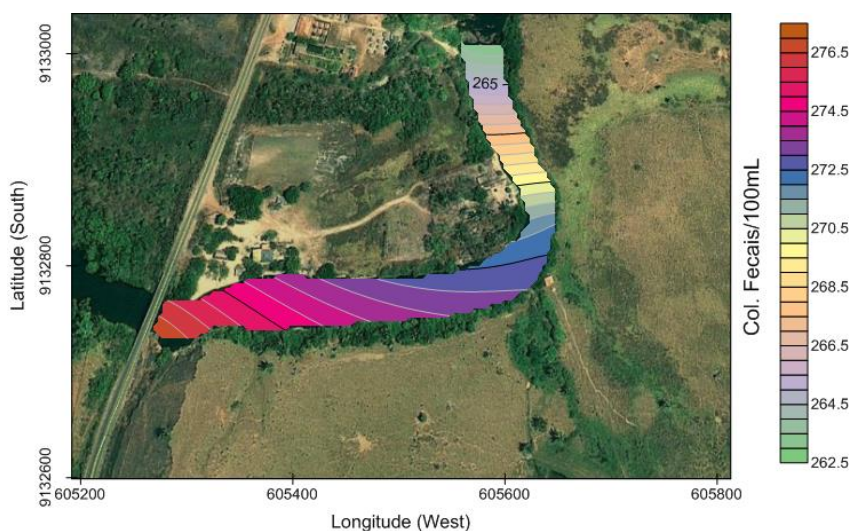


Figura 2: Distribuição geoespacial de coliformes fecais no balneário Pau D'Arco.

CONCLUSÕES

O balneário Pau D'Arco aponta condições insatisfatórias de balneabilidade, pois os valores de coliformes fecais estão acima do parâmetro estabelecido pela legislação. Ressalta-se que outros dois parâmetros estão em discordância, sendo estes: o OD apresentando resultados inferiores do valor indicado e a turbidez acima do estimado. Tal fato pressupõe contaminação por esgotos domésticos e de atividades resíduos lixiviados por água de chuva, após precipitação ao longo do balneário. Essas alterações físico-químicas e biológicas podem desencadear um desequilíbrio do ecossistema aquático. É válido frisar que a matriz de componente principal constatou que o OD, a temperatura, o pH e a turbidez, ordenadamente, são os parâmetros físico-químicos mais representativos, estatisticamente, ao índice de qualidade da água para a balneabilidade.

No intuito de proporcionar uma adequada segurança sanitária aos banhistas e assistir a sustentabilidade ambiental do corpo hídrico, sugerem-se a consolidação de um programa de monitoramento da balneabilidade e aplicação de conscientização ambiental por meio de práticas em educação ambiental, pelo órgão competente do Estado ou Município.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Resolução CONAMA n° 357/2005, de 17 de março de 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. Oficial da União, 18 de março de 2005, p. 58-63.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 274, de 29 de novembro de 2000.

Dispõe sobre a qualidade das águas de balneabilidade e altera o disposto na resolução

CONAMA nº 20, de 18 de julho de 1986. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, Seção 1, 2001.

GOLDEN SOFTWARE. **SURFER for windows. Release 13.** Contouring and 3D surface mapping for scientists' t engineers. User's Guide. New York: Golden software, Inc., 2015. MINITAB, Inc.

Minitab statistical software™, Release 14.13. Copyright©1972 – 2004.

YSI Inc., Yellow Springs, OH, EUA. **Sonda multi-parâmetros YSI modelo Exo -2.**

Copyright©2017.