

## Avaliação das condições de balneabilidade do rio Preto no perímetro urbano do município de Formosa do Rio Preto, oeste baiano (Brasil)

Rômulo Vargas Lustosa<sup>1\*</sup>, Anaian Antunes Bembem<sup>2</sup>, Ítalo Rômulo Mendes de Souza<sup>3</sup>, Temístocles Pacheco Lima<sup>4</sup>, Stéfany Thainy Rocha Porto<sup>5</sup>, Leandro Caixeta Salomão<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Mestrando em Conservação de Recursos Naturais do Cerrado, Instituto Federal Goiano, Professor na Secretaria de Estado da Educação do Piauí, Brasil. (\*Autor correspondente: vargas-romulo@hotmail.com)

<sup>2</sup>Mestranda em Conservação de Recursos Naturais do Cerrado, Instituto Federal Goiano, Professora do Instituto Federal do Piauí, Brasil.

<sup>3</sup>Mestrando em Conservação de Recursos Naturais do Cerrado, Instituto Federal Goiano, Professor na Secretaria de Estado da Educação da Bahia, Brasil.

<sup>4</sup>Mestrando em Conservação de Recursos Naturais do Cerrado, Instituto Federal Goiano, Engenheiro Florestal, Brasil.

<sup>5</sup>Tecnóloga em Gestão Ambiental. Pós-graduanda em Estudos Geoambientais e Licenciamento, Instituto Federal do Piauí, Brasil.

<sup>6</sup>Doutor em Agronomia/Irrigação e Drenagem, Professor do Instituto Federal Goiano, Câmpus Urutaí, Brasil.

*Histórico do Artigo:* Artigo submetido e revisado pelo VI SIMGEAPI, sendo aceito e indicado para publicação

### RESUMO

O cuidado com os recursos hídricos deve ultrapassar a preocupação com a finalidade dos mesmos. A Resolução CONAMA 274/2000 define os critérios de balneabilidade e disciplina as regras de monitoramento de corpos hídricos brasileiros com este fim. Este trabalho buscou avaliar as condições de balneabilidade do Rio Preto, Bacia do Rio Grande, em pontos de maior fluxo de banhistas, no perímetro urbano de Formosa do Rio Preto (BA). Realizou-se uma amostragem semanal de cinco coletas consecutivas em quatro pontos de maior visitação por banhistas, com recipientes de polietileno, levando em conta uma distância de 1 metro da margem e 15 a 30 cm de profundidade, conforme instruções da Resolução 20/1986 do INMETRO, sendo acondicionadas em caixa térmica e encaminhadas para o laboratório do Instituto Federal do Piauí – Campus Corrente para posterior análise dos parâmetros de Turbidez, Condutividade Elétrica, potencial hidrogeniônico (pH), Nitrito, Nitrito, Nitrito, Oxigênio Dissolvido (OD). O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com quatro pontos fixos de coleta em cinco domingos. Por meio de ANOVA verificou-se que nenhum dos parâmetros de qualidade apresentaram diferenças de concentração entre os pontos ( $p < 0,05$ ). Quanto aos dias, os parâmetros que apresentaram diferença significativa a Tukey (5%) foram temperatura, turbidez, nitrito, nitrito, coliformes termotolerantes e oxigênio dissolvido; enquanto condutividade elétrica, pH e coliformes totais não apresentaram diferença significativa entre os trechos.

**Palavras-Chaves:** Qualidade de água continentais. Enquadramento de curso d'água. Padrões de potabilidade.

## Evaluation of the bathing conditions of the Rio Preto in the urban perimeter of the municipality of Formosa do Rio Preto, West Bahia (Brazil)

### ABSTRACT ou RESUMEN

Abstract: Care of water resources must overcome concern for their purpose. The resolution CONAMA 274/2000 defines the criteria for bathing and disciplines the rules for monitoring Brazilian water bodies for this purpose. This work aimed to evaluate the bathing conditions of Rio Preto, Rio Grande Basin, in points of greater flow of bathers, in the urban perimeter of Formosa do Rio Preto (BA). A weekly sampling of five consecutive collections was carried out at four points most visited by swimmers, with polyethylene containers, taking into account a distance of 1 meter from the margin and 15 to 30 cm deep, according to the instructions of Resolution 20/1986 of INMETRO, being packaged in a thermal box and sent to the laboratory of the Federal Institute of Piauí - Campus Current for further analysis of Turbidity, Electrical Conductivity, hydrogen potential (pH), Nitrite, Nitrate, Dissolved Oxygen (DO) parameters. The experimental design was completely randomized, with four fixed collection points on five Sundays. By means of ANOVA it was verified that none of the quality parameters presented concentration differences between the points ( $p < 0.05$ ). As for days, the parameters that presented significant difference to Tukey (5%) were temperature, turbidity, nitrite, nitrate, thermotolerant coliforms and dissolved oxygen; while electrical conductivity, pH and total coliforms showed no significant difference between the sections.

**Keywords:** Continental Water Quality. Framing of watercourse. Standards of potability.

## 1. Introdução

Os recursos hídricos são componentes limitantes da qualidade de vida, especialmente humana. O cuidado com esse bem deve ultrapassar a preocupação com a finalidade ou destinação ao qual se dará. A água, assim como os demais recursos naturais, sempre foi vista como imprescindível aos aspectos da vida. No percurso histórico da humanidade, ela sempre foi e será utilizada para beber, cozinhar, como meio de transporte, na recreação, na produção de alimentos e inúmeras outras utilidades. Há, ainda, quem credite à água poderes divinos (Jungton; Pitol Filho, 2016). No entanto, cuidados mínimos têm que ser tomados para com a qualidade da água aliado ao tipo de uso que dela será feito.

Para Martins (2012), o monitoramento de qualidade das águas no Brasil se iniciou de forma tardia, levando em conta que alguns países iniciaram esta atividade em meados do século XX. Moraes (2011) ressalta que, considerando a função balneária dos corpos hídricos, o monitoramento da qualidade da água assume importância fundamental, em função de dois fatores principais: o risco de contaminação de banhistas e o tempo, relativamente curto, entre a contaminação e o decaimento bacteriano.

As descargas de águas residuárias municipais contaminam os corpos aquáticos com organismos patogênicos e os transformam em veículos de transmissão de enfermidades infecciosas (Rodrigues; Jorge; Ueno, 2009). Assim, a qualidade de vida da população, depende das condições dos mananciais adjacentes. De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), a saúde é um completo estado de bem-estar físico, mental e social e, não simplesmente, a ausência de doença. Entretanto, a incidência e o curso da doença no organismo variam de acordo com cada indivíduo, por características, atributos ou hábitos que facilitam ou dificultam a ocorrência de danos à saúde, ou seja, os fatores de risco ou de proteção (Pereira, 2008).

A utilização dos recursos hídricos para fins de recreação vem ganhando atenção especial por parte da população e dos governantes, já que diversas doenças estão relacionadas a alterações dos níveis qualitativos da água (Jungton; Pitol Filho, 2016).

Apesar da crescente demanda pelo uso recreacional de ambientes aquáticos e dos riscos decorrentes do contato com águas contaminadas, nota-se, no Brasil, uma carência de estudos e programas de monitoramento que avaliem as condições de balneabilidade, especificamente, em balneários de águas doces (Von Sperling, 2003, 04p.).

Em se tratando de legislação brasileira, a Resolução nº 274 de 29 de novembro de 2000 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), define os critérios de balneabilidade em águas brasileiras e disciplina as regras de monitoramento de corpos hídricos com fins de balneabilidade (CONAMA, 2000).

De acordo com a mesma, esta avaliação deve ser feita através da investigação da presença de microrganismos indicadores de contaminação fecal, que são os Coliformes termotolerantes, a *Escherichia coli* e os Enterococos. As águas destinadas à balneabilidade são classificadas como própria (excelente, muito boa, satisfatória) e imprópria (Medeiros, 2009). Esse enquadramento é importante para classificar os locais de banho, conforme os padrões de adequabilidade ou não sobre o atendimento dos requisitos mínimos para a recreação.

Ante ao exposto, este trabalho buscou avaliar as condições de balneabilidade do Rio Preto, em pontos de maior fluxo de banhistas, no perímetro urbano da cidade de Formosa do Rio Preto, oeste baiano. O rio em questão é bastante utilizado pela população local e pelas cidades vizinhas, sendo uma opção de recreação bastante procurada e que, não obstante, necessidade ter a qualidade da água adequada para este fim.

## 2. Material e Métodos

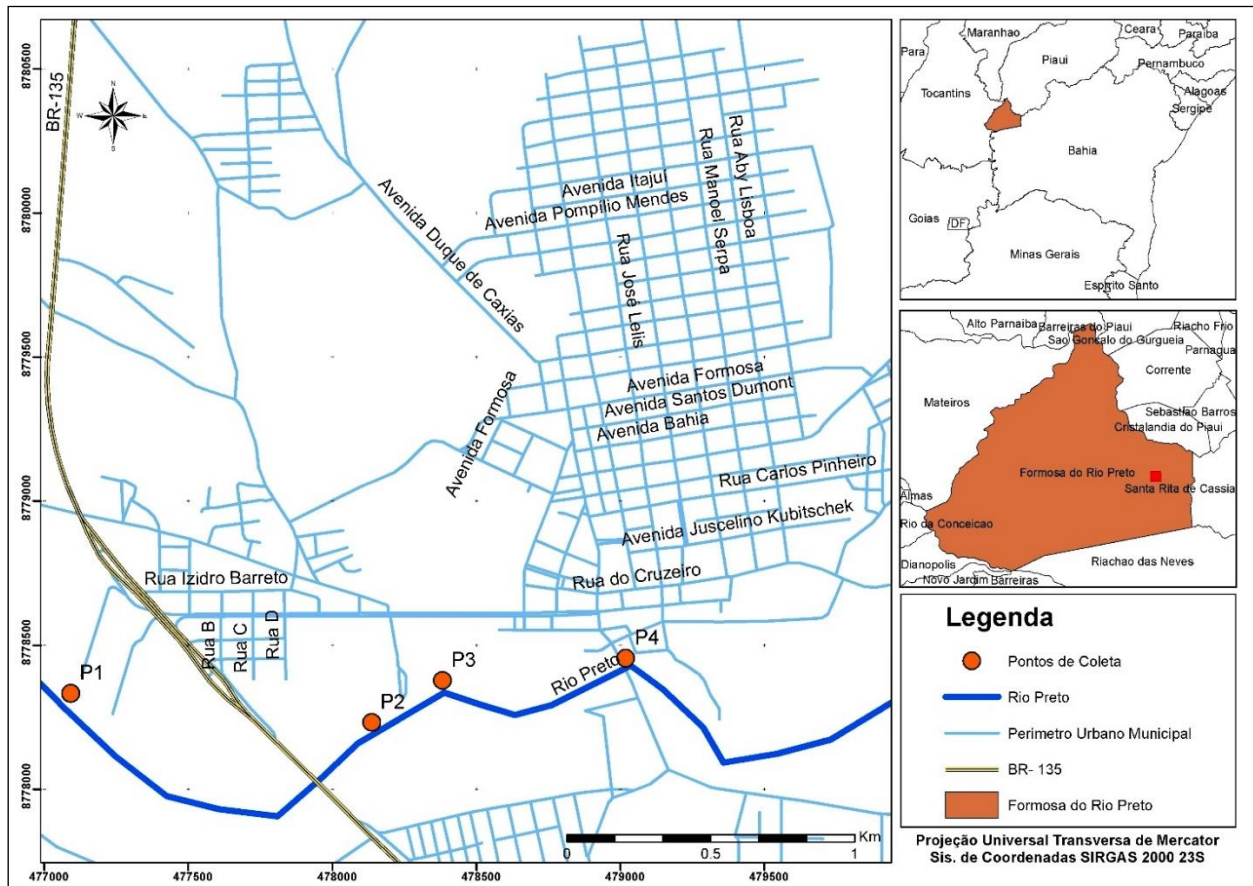
### 2.1 Caracterização da Área de Estudo

A área de estudo foi o Rio Preto, na Bacia do Rio Grande, em um trecho urbano localizado na cidade de Formosa do Rio Preto, município baiano com uma população média estimada em 25.372 habitantes e uma

extensão territorial de 15.901,745 km<sup>2</sup>, localizado na divisa de estados da Bahia com o Piauí, Tocantins e Maranhão (IBGE, 2018).

A região apresenta clima Aw sob influência do clima tropical de Savana com duas estações bem definidas, uma quente e chuvosa e outra amena e seca de acordo classificação de Koppen. Possui precipitação anual média para a região de 1.700 mm. A bacia possui grande potencial quanto a produção de grãos com extensas lavouras pelas características de seus solos e relevos planos favorecendo para a produção agrícola. (Figura 1).

**Figura 1** – Localização da área de Estudo



Fonte: Autores (2019).

## 2.2 Procedimentos de Coleta, Acondicionamento e Análise

Para realização das amostragens foram selecionados quatro pontos de coleta ao longo do canal principal do rio, levando em consideração seus aspectos de logística, acessibilidade e maior concentração de banhistas em função de visitação aos balneários. Os locais para coleta das amostras foram denominados como P1, P2, P3 e P4 (Quadro 1).

**Quadro 1** – Descrição dos pontos de coleta, Rio Preto, Formosa do Rio Preto, Bahia.

Ponto	Descrição	Coordenadas (UTM)	Altitude (M)
P1	Pesque e Pague Cosme e Damião	477091.00 m E/8778333.00 m S	487
P2	Parque de Vaquejada Major Leopoldo	478136.00 m E/8778232.00 m S	487
P3	Porto Raso	478382.00 m E/8778377.00 m S	488
P4	Ponte de Madeira	479019.00 m E/8778455.00 m S	490

Fonte: Autores (2019).

Para avaliação das condições de balneabilidade levou-se em consideração as normas estabelecidas pela Resolução CONAMA n° 274/2000. A amostragem foi realizada entre os meses de abril e maio do ano de 2018, com uma periodicidade semanal de cinco domingos consecutivos nos dias (29/04 – C1, 06/05 – C2, 13/05- C3, 20/05 – C4 e 27/05 – C5).

As amostras foram coletadas nas áreas de banho mais frequentadas por banhistas com recipientes de polietileno previamente esterilizados por questões de segurança e não comprometimento das amostras e etiquetadas para controle de identificação. *In loco*, os recipientes passaram por processos de ambientação por três vezes consecutivas com a água dos pontos de coleta, somente na quarta vez foram devidamente preenchidos.

O método de coleta está em conformidade ao estabelecido pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normatização e Qualidade Industrial (INMETRO), determinação estabelecida pela Resolução N° 20 de 18/06/1986. Assim, coletou-se à isobata de 1 m removendo a tampa do coletor, mergulhando com a boca para baixo entre 15 a 30 cm abaixo da superfície, segurado pela base, tendo em vista evitar contato com eventuais contaminantes superficiais. O frasco foi direcionado de modo contrário a correnteza. Finalizando etapa, inclinou-se lentamente o coletor para cima permitindo a saída do ar remanescente (EMBRAPA, 2011).

Paralelo ao estudo de balneabilidade, realizou-se análises quanto aos parâmetros de Turbidez, Condutividade Elétrica, potencial hidrogeniônico (pH), Nitrito, Nitrato, Oxigênio Dissolvido (OD) e Temperatura, sendo as concentrações dos dois últimos determinadas *in situ*, utilizando oxímetro e termômetro digital, respectivamente.

As amostras foram acondicionadas em uma caixa de isopor contendo gelo e direcionadas para o Laboratório de Água e Solos do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Piauí – *Campus Corrente* para avaliação dos teores de coliformes fecais (termotolerantes) e demais parâmetros que não foram aferidos em campo, amparados pelas normas especificadas do *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater – APHA – 22<sup>nd</sup> Edition* (2012), relativo as coletas, preservação, transporte e procedimentos analíticos empregados para análises das amostras. Por fim, de posse dos resultados buscou comparativos com a legislação para comparativos dentro dos enquadramentos exigidos por lei.

### 2.3 Delineamento experimental e análise estatística

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, adotando um esquema fatorial 4 x 5 (4 pontos de coleta x 5 datas de coletas – domingos consecutivos) com cinco repetições. Após verificar a homogeneidade e normalidade do conjunto de dados por meio do teste de bartlett e shapiro-wilk, respectivamente (Shapiro; Wilk, 1965; Steel et al., 1997). Em seguida, realizou-se à análise de variância e ao verificar diferenças significativas, aplicou-se o teste de Tukey a 5% de probabilidade.

### 3. Resultados e Discussão

#### 3.1 Tratamento estatístico

Ao considerar os pontos de coleta, a análise de variância mostrou que nenhum dos parâmetros indicativos de qualidade analisados apresentaram diferenças médias de concentração entre os pontos ( $p < 0,05$ ) (Tabela 1).

**Tabela 1** – Resumo da análise de variância (ANOVA) entre os pontos de coletas de água no município de Formosa do Rio Preto, Bahia

Fontes de variação	CE	OD	pH	C°	T	Nitri	Nitra	C. Termo	C. Totais
Pontos de coletas	0.977 <sup>ns</sup>	0.764 <sup>ns</sup>	0.418 <sup>ns</sup>	0.875 <sup>ns</sup>	0.587 <sup>ns</sup>	0.746 <sup>ns</sup>	0.236 <sup>ns</sup>	0.835 <sup>ns</sup>	0.0768 <sup>ns</sup>
Resíduo	16								

\*Significativo a 1% pelo teste Tukey a 5% de probabilidade

\*\*Significativo a 5% pelo teste Tukey a 5% de probabilidade

<sup>ns</sup>Não-significativo

(CE=condutividade elétrica; OD=oxigênio dissolvido; pH=potencial hidrogeniônico; °C=temperatura; T=turbidez; Nitri=nitrito; Nitra=nitrato; C. Termo=coliformes termotolerantes; C. Totais coliformes totais)

**Fonte:** Autores (2019).

A não observação de diferenças médias entre pontos é um resultado bastante importante, pois indica que o rio Preto mantém, durante seu curso, comportamento constante da qualidade da água, pois as coletas em quatro pontos de recreação com maior fluxo de banhistas foram suficientes para demonstrar a qualidade da água em termos gerais, salvo situações de utilização pontual e específica da água.

Outrossim, maiores concentrações de poluentes em função da sazonalidade estão descritas em literatura, onde os autores reportam maiores concentrações nos períodos de chuva. Durante a estação seca, período em que as coletas foram feitas, os rios são abastecidos preponderantemente pelo escoamento subsuperficial, reduzindo a quantidade de sólidos e, conseqüentemente, as moléculas poluentes que adentram os recursos hídricos, aderidas às partículas coloidais (Andrietti et al., 2015).

Em relação aos dias de coletas, os parâmetros indicativos de qualidade que apresentaram diferença significativa entre os trechos monitorados foram temperatura, turbidez, nitrito, nitrato e coliformes termotolerantes, considerando uma significância de 0,1% pelo teste Tukey a 5% de probabilidade, e oxigênio dissolvido, considerando uma significância de 1% pelo teste Tukey a 5% de probabilidade, enquanto, condutividade elétrica, pH e coliformes totais não apresentaram diferença significativa entre os trechos monitorados (Tabela 2).

**Tabela 2** – Resumo da análise de variância (ANOVA) entre os dias de coletas de água no município de Formosa do Rio Preto, Bahia

Fontes de variação	CE	OD	pH	C°	T	Nitri	Nitra	C. Termo	C. Totais
Entre amostras	0.977 <sup>ns</sup>	0.0151**	0.438 <sup>ns</sup>	0.00017*	0.00542*	0.00993*	0.00726*	0.000189*	0.526 <sup>ns</sup>
Resíduo	15								

\*Significativo a 0,1% pelo teste Tukey a 5% de probabilidade

\*\*Significativo a 1% pelo teste Tukey a 5% de probabilidade

<sup>ns</sup>Não-significativo (CE=condutividade elétrica; OD=oxigênio dissolvido; pH=potencial hidrogeniônico; °C=temperatura; T=turbidez; Nitri=nitrito; Nitra=nitrato; C. Termo=coliformes termotolerantes; C. Totais coliformes totais)

**Fonte:** Autores (2019).

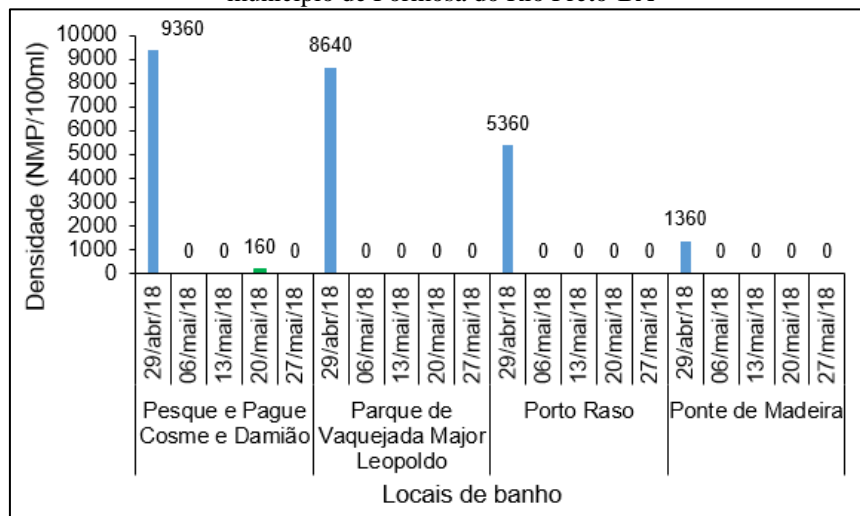
Toledo e Nicolella (2002) também constataram diferenças significativas entre pontos de água superficial monitorados. Essa diferença pode ser justificada pela oscilação no fluxo de banhistas nos locais amostrados. Uma vez que, devido ser um rio que atravessa a zona urbana do município e ter um grande fluxo de banhistas concentrado nos domingos, a quantidade de banhistas pode estar interferindo nos valores amostrados em cada dia de coleta e respondendo pelas diferenças significativas entre os trechos monitorados.

Ainda exposto resultados do tratamento estatístico dos dados, foi feito a comparação das médias entre todas as amostras, duas a duas, quanto a todos os parâmetros analisados nas amostras coletadas. Salienta-se que condutividade elétrica, pH e coliformes totais não apresentação diferença significativas entre si pelo teste de teste Tukey a 5% de probabilidade, já os demais parâmetros, se diferem entre si.

### 3.2 Parâmetros físico-químicos e biológicos da água do Rio Preto-BA

A classificação e enquadramento de um determinado curso hídrico conforme seus padrões de balneabilidade dos determinados pontos de banho consideram os resultados da série de cinco amostragens realizadas, conforme estipulado pela Resolução CONAMA nº 274/2000, onde a categoria de balneabilidade é atribuída caso 80% ou mais de um conjunto de cinco amostras atenda os limites da classe correspondente. Desta forma, a classificação das condições de balneabilidade no período relativo ao período de (29/04/18 a 27/05/08), para os balneários do Rio Preto, está representada nas figuras 1 e 2, que apresenta os quantitativos de coliformes totais e termotolerantes.

**Figura 2** – Densidade coliformes termotolerantes entre amostras coletadas de água em quatro locais de banhos no município de Formosa do Rio Preto-BA



Fonte: Autores (2019).

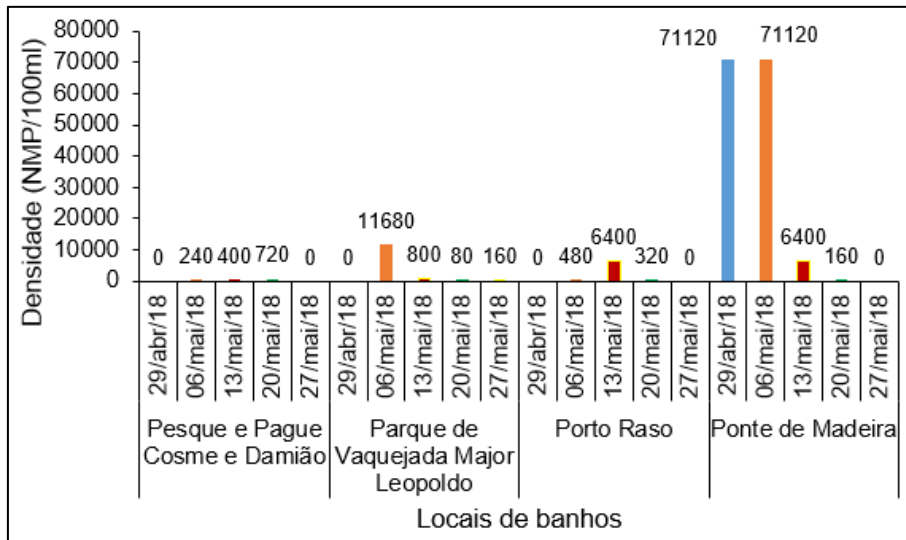
A análise de qualidade de água no que se refere a balneabilidade tem por objetivos constatar a presença de coliforme em águas. De acordo com os resultados apresentados para os níveis aceitáveis de balneabilidade verificou-se valores mínimos de 0 (zero) e máximos de 9360 NMP/100mL de coliformes termotolerantes, onde a legislação específica que em águas consideradas próprias para a balneabilidade (recreação de contato primário) o VMP é de 800 NMP/100 mL, segundo a Resolução CONAMA 274 (2000).

Apesar da ausência em sua grande maioria no conjunto de amostras, verificou-se a presença de coliformes termotolerantes em pontos estudados com valores mínimos e máximos entre 1360 e 9360

NMP/100mL na coleta inicial (29/04) para os pontos Ponte de Madeira e Pesque e Pague Cosme e Damião respectivamente, estando em desacordo com o que se estabelece a Resolução CONAMA 274/2000.

Quando comparado com o estudo de Medeiros et al., (2016) realizado no município de Portalegre-RN, cidade que também possui potencial para lazer e balneabilidade apresentou resultados entre 36 NMP/100 mL e 94 NMP/100 com um pico de 167 NMP/100 mL, variação está associada ao período sazonal da região de cheias. Comparando os resultados dos estudos verifica-se um numero elevado dos resultados para o referido estudo.

**Figura 3** – Densidade coliformes totais entre amostras coletadas de água em quatro locais de banhos no município de Formosa do Rio Preto-BA



Fonte: Autores (2019).

De acordo o preconizado pela legislação – Resolução CONAMA 274/2000 – as águas doces destinadas à balneabilidade (recreação de contato primário) terão sua condição avaliada nas categorias própria e imprópria. Considerando o disposto, a água é considerada própria e enquadrada na categoria “excelente”, que acontece quando em 80% ou mais de um conjunto de amostras obtidas em cada uma das cinco semanas anteriores, colhidas no mesmo local, houver, no máximo, 250 coliformes fecais (termotolerantes) por 100 mililitros.

Em estudo realizado por Brandão (2016), ao avaliar as taxas de Oxigênio Dissolvido encontrados em todas as amostras analisadas são superiores a 5 mg/L onde o valor mais baixo se refere ao P2 (amostra 01) com 13,0 mg/L e valor mais alto ao P1 (amostra 05) correspondente a 30,0 mg/L. Valores que apresentam baixo índice ou ausência de OD em corpos d’água pode afetar significativamente a biota aquática (Silva & Jardim, 2006). O Rio Preto por sua vez possui grande potencial de vazão que favorece a boa oxigenação das águas e influencia diretamente nos valores positivos de OD.

A turbidez está diretamente relacionada com o grau de interferência da passagem do feixe de luz através da água, o que lhe confere um aspecto turvo, com presença de partículas sólidas em suspensão como matéria orgânica, inorgânica e microrganismos, que podem contribuir para características estéticas desagradáveis (Von Sperling, 2005).

Assim, a turbidez nos pontos amostrados apresentou valores máximos de 3,70 uNT, estando dentro da normalidade como ressaltado na legislação que estabelece limites máximos permitidos de até 100 uNT mL. Estes valores podem ser justificados devido ao baixo índice pluviométrico no período das coletas sendo maiores valores encontramos quando há ocorrência considerável de precipitações. Roberto et al. (2017), em seus estudos no Córrego do Guara Velho encontraram resultados em seus quatro pontos de coleta variações entre 3,36 a 26,5 uNT, dados semelhantes ao nosso estudo por estarem dentro dos limites estabelecidos.

Para Amancio et al. (2018) níveis de turbidez quando apresentam altos valores podem estar associados ao carreamento de partículas de solo, despejos incorretos de efluentes gerados a partir de esgotos e a presença de animais nas margens do curso d'água monitorado. Quando demonstram altos índices de turbidez, a água não torna somente inviabilizada para consumo humano e dessedentação dos animais como também podem desencadear problemas ao funcionamento do ecossistema natural (Roberto et al., 2017).

Em relação a temperatura apresentou um comportamento estável com variações entre 25,2 °C e 28,9 °C, ao longo da série temporal. Santiago et al. (2000) e Pivelli & Kato (2006) relatam em seus estudos que a temperatura junto aos índices pluviométricos desempenham um papel importante no controle dos ecossistemas aquáticos favorecendo a estabilidade de diversos parâmetros físico-químicos podendo elevar a taxa de transferência dos gases, o que pode acarretar na liberação de odores desagradáveis, caso os corpos d'água esteja com elevado nível de poluição.

Outra variável importante é de Condutividade Elétrica (CE), onde os dados apresentados nesse estudo tiveram valores mínimos 10 (uS/cm) e máximo de 17 (uS/cm) sendo valores encontrados nos pontos III e I respectivamente nas coletas 5. Em contrapartida foi observado por Lelis et al. (2015) em seu estudo na da Bacia Hidrográfica do Rio Formoso valores de CE entre 422,00 e 429,00 (uS/cm). A ocorrência da condutividade elétrica elevada decorre da presença de sólidos dissolvido como carbonato de cálcio e magnésio. Ingestões de água com esses componentes em grande quantidade podem causar problemas estomacais, devido efeito laxante da mistura entre o carbonato de cálcio e magnésio (Lelis et al. 2015).

#### 4. Conclusão

Considerando o objetivo proposto nesse trabalho de “avaliar as condições de balneabilidade do Rio Preto, em pontos de maior fluxo de banhistas, no perímetro urbano da cidade de Formosa do Rio Preto, Bahia” e a legislação – Resolução CONAMA 274/2000 – para condições de balneabilidade em águas brasileiras, as águas doces destinadas à balneabilidade (recreação de contato primário) nos pontos mais frequentados do Rio Preto no perímetro urbano da cidade de Formosa do Rio Preto-BA sua condição avaliada é que a água é considerada própria e enquadrada na categoria “excelente”, que acontece quando em 80% ou mais de um conjunto de amostras obtidas em cada uma das cinco semanas anteriores, colhidas no mesmo local, houver, no máximo, 250 coliformes fecais (termotolerantes) por 100 mililitros.

Apesar dos resultados encontrados serem enquadrados como satisfatórios perante a legislação vigente, os resultados não diminuem a importância de se continuar com análises periódicas tendo em vista fornecimento de informações a população local e dos banhistas das cidades vizinhas que também fazem uso dos pontos de banho do município de Formosa do Rio Preto-BA. Os resultados que foram obtidos acima dos valores permitidos, podem ser um indicador da ausência de saneamento básico e baixos níveis de qualidade ambiental nos pontos estudados.

Ressalva-se ainda o Art. 12 da Resolução CONAMA 274/2000, que diz que a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios articular-se-ão entre si e com a sociedade, para definir e implementar as ações necessárias para atender o disposto na Resolução.



## 5. Agradecimentos

Agradecemos ao Instituto Federal Goiano – *Campus* Urutaí e ao Instituto Federal do Piauí – *Campus* Corrente.

## 6. Referências

Amancio, D. V.; Coelho, G. Marques, R. F. P. V.; Viola, M. R.; Mello, C. R. **Qualidade da água nas sub-bacias hidrográficas dos rios Capivari e Mortes, Minas Gerais**. Revista Scientia Agraria. V. 19, n 1, p. 75-86, 2018.

American Public Health Association – APHA; American Water Works Association – Awwa; Water Environment Federation - WEF. **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater**. 14th ed. Washington, D.C, 2012.

Andrietti, G.; et al. Índices de qualidade da água e de estado trófico do rio Caiabi, MT. Ambiente & Água. doi: 10.4136/ambi-agua.1769. 2015.

Brandão, C. J. et al. (Org.). **Guia nacional de coleta e preservação de amostras: água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos**. São Paulo: CETESB; Brasília: ANA, CETESB, 2011.

Brasil, **RESOLUÇÃO CONAMA nº 274**, de 29 de novembro de 2000. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res00/res27400.html>>. Acesso em: 25 ago. 2019.

Francener, S. F.; Andrade, L. R.; Moreira, J. P. P. C.; Nunes, M. L. A.; Gomes, J. B.; Santos, L. R. et al. **Avaliação do índice de balneabilidade em uma área de lazer no município de Ji-Paraná – Rondônia**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 19., 2011. p. 1-9.

Ferreira, K. C. D.; Lopes, F. B.; Andrade, E. M.; Meireles, A. C. M.; Silva, G. S. S. **Adaptação do índice de qualidade da água da National Sanitation Foundation ao semiárido brasileiro**. Revista Ciência Agronômica, v. 46, n. 2, 2015.

Jungton, R.; Pitol Filho, L. Determinação da classificação anual do índice de balneabilidade da Bacia do rio Itapocu. **Tecnologias para Competitividade Industrial**, Florianópolis, v. 9, n. 2, 2016

Lelis, L. R. M.; Pinto, A. L.; Silva, P. V.; Piroli, E. L.; Medeiros, R. B.; Gomes, W. M. **Qualidade das águas superficiais da Bacia Hidrográfica do Rio Formosa, Bonito – MS**. Revista Formação, v. 22, n. 22, p 279-302, 2015.

Martins, L. K. L. A. **Contribuições para Monitoramento de Balneabilidade em Águas Doces no Brasil**, Dissertação (mestrado) Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Engenharia. 2012.

Medeiros, S. R. M.; Carvalho, R. G.; Souza, L.; Barbosa, A. H. S. Índice de qualidade das águas e balneabilidade no Riacho da Bica, Portalegre, RN, Brasil. **Rev. Ambient. Água** vol. 11 n. 3, Sep. 2016

Medeiros, J. R. **Influência das águas da Bacia Hidrográfica Pirangi na balneabilidade das praias de Pirangi, nos municípios de Nísia Floresta e Parnamirim – Rio Grande do Norte, Brasil.** Dissertação (mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Sanitária. Natal (UFRN), RN, 2009. 117 f.

Moraes, R. C. S. **Diagnóstico socioambiental do Balneário Curva São Paulo, Teresina-PI.** Dissertação de Mestrado (Pós- Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, da Universidade Federal do Piauí, 2011.

Piveli, R. P.; Kato, M. T. **Qualidade das águas e poluição: aspectos físico-químicos.** São Paulo: ABES, 2006.

Roberto, M. C.; Guimarães. A. P. M.; Ribeiro, J. L.; Carvalho, A. V.; Neres, J. C. I.; Cerqueira, F. B. **Avaliação do pH, turbidez e análise microbiológica da água da água do córrego Guará Velho em Guarái, Estado do Tocantins.** Revista Desafios, v.4, n. 04, 2017.

Rodrigues, J. R. D; Jorge, A. O. C; Ueno. M. Avaliação da qualidade das águas de duas áreas utilizadas para recreação do Rio Piracuama-SP, **REVISTA BIOCIÊNCIAS, UNITAU.** Volume 15, número 2, 2009.

Santiago, V. M. J. et al. **Remoção de amônia em lagoas aeradas promovida por inoculação contínua de bactérias nitrificantes produzidas em reator de biomassa fixa rotativo - caso REFAP.** In: XXVII Congresso Interamericano de Engenharia Sanitária e Ambiental. Porto Alegre, 2000.

Shapiro, S. S.; Wilk, M. B. **An Analysis of Variance Test for Normality (Complete Samples).** Biometrika Trust, London, v. 52, p. 591–609. 3/4, Dec., 1965.

Silva, G. S.; Wilson, F. J. **Um novo índice de qualidade das águas para proteção da vida aquática aplicada ao rio Atibaia, região de Campinas/Paulínia – SP.** Quim. Nova, v. 29, n. 4, p. 89-94, 2006.

Stell, R. G. D.; Torrie, J. H.; Dickey, D. A. **Principles and procedures of statistics: a biometrical approach.** New York: McGraw-hill, p. 666, 1997.

Toledo, L. G.; Nicolella, G. Índice de qualidade de água em microbacia sob uso agrícola e urbano. **Scientia Agrícola**, v. 59, p. 181-186, 2002. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-90162002000100026>

Von Sperling, E. Água para saciar corpo espírito: Balneabilidade e outros usos nobres. In: **Anais XXII Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental.** ABES, Joinvile, 2003.

Von Sperling, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgoto.** 3ª ed. 4ª Reimpressão. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais, 2005.

### **Informações adicionais**

**Como referenciar este artigo:** Lustosa, R.V., Bembem, A.A., Souza, I.R.M., Lima, T.P., Porto, S.T.R., Salomão, L.C. (2019). Avaliação das condições de balneabilidade do rio Preto no perímetro urbano do município de Formosa do Rio Preto, oeste baiano (Brasil). **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, v.7, n.2 (Edição Especial – VI SIMGEAPI), p.61-71.



Direitos do Autor. A Revista Brasileira de Meio Ambiente utiliza a licença Creative Commons - CC Atribuição Não Comercial 4.0 CC-BY-NC (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>), no qual, os artigos podem ser compartilhados desde que o devido crédito seja aplicado de forma integral ao autor (es) e não seja usado para fins comerciais.