

# QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DA ÁGUA DO RIACHO DO MEIO, UNIDADE DE CONSERVAÇÃO PARQUE ESTADUAL MATA DO XEM-XÉM, BAYEUX – PB

Camila Costa da Nóbrega<sup>1</sup>  
Beatriz de Moraes Mendes<sup>2</sup>  
Rômulo Henrique Teixeira do Egito<sup>3</sup>  
Luan Henrique Barbosa de Araújo<sup>4</sup>

## RESUMO

O homem vem destruindo de forma acelerada os seus recursos naturais. Nos grandes centros urbanos observamos que alguns parques e principalmente os rios sofrem bastante por conta da ação antrópica. O trabalho tem como objetivo fazer uma análise ambiental e da qualidade da água encontrada no Parque Estadual Mata do Xem-Xém, no Riacho do Meio, que tem sua nascente no parque, na cidade de Bayeux/PB. Para o desenvolvimento do trabalho foram realizadas duas visitas, a primeira com o objetivo de fazer uma análise de percepção ambiental da região, quais eram os principais impactos encontrados, e na segunda visita foram coletadas amostras de três pontos do Riacho do Meio. Os resultados encontrados foram comparados com trabalhos feitos em regiões semelhantes, como também foram utilizados instrumentos normativos como leis e resoluções para a confirmação dos dados. Os resultados mostraram que o riacho encontra-se com altos teores de coliformes fecais, causados principalmente pelo contato direto e indireto de esgotos e resíduos no riacho. Conclui-se que medidas de preservação, restauração e fiscalização na região são necessárias com urgência, assim como, ações mais concretas do poder público na região.

**Palavras-chave:** Gestão Ambiental, Meio ambiente, Qualidade ambiental, Recursos hídricos.

## INTRODUÇÃO

A interferência humana nos grandes centros urbanos, vêm afetando negativamente o meio ambiente. Esses impactos podem ser observados nas Unidades de Conservação (UC's) inseridas nesse tipo de região, que afetam a natureza e o homem, expondo a relação causa – efeito do cenário. Outro aspecto que pode ser observado na questão das intervenções negativas do homem sobre a natureza é a qualidade das águas superficiais, principalmente nos rios urbanos.

---

<sup>1</sup> Professora do Instituto Federal da Paraíba – IFPB, Doutoranda do Curso de Ciência do Solo da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, [camila.nobrega@ifpb.edu.br](mailto:camila.nobrega@ifpb.edu.br);

<sup>2</sup> Graduanda do Curso de Gestão Ambiental do Instituto Federal da Paraíba - IFPB, [bia12moraes@gmail.com](mailto:bia12moraes@gmail.com);

<sup>3</sup> Mestrando do Curso de Ciências Florestais da Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, [romuloegito2@hotmail.com](mailto:romuloegito2@hotmail.com)

<sup>4</sup> Doutorando do Curso de Ciências Florestais da Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE, [araujo.lhb@gmail.com](mailto:araujo.lhb@gmail.com)

Por conta dessa necessidade de preservar melhor os nossos recursos naturais, foi criada no ano de 2000 a Lei nº 9.985 que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC). Os principais objetivos das Unidades de Conservação são a proteção e conservação (*in situ e ex situ*) de ecossistemas e a qualidade de vida da sociedade, portanto, fica claro a necessidade da diminuição dos impactos causados pelo ser humano nessas áreas verdes, principalmente em um país como o Brasil, rico em diversidade (HASSLER, 2005, p. 79-89).

De acordo com o SNUC a categoria de Parques Urbanos, surgem com a função de preservar a biodiversidade, no âmbito social e ambiental. Assumindo assim, o papel de proteção ao ambiente para contemplação e bem-estar da população que o utiliza e vive no seu entorno. É importante salientar que o Parque deve ter uso restrito pelos atores sociais (população), admitindo-se apenas atividades de educação e interpretação ambiental, com a finalidade de preservação dos recursos naturais (CARDOSO; SOBRINHO; VASCONCELOS, 2015, p. 74-90).

A interferência humana negativa dentro das áreas protegidas influência diretamente na sua conservação, sendo mais notadamente observada quando inseridas nos centros urbanos. Somado a isso, as políticas públicas e o clima interferem direta e indiretamente para a preservação ambiental destas áreas. Os rios e mananciais localizados nesses tipos de regiões são bastante afetados, tanto em sua qualidade como em sua disponibilidade de água (SOS MATA ATLÂNTICA, 2019, p. 6-59). As áreas verdes dentro dos centros urbanos contribuem positivamente para a proteção desses recursos hídricos, já que, protegem os corpos hídricos através da interceptação das águas de chuvas, armazenagem em seu subsolo e redução das inundações, diminuição do assoreamento, além de outras funções (MORSCH; MASCARÓ, 2016, p. 1-6).

Os rios são componentes essenciais da cidade, podendo enriquecer a composição da paisagem urbana. Apesar de trazerem diversos benefícios à população, com o tempo, esses rios foram sofrendo impactos negativos através das ações humanas, perdendo a sua identidade original e afetando sua qualidade e disponibilidade (MORSCH, MASCARÓ, PANDOLFO, 2017, p. 305-321).

De acordo com o relatório “Observando os Rios 2019” 93,6% dos 220 rios monitorados em 17 estados no Brasil pelo projeto, em regiões do Bioma Mata Atlântica, estão com qualidade regular, ruim ou péssima. Os motivos para esses números são vários, mas principalmente, a poluição e a precária condição ambiental, demonstrando a fragilidade nas condições desse recurso, sendo demandada atenção especial dos gestores públicos e da sociedade. A

vulnerabilidade da qualidade da água está diretamente relacionada à saúde dos cidadãos, do ambiente e à sustentabilidade local (SOS MATA ATLÂNTICA, 2019, p. 6-59).

No município de Bayeux/PB, na região da grande João Pessoa/PB, localiza-se o Parque Estadual Mata do Xém-Xém, sua criação ocorreu em 28 de agosto de 2000 pelo decreto estadual nº 21.252. O Parque apresenta um dos últimos remanescentes de Mata Atlântica da região, com cerca de 182 hectares inseridos em um ambiente urbanizado. Abriga mais de 60 espécies de árvores, e, tratando-se de uma Unidade de Conservação em ambiente urbano, compatibiliza a proteção de espécies nativas com a promoção de qualidade de vida aos moradores de seu entorno, amenizando o clima, protegendo o solo contra erosão e reduzindo a poluição atmosférica. Além disso, oferece ótima oportunidade de recreação e contemplação da natureza (SILVA JUNIOR, 2014).

A Unidade de Conservação abriga duas nascentes que dão origem ao Riacho do Meio, e segue perpassando o município de Bayeux. Apesar de não ser utilizada para consumo humano, no perímetro externo do Parque a população do entorno usufrui do recurso hídrico para recreação. A Lei Nº 9.985, de 18 de Julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC em suas diretrizes expressa que, as Unidades:

“VIII - assegurem que o processo de criação e a gestão das unidades de conservação sejam feitos de forma integrada com as políticas de administração das terras e águas circundantes, considerando as condições e necessidades sociais e econômicas locais;

IX - considerem as condições e necessidades das populações locais no desenvolvimento e adaptação de métodos e técnicas de uso sustentável dos recursos naturais;”

Diante disso, constata-se a importância e a responsabilidade sobre as águas nas Unidades e circunvizinhanças, mantendo sempre o controle de qualidade e quantidade do recurso, através do monitoramento de sua qualidade, por exemplo. Dando suporte assim, a gestão eficiente da Unidade, dos recursos naturais e da comunidade do entorno.

Para uma melhor gestão das Unidades de Conservação é necessário que seja desenvolvido um documento chamado Plano de manejo. O Plano é um documento técnico mediante o qual se estabelece o zoneamento e as normas que devem presidir o uso da área e o manejo dos recursos naturais, incluindo a implantação das estruturas físicas necessárias à sua gestão, de acordo com a Lei Nº 9.985/2000 que estabelece o SNUC (MARIA, 2017). O plano de manejo do Parque Estadual Mata do Xém-Xém, foi realizado no ano de 2019, a partir de uma ação conjunta da Secretaria de Meio Ambiente de Bayeux (SEMABY) e da Superintendência de Administração do Meio Ambiente (SUDEMA).

O principal objetivo do Parque Estadual Mata do Xém-Xém é a preservação desse remanescente de Mata Atlântica. Desde sua criação, o Parque vem sofrendo com problemas/impactos, comuns a outras áreas protegidas do país, colocando em risco a sua efetividade enquanto instrumento para a conservação da biodiversidade (SILVA JÚNIOR, 2014).

De acordo com a Resolução do CONAMA 01/86, impacto ambiental é qualquer alteração nas propriedades físicas, químicas ou biológicas do meio ambiente provocada por atividades antrópicas que, de forma direta ou indiretamente, impactam a qualidade de vida e a integridade da população, atividades socioeconômicas, a biota, os atributos sanitários e estéticos da natureza e a qualidade dos recursos naturais.

Os impactos ambientais possuem uma relação causa-efeito, comprometendo o equilíbrio dos ecossistemas, os processos socioeconômicos, e conseqüentemente, a qualidade de vida do homem. Visto isso, é importante a abordagem e estudos que visem a minimização dos efeitos negativos dos impactos sobre o meio ambiente, que podem ser de curto, médio e longo prazo (OLIVEIRA FILHO, 2013, p. 15-28).

A lei 9.433 de 8 de Janeiro de 1997, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, no art. 3º, inciso I, das diretrizes gerais fala da: “gestão sistemática dos recursos hídricos, sem dissociação dos aspectos de quantidade e qualidade”. Através da análise microbiológica da água é possível verificar a presença ou ausência de Coliformes Totais e EC (*Escherichia Coli*), indicadores de ocorrência e grau de contaminação da água. Esse grupo é empregado por estarem presentes em fezes de animais de sangue quente, indicando a contaminação do recurso.

A presente pesquisa tratou da análise bacteriológica da água do Riacho do Meio, que nasce e percorre a Unidade de Conservação Parque Estadual Mata do Xém-Xém, continuando seu percurso pela cidade de Bayeux até desaguar no Rio Paraíba. A Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba é a segunda maior do Estado da Paraíba, abrangendo 38% do território do Estado, correspondendo a 20.071,83 km<sup>2</sup> de área. O Rio Paraíba é considerado um dos mais importantes do semiárido nordestino (PARAÍBA, 2019), percorrendo os dois biomas do Estado, Caatinga e Mata Atlântica, evidenciando a grande importância da conservação dos biomas para a manutenção e proteção do recurso hídrico.

Este trabalho teve como objetivo analisar a qualidade da água do Riacho do Meio, e os efeitos das ações antrópicas que interferem e prejudicam a Unidade de Conservação Parque Estadual Mata do Xém-Xém, localizado no município de Bayeux-PB. Dessa maneira, espera-se contribuir com o tema, com a comunidade acadêmica e a população, através do apontamento

dos impactos negativos sobre o riacho, assim como, sobre o remanescente de Mata Atlântica e qualidade de vida da população do entorno.

A metodologia foi subdividida em: descrição da área, visitação *in loco*, coleta e análise das amostras. A descrição da área é baseada na Unidade de Conservação, o Parque Estadual Mata do Xém-Xém, e na cidade de Bayeux que abriga o Riacho do Meio e a UC. A visita foi realizada para um reconhecimento primário da área. Em seguida, sucedeu a coleta de dados na localidade, abrangendo a coleta de água.

Por fim, foi executada a análise da água pelo método dos tubos múltiplos do *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (APHAN, 1995), por conseguinte, sendo aplicada a tabela da Fundação Nacional de Saúde – FUNASA, para quantificação de coliformes pelo NMP (Número Mais Provável), com nível de confiabilidade de 95%.

Com base na legislação mais recente, a Portaria de Consolidação nº 5 de 03 de Outubro de 2017, do Ministério da Saúde, no inciso I, art. 22º, Seção V: Dos Laboratórios de Controle e Vigilância, o *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* é uma norma internacional de metodologia analítica para determinação de parâmetros previsto na Portaria. Além disso, foram utilizadas as resoluções 274/2000 e 357/2005, sobre balneabilidade e classificação dos corpos d'água, respectivamente, para análise dos resultados.

Os resultados encontrados foram essenciais para constatar indícios de interferências negativas no corpo hídrico e no Parque. Deste modo, foi possível comprovar que são indispensáveis medidas interventivas voltadas para proteção da área, envolvendo a população, os gestores públicos e os acadêmicos.

## **METODOLOGIA**

### **Descrição da área**

O município de Bayeux está localizado na região metropolitana de João Pessoa, e segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2018), possui uma área territorial de 27,536 Km<sup>2</sup>. O último censo do Instituto, de 2010, revela que a população é de 99.716 pessoas, e a estimativa para 2019 é de 96.880 pessoas, indicando um possível êxodo. Estatísticas do IBGE indicam que o Índice de Desenvolvimento Humano do Município – IDHM é de 0,649.

Em relação ao meio ambiente, o esgotamento sanitário de cidade está em torno de 45,95%, ou seja, menos da metade da cidade, é atendida por esse serviço. A arborização de vias públicas encontra-se em torno de 42,3% (IBGE, 2010).

O Parque Estadual Mata do Xém-Xém é uma área de proteção integral, com 182 hectares, localizada no município de Bayeux-PB (Fig. 1). A vegetação predominante é Mata Atlântica. O local tem acesso a partir das rodovias BR-230, BR-101 e PB-042.

O espaço é utilizado pelo Centro de Treinamento do 16º Regimento de Cavalaria Mecanizado para atividades de treinamento diversos, assim como pelas comunidades do entorno e escolas, que também fazem uso dela para lazer, recreação e educação ambiental.

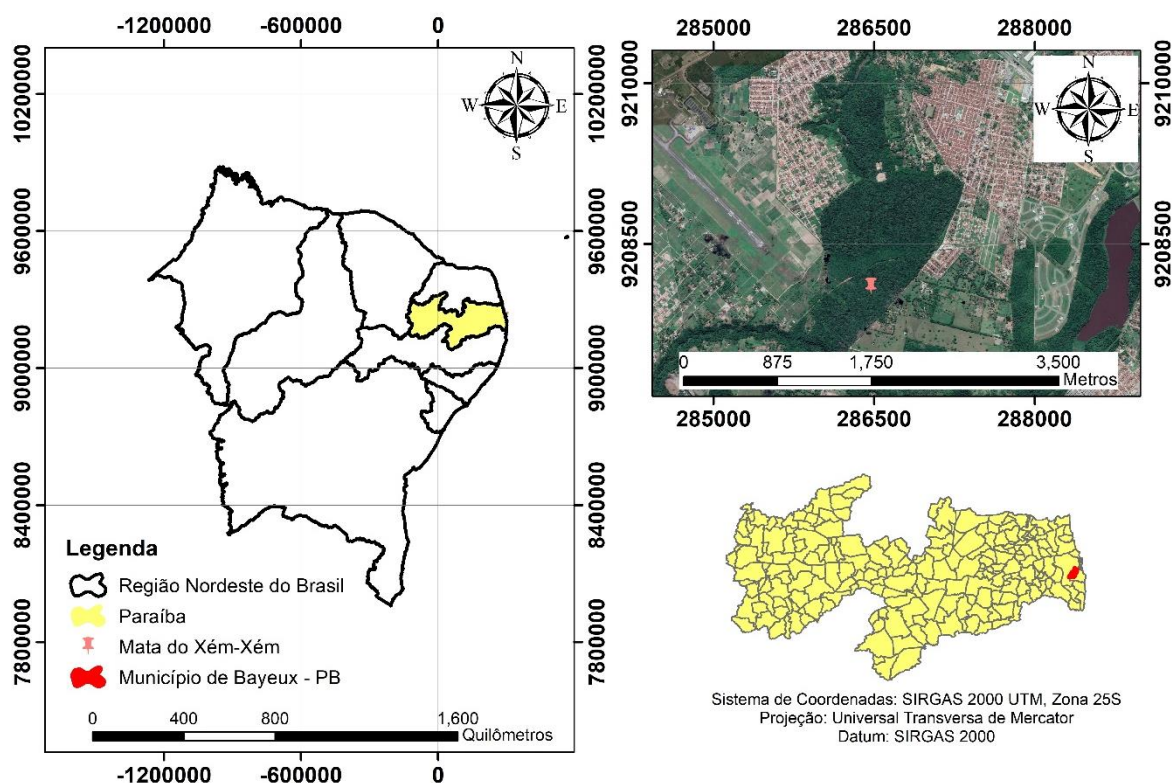


Fig 1. Localização do Parque Estadual Mata do Xém-Xém – Bayeux/PB

(Fonte: Autoria Própria, 2019)

O Riacho do Meio tem sua nascente no perímetro da Unidade de Conservação Mata do Xém-Xém, Bayeux/PB. O corpo hídrico se encontra com o Rio Marés para desaguar no Rio Paraíba, já fora do perímetro da UC. O Riacho do Meio é classificado de acordo com a DZS 205 – Enquadramento dos corpos d’água da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba, como Classe III de água doce (PARAÍBA, 1988).

### **Visita técnica**

A visita técnica foi realizada em abril de 2019, tendo por objetivo uma percepção visual do Riacho do Meio, assim como sua área, a Unidade de Conservação, possibilitando a verificação dos tipos e a gravidade das interferências humanas no Riacho, imediatamente da Mata do Xem-Xém.

A visitação *in loco* ocorreu por toda a área passível de vistoria. Atualmente, por ser uma região cercada, a ida foi realizada com a presença de um membro da Secretaria de Meio Ambiente de Bayeux – SEMABY e com a Polícia ambiental, para melhor acesso e segurança.

A partir dessa visita foram traçados objetivos e metas para análise ambiental do Parque, dentre eles a análise das águas do Riacho do Meio, pois trata-se do Riacho que corta toda a extensão da Unidade de Conservação.

### **Coleta de amostras**

A coleta foi realizada em agosto de 2019, inverno na região, época caracterizada por maiores concentrações de chuvas. Foram coletadas três amostras de água na extensão do Riacho, dois pontos dentro da Unidade de Conservação e um ponto fora da Unidade, a saber: Nascente (ponto 1); Jusante dentro da UC (ponto 2); Jusante fora da UC (ponto 3). Os materiais utilizados na coleta foram: luvas, frascos de vidro com volume de 125 mL, etiquetas de identificação, caixa de isopor e gelo.

### **Análise das amostras**

Após a coleta *in loco*, as amostras foram levadas ao Laboratório de Microbiologia Ambiental do Instituto Federal da Paraíba – Campus João Pessoa, onde foram realizadas as análises bacteriológicas da água em que passaram a ser aferidos a quantidade de coliformes totais e termotolerantes, do Riacho do Meio. A finalidade da pesquisa foi constituir laudos comprobatórios das condições da qualidade da água presente dentro da Unidade de Conservação e em seu entorno.

A técnica utilizada foi a de tubos múltiplos do *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (APHAN, 1995). O Manual Prático de Análise de Água fornecido pela Fundação Nacional de Saúde – FUNASA (BRASIL, 2013) foi aplicado na determinação da quantidade de coliformes, utilizando a tabela de valores com confiabilidade limite de 95%, seus valores variam entre 0 e 1600 NMP (Número mais provável), permitindo a quantificação por “número mais provável” (NMP) de microrganismos. O método é dividido em duas partes:

teste presuntivo e confirmativo, mas o teste confirmativo é realizado caso o presuntivo seja positivo (Fig. 2).

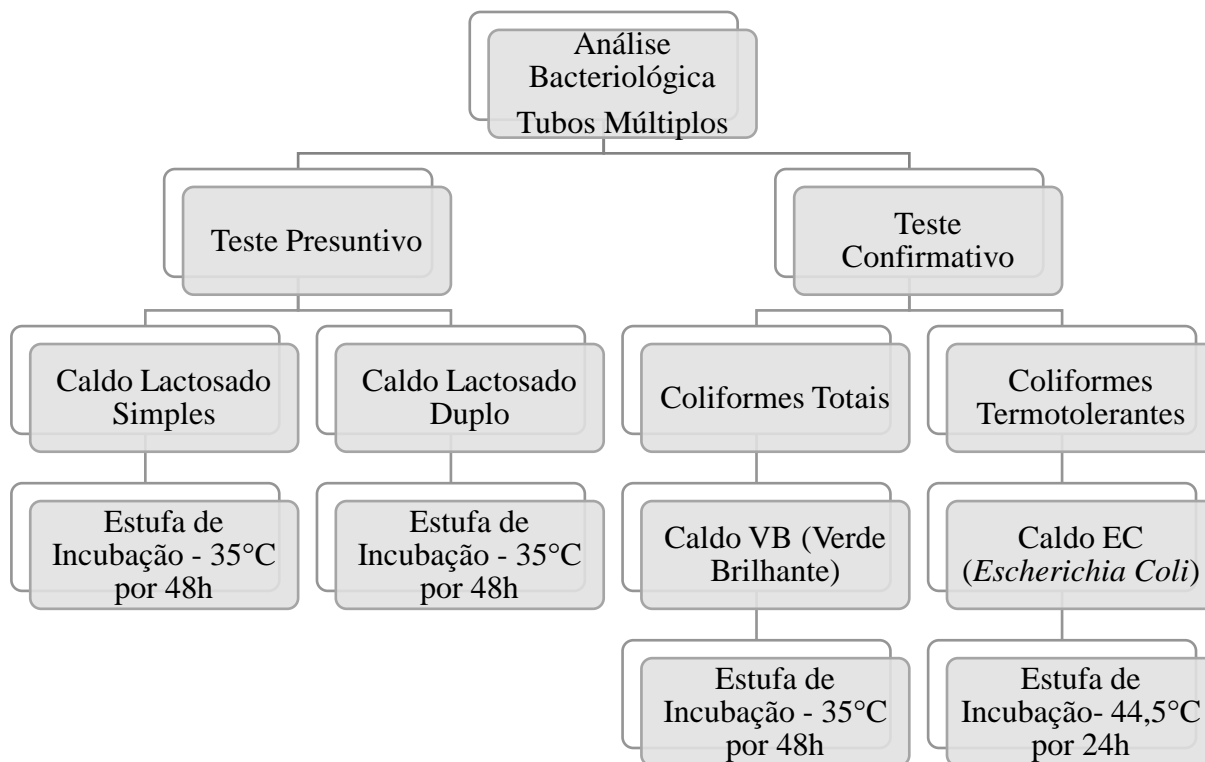


Fig 2. Esquema sobre a Análise Microbiológica por Tubos Múltiplos

(Fonte: APHAN adaptado pelo autor, 1995)

As amostras foram analisadas quanto ao caráter microbiológico objetivando-se a caracterização da presença de coliformes totais e fecais. Os coliformes totais são provenientes de água não tratada ou inadequadamente tratada. A presença de coliformes fecais indica contaminação fecal recente, e a possível presença de patógenos. Cada amostra foi analisada separadamente, pelos mesmos métodos.

### Resoluções utilizadas para classificação e análise de águas

- ✓ Resolução CONAMA n° 274, de 29 de novembro de 2000 – Define os critérios de balneabilidade em águas brasileiras;
- ✓ Resolução CONAMA n° 357, 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.



- ✓ Portaria de Consolidação Nº 5 do Ministério da Saúde de 03 de outubro de 2017 - Anexo XX

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Diante das análises realizadas, foi possível inferir sobre a qualidade da água do Riacho do Meio. Em todos os pontos de coleta foi verificado a presença de coliformes, o que foi comprovado através das análises bacteriológicas realizadas. Foi constatado que a água do Riacho está contaminada por coliformes fecais, como pode ser verificado na tabela 1.

Tabela 1. Análise microbiológica das amostras, nos três pontos de coleta, da água do Riacho do Meio, do Parque estadual Mata do Xém-Xém em Bayeux-PB

Diluições	Teste Presuntivo	Teste Confirmativo	
	Caldo Lactosado	VB	EC
<b>Amostra 1 – Nascente</b>			
<b>0,1 mL</b>	5	5	5
<b>1,0 mL</b>	5	5	5
<b>10 mL</b>	5	5	5
<b>Resultado</b>	Positivo	1600 NMP/100 mL	1600 NMP/100 mL
<b>Amostra 2 – A jusante 1</b>			
<b>0,1 mL</b>	5	5	5
<b>1,0 mL</b>	5	5	5
<b>10 mL</b>	5	5	5
<b>Resultado</b>	Positivo	1600 NMP/100 mL	1600 NMP/100 mL
<b>Amostra 3 – A jusante 2</b>			
<b>0,1 mL</b>	5	5	5
<b>1,0 mL</b>	5	5	5
<b>10 mL</b>	5	5	5
<b>Resultado</b>	Positivo	1600 NMP/100 mL	1600 NMP/100 mL

(Fonte: Autoria própria, 2019)

Comparando os índices de NMP/100 mL obtidos nas amostras dos três pontos, observa-se que em todos os pontos há presença de coliformes fecais e esses índices superam 1000

coliformes fecais por 100 mL, o máximo estabelecido pela Resolução CONAMA nº 357/2005 para enquadramento. Esses resultados corroboram com os resultados encontrados por (COSTA et al., 2015, p. 274-283) analisando a água do Rio Itapecuru em Caxias, MA. Os dados das análises microbiológicas também vão de encontro com os resultados de (SILVA et al., 2018, p. 11-25), avaliando a qualidade microbiológica da água do Rio Ribeirão Tranqueira, município de Guarái, TO.

Juntamente, foi possível observar em vários pontos do Riacho do Meio a poluição na água por meio da presença de resíduos e da mudança na cor da água, em alguns locais com aspecto de lama, óleos e graxas, além da presença de algas e organismos aquáticos indicativos de eutrofização do Riacho, e evidências de assoreamento (Fig. 3, 4, 5 e 6).



Fig 3. Nascente do Riacho do Meio, do Parque Estadual Mata do Xém-Xém em Bayeux-PB  
(Fonte: Autoria própria, 2019)



Fig 4. Água com aspecto de lama e óleos no Riacho do Meio no perímetro do Parque Estadual Mata do Xém-Xém em Bayeux-PB  
(Fonte: Autoria própria, 2019)



Fig 5. Local utilizado para recreação de contato primário e evidência de assoreamento no Riacho do Meio fora do perímetro do Parque Estadual Mata do Xem-Xém em Bayeux-PB  
(Fonte: Autoria própria, 2019)



Fig 6. Presença de algas e organismos aquáticos indicativos de eutrofização no Riacho do Meio no perímetro do Parque Estadual Mata do Xem-Xém em Bayeux-PB  
(Fonte: Autoria própria, 2019)

Seguindo a mesma tendência de (COSTA et al., 2015, p. 274-283), foi possível verificar que apesar das amostras terem sido coletadas de locais distintos, há uma propensão em todas as amostras à contaminação por coliformes, evidenciando assim, que o Riacho em sua completa extensão encontra-se com alto nível de poluição.

O dia de coleta coincidiu com o período chuvoso na região, sabendo-se que nesse período o volume de água tende a aumentar e conseqüentemente a quantidade de coliformes diminuirão, devido a maior diluição, o grande número de coliformes identificados no corpo hídrico confirma o alto índice de poluição/degradação do recurso.

No período seco, há a diminuição do volume de água e conseqüente não renovação desta, ocasionando maior concentração de coliformes. Os usuários que utilizam desse recurso de má qualidade para recreação, podem ser acometidos por problemas de saúde causados por esses microrganismos patogênicos, como diarreia e verminoses (LIMA; GARCIA, 2008, p. 1-24).

De acordo com um levantamento realizado pela SOS Mata Atlântica “Observando os Rios 2019”, verificou-se que os resultados obtidos em 2019 indicam que a qualidade da água

dos rios das bacias da Mata Atlântica permaneceu estável de 2018 para 2019, não havendo evolução significativa dos indicadores, apresentando em 93,6% dos Rios monitorados qualidade da água regular, ruim ou péssima (SOS MATA ATLÂNTICA, 2019. p. 6-59).

A água do riacho é classificada como classe III de águas doces, imprópria à recreação de contato primário, no entanto, em alguns pontos do riacho, foi possível observar banhistas e resíduos característicos de uso para lazer.

Como pode ser visto na Fig. 4, há presença de resíduos, formando uma crosta equivalente à lama, e de acordo com a Resolução CONAMA nº 274/2000 para balneabilidade, em seu parágrafo 4º, item d “a presença de resíduos ou despejos, sólidos ou líquidos, inclusive esgotos sanitários, óleos, graxas e outras substâncias, capazes de oferecer riscos à saúde ou tornar desagradável a recreação” é indicativo de águas consideradas impróprias.

Ficou evidente a degradação do Riacho, em toda a sua extensão, quando percebido a presença de algas e organismos aquáticos que caracterizam processo de eutrofização avançado, como pode ser visto na Fig. 6. A Resolução CONAMA nº 274/2000 para balneabilidade, em seu parágrafo 4º, item f, diz que floração de algas ou outros organismos é um indicativo de águas consideradas impróprias.

O município não possui saneamento básico adequado, conseqüentemente, a população faz uso de fossas sépticas para despejo de dejetos, além de utilizar os limites do Parque para o descarte de resíduos domésticos, causando grande interferência na preservação dos recursos naturais, o que impacta diretamente na qualidade da água do Riacho do Meio.

Em virtude disso, é importante intensificar as ações dos gestores públicos em conjunto com a comunidade, visando a recuperação do Parque e do Riacho do Meio, para atender aos objetivos propostos em lei, assim como, beneficiar a população que vive em seu entorno, na perspectiva de que, a conservação e a preservação vai além dos limites do Parque, onde, potencializando a qualidade da água, é possível que a população possa usufruir desse recurso para recreação fora do perímetro da Unidade, sendo necessário para isso a reclassificação das águas de classe III para II.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Existe grande interferência humana nessa Unidade de Conservação, sendo evidente pela presença de coliformes totais e fecais em todas as amostras que foram coletadas no Riacho do Meio. Os coliformes são evidências da má qualidade da água local. A presença de coliformes fecais indica que há uma contaminação fecal recente e a possível presença de patógenos.

Conclui-se dessa forma que, a água proveniente na nascente e dois pontos a jusante do Riacho do Meio encontra-se contaminada por coliformes fecais, os quais ultrapassam a quantidade permitida por lei, caracterizando a água como imprópria para consumo e para balneabilidade.

São necessárias ações dos gestores da Unidade de Conservação e do município em que a UC está inserida, com vistas à melhoria do saneamento básico da cidade, manutenção da mata ciliar do Riacho do Meio e estudos que possam recuperar o Riacho devido à presença de assoreamento e a eutrofização.

## REFERÊNCIAS

APHAN – American Public Health Association. **Standard methods for the examination of water and wastewater**. 19. ed. Washington: Byrd Prepress Spingfiel, 1995.

BRASIL. **Lei nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Brasília 08 jan. 1997. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L9433.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9433.htm)>. Acesso em: 29 ago. 2019.

BRASIL. Constituição (2000). **Lei nº 9.985, de 18 de junho de 2000**. Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Brasília, 18 jun. 2000. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19985.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19985.htm)>. Acesso em: 27 abr. 2019.

BRASIL, Fundação Nacional de Saúde. **Manual Prático de Análise de Água**. 4. ed., Brasília: FUNASA, 2013. 150 p.

BRASIL. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. (Org.). **Estatísticas: Cidades e Estados**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados.html>>. Acesso em: 20 set. 2019.

CARDOSO, S. L. C.; VASCONCELLOS SOBRINHO, M.; VASCONCELLOS, A. M. A. Gestão ambiental de parques urbanos: o caso do Parque Ecológico do Município de Belém Gunnar Vingren. **URBE. Revista Brasileira de Gestão Urbana**, Prado Velho, v. 7, n. 1, p. 74-90, 2015. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/urbe/v7n1/2175-3369-urbe-7-1-0074.pdf>>. Acesso em: 02 out. 2019.

CONAMA. **RESOLUÇÃO CONAMA nº 001, de 23 de janeiro de 1986**. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. 23 jan. 1986. Disponível em: <<https://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/legislacao/MMA/RE0001-230186.PDF>> Acesso em: 27 abr. 2019.

CONAMA. **RESOLUÇÃO CONAMA nº 274, de 29 de novembro de 2000**. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. 29 nov. 2000. Disponível em: <

[http://pnqa.ana.gov.br/Publicacao/Resolu%C3%A7%C3%A3o\\_Conama\\_274\\_Balneabilidade.pdf](http://pnqa.ana.gov.br/Publicacao/Resolu%C3%A7%C3%A3o_Conama_274_Balneabilidade.pdf)> Acesso em: 27 abr. 2019.

CONAMA. **RESOLUÇÃO CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005.** CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. 17 mar. 2005. Disponível em: <[http://pnqa.ana.gov.br/Publicacao/RESOLUCAO\\_CONAMA\\_n\\_357.pdf](http://pnqa.ana.gov.br/Publicacao/RESOLUCAO_CONAMA_n_357.pdf)> Acesso em: 27 abr. 2019.

COSTA, C. F.; AZEVEDO, C. A. S.; FERREIRA, S. S.; MOURA, E. P. S. Análise microbiológica da água do R Itapecuru em Caxias, MA, Brasil. **Revista Interface**, Botucatu, Ed. 10, p. 274-283, 2015.

HASSLER, M. L. A importância das Unidades de Conservação no Brasil. **Revista Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v. 17, n. 33, p. 79-89, 2005. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/sociedadennatureza/article/download/9204/5666>> Acesso em: 27 abr. 2019.

LIMA, W. S.; GARCIA, C. A. B. Qualidade da Água em Ribeirópolis-SE: O Açude do Cajueiro e a Barragem do João Ferreira. **Scientia Plena**, Aracaju, v. 4, n. 12, p.1-24, 2008. Disponível em: <<https://www.scientiaplenu.org.br/sp/article/view/650>>. Acesso em: 01 out. 2019.

MARIA, A. Plano de manejo do Parque Estadual Mata do Xém-Xém é aprovado. **PB em Destaque – Paraíba**. 01 dez. 2017. Disponível em: < <http://pbemdestaque.com.br/plano-de-manejo-do-parque-estadual-da-mata-do-xem-xem-e-aprovado/>> Acesso em: 27 abr. 2019.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Portaria Consolidação Nº 5, de 03 de Outubro de 2017.** Consolidação das normas sobre as ações e os serviços de saúde do Sistema Único de Saúde. Brasília, 03 out. 2017. Disponível em: < [https://bvsmis.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2017/prc0005\\_03\\_10\\_2017.html](https://bvsmis.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2017/prc0005_03_10_2017.html)>. Acesso em: 02 set. 2019

MORSCH, M. R. S.; MASCARÓ, J. J. Restauração dos rios urbanos como estratégia para uma cidade mais sustentável. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE CONSTRUÇÕES SUSTENTÁVEIS, 5., 2016, Passo Fundo. **Anais...** . Passo Fundo: IMED, 2016. p. 1-6. Disponível em: <[https://www.imed.edu.br/Uploads/5\\_SICS\\_paper\\_21.pdf](https://www.imed.edu.br/Uploads/5_SICS_paper_21.pdf)>. Acesso em: 02 out. 2019.

MORSCH, M. R. S.; MASCARÓ, J. J.; PANDOLFO, A. Sustentabilidade urbana: recuperação dos rios como um dos princípios da infraestrutura verde. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 17, n. 4, p. 305-321, 2017. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/s1678-86212017000400199>>. Acesso em: 02 out. 2019.

OLIVEIRA FILHO, G. R. Uma breve reflexão sobre o conceito de impacto ambiental. **CES Revista**, Juiz de Fora, v. 27, n. 1, p. 15-28, 2013. Disponível em: <<https://seer.cesjf.br/index.php/cesRevista/article/view/307/0>> Acesso em: 27 abr. 2019.  
PARAÍBA. AESA. Agência Executiva de Gestão das Águas. **Rio Paraíba**. 2019. Disponível em: <<http://www.aesa.pb.gov.br/aesa-website/comite-de-bacias/rio-paraiba/>>. Acesso em: 01 out. 2019.

PARAÍBA. SUDEMA. Superintendência de Administração do Meio Ambiente. **DZS 205 – Enquadramento dos corpos d’águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba.** 1988. Disponível em: <<http://pnqa.ana.gov.br/Publicacao/DZS%20205%20-%20Enquadramento%20dos%20Corpos%20D%27%C3%A1gua%20da%20Bacia%20Hidrog%27%C3%A1fica%20do%20Rio%20Para%C3%ADba.pdf>>. Acesso em: 01 out. 2019.

SILVA, B. B.; ROCHA, L. G.; SILVEIRA, L. P. O.; CARVALHO, A. V.; GUIMARÃES, A. P. M. Análise de qualidade da água do Ribeirão Tranqueira. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, Aracaju, v.9, n.8, p.11-25, 2018. DOI: <http://doi.org/10.6008/CBPC2179-858.2018.008.0002>

SILVA JUNIOR, V. Percepção Ambiental como subsídio à gestão do Parque Estadual Mata do Xém-Xém. 2014. 101 f. **Monografia** (Especialização) - Curso de Ciências Biológicas, Centro de Ciências Exatas e da Natureza, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2014. Disponível em: <<http://www.ccen.ufpb.br/cccb/contents/monografias/2014.2/percepcao-ambiental-como-subsidio-a-gestao-do-parque-estadual-mata-do-xem-xem.pdf>>. Acesso em: 27 abr. 2019.

SOS MATA ATLÂNTICA (Brasil) (Org.). **Observando os Rios 2019:** O retrato da qualidade da água nas bacias da Mata Atlântica. São Paulo: SOS Mata Atlântica, 2019. 69 p. Disponível em: <<https://www.sosma.org.br/projeto/observando-os-rios/analise-da-qualidade-da-agua/>>. Acesso em: 02 out. 2019.