

## **Resumo Expandido**

### **O RIO GRANDE COMO FONTE DE CONTAMINAÇÃO MICROBIANA DE POPULAÇÕES RIBEIRINHAS EM DIAMANTINA - MG**

**Natan Lopes De Macedo**

Discente do curso de medicina da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

[natan.lopes@ufvjm.edu.br](mailto:natan.lopes@ufvjm.edu.br)

**Alex Sander Dias Machado<sup>2</sup>**

Docente no curso de medicina da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

[alex.machado@ufvjm.edu.br](mailto:alex.machado@ufvjm.edu.br)

#### **RESUMO:**

O estudo busca realizar a coleta de amostra em pontos do Rio Grande, na cidade de Diamantina - Minas Gerais e realizar a identificação de *Escherichia coli*, uma vez que o rio estudado recebe efluentes de esgoto da cidade. A partir da identificação desse patógeno será realizado antibiograma visando análise da resistência existente. Busca-se compreender a relação ecológica entre os rios poluídos, os atendimentos médicos e a população. É esperado que os resultados representem uma ferramenta auxiliar na tomada de decisões para futuras prescrições médicas na cidade.

Palavras-chave: Rios Urbanos; Poluição; *Escherichia coli*; Saneamento.

## 1.0 INTRODUÇÃO

A Abordagem Ecológica da Saúde busca discutir metodologias e conceitos para analisar as complexas interações existentes entre os vários componentes dos ecossistemas. Assim, tenta identificar a influência que esses fatores exercem na saúde de populações humanas e estratégias de gestão dos ecossistemas para que haja construção participativa e soluções integradas, visando a melhoria na saúde, nas condições de vida e na sustentabilidade do meio ambiente (MERTENS, 2007).

Um bom exemplo da importante relação existente entre a saúde e o ecossistema, é o saneamento básico e sua destinação. O saneamento compreende vários sistemas: abastecimento de água e esgotamento sanitário, coleta e disposição de resíduos sólidos, drenagem urbana e controle de vetores (SOARES; BERNARDES; NETTO, 2002). Dados do Sistema Nacional de Informações em Saneamento (SNIS, 2007), no ano de 2006, mostram que o índice médio de cobertura do abastecimento de água no Brasil era, em termos, elevado – 93,1%. Entretanto, no que se refere ao esgotamento sanitário, o atendimento urbano com coleta era de 48,3%, e o tratamento desse esgoto apresentava índice nacional de 32,2%. Tais índices se tornam mais inadequados no atendimento à população de baixa renda, e o aumento da abrangência do serviço é um grande desafio (LEONETI; PRADO; OLIVEIRA, 2011).

Programas governamentais voltados para a área de saneamento são uma lacuna diante da falta de instrumentos de planejamento em saúde pública no Brasil (SOARES; BERNARDES; NETTO, 2002). Nesse contexto, estão as chamadas doenças de transmissão hídrica, enfermidades causadas por organismos ou contaminantes que se disseminam pela água. Essa disseminação ocorre devido ao saneamento ineficiente, fazendo com que a água seja contaminada ou o esgoto seja despejado em córregos ou rios. A principal forma de transmissão dessas doenças se dá pela ingestão de água contaminada proveniente de rios, minas, bicas ou poços (CVE, 2009). São principalmente ocasionadas por microrganismos patogênicos de origem entérica – humana ou animal – com via de transmissão oro-fecal, sendo ingeridos por água contaminada, ou alimento contaminado a partir de água poluída com fezes (AMARAL, 2003).

No Brasil, a análise da potabilidade da água tem como referência o grupo de bactérias coliformes. No caso dos rios, a referência é a quantidade de bactérias coliformes termotolerantes (BRASIL, 2005). Destas, pode-se destacar *Escherichia coli*, que serve como referência para análise bacteriológica de água, uma vez que é a bactéria que mantém maior porcentagem positiva em meios de cultura, além de poder indicar a presença de outros patógenos (RAMOS, 2015).

## 2.0 OBJETIVO

Correlacionar a suscetibilidade e resistência de gêneros microbianos patogênicos em suspensão na água de rios urbanos de Diamantina com principais antibióticos prescritos na clínica médica geral.

#### 4.0 METODOLOGIA

**Fase 1:** Consiste na coleta de água de superfície em pontos de coleta, compreendendo o percurso do Rio Grande que perpassa por dentro da cidade de Diamantina - Minas Gerais. A seleção dos pontos será feita usando como critérios equidistância, proximidade com Unidades Básicas de Saúde, facilidade de acesso ao local de coleta e locais de travessia de moradores.

**Fase 2:** Fase 2.1 - Estudo bacteriológico e microbiológico das amostras de água coletadas nos pontos da primeira fase, fazendo testes para identificação de coliformes totais, coliformes termotolerantes ou fecais, semeaduras em placas de bactérias heterotróficas, seleção a partir de morfologia de colônias e semeadura em ágar específico para isolamento e identificação da bactéria *E. coli*. Após confirmação bioquímica da bactéria a mesma será congelada e armazenada para posterior antibiograma. Esta etapa é realizada segundo o Manual Prático de Análise de Água (4ª edição), da Fundação Nacional de Saúde.

Fase 2.2 - Realização de antibiograma a partir da cultura de bactérias em meio seletivo, com as seis principais classes de antibióticos de uso de rotina, Norfloxacino, Cefazolina, Amoxicilina, Amoxicilina + ácido clavulânico, Sulfazotrim, Gentamicina, Tetraciclina, Nitrofurantoína, analisando a suscetibilidade das bactérias estudadas a esses fármacos. Para análise dos resultados, ocorrerá a medição do diâmetro do halo formado, utilizando-se régua, e comparação dos valores obtidos com os valores de referência, para determinar se há resistência ou sensibilidade a cada fármaco.

#### 5.0 - RESULTADOS

Em todas as três coletas, nos quatro pontos, foram identificadas *Escherichia coli* realizando o crescimento em ágar e a testagem bioquímica. Para contagem bacteriológica nas placas foi necessário a diluição do material coletado em solução salina para concentração com  $10^{-2}$  e  $10^{-4}$ . Ou seja, a cada uma Unidade Formadora de Colônia (UFC) contabilizada na diluição  $10^{-4}$  representava 10 mil UFC por mL na amostra coletada. Abaixo foram relacionados os valores médios aproximados de colônias encontrados nas três coletas em cada um dos três pontos. A contagem abaixo refere-se ao número de UFC encontradas no ágar *Eosin Methylene Blue* (EMB) com coloração verde brilhante, característica da *E. coli*.

Pontos de coleta:	Diluição $10^{-2}$	Diluição $10^{-4}$
Ponto 1	16 UFC	2 UFC
Ponto 2	58 UFC	8 UFC
Ponto 3	130 UFC	19 UFC
Ponto 4	55 UFC	23 UFC

Tabela 1: Número de UFC encontrados em cada um dos pontos em caldo EMB.

Esse achado evidencia o alto nível de contaminação encontrado no Rio Grande. Como o trajeto do rio é margeado por moradores em grande parte do seu percurso intraurbano, há um elevado risco de contaminação, principalmente da população ribeirinha que possuem maior contato e estão mais expostos.

A partir da identificação das bactérias no ágar EMB, foram coletadas colônias de cada ponto e feitos testes bioquímicos objetivando a confirmação da bactéria. Assim, foi realizado o teste de Indol, Citrato, H<sub>2</sub>S e Teste VP. Em todos os pontos os achados foram condizentes com as características esperadas para a *E. coli*, conforme presente na tabela 2. com a confirmação, as bactérias foram adicionadas em Caldo *Brain Heart Infusion* (BHI), esperado o crescimento em estufa e após foi realizado o congelamento.

Testes	Meio de Cultura	Resultado esperado para cultura de <i>E. coli</i>	Resultado encontrado
<b>Indol</b>	Meio SIM	Formação de anel vermelho após aplicação de Reativo de Kovacs.	Formação de Anel vermelho.
<b>Citrato</b>	Meio Citrato de Simmons	Coloração verde após crescimento.	Coloração verde.
<b>Teste H<sub>2</sub>S</b>	Meio SIM	Meio inalterado após crescimento.	Meio inalterado.
<b>Teste VM</b>	Meio MR-VP	Ausência de alteração de cor após aplicação de KOH 40%.	Ausência de alteração de cor.

Tabela 2: Testes realizados, meios utilizados e resultados bioquímicos encontrados.

Após confirmação bioquímica foi realizado o teste antibiograma com a bactéria de cada ponto. Foram feitos testes com os seguintes antibióticos: Norfloxacino, Cefazolina, Amoxicilina, Amoxicilina + ácido clavulânico, Sulfazotrim, Gentamicina, Tetraciclina, Nitrofurantoína. Para realização do teste foi preparado o ágar de Mueller Hinton, após foi introduzido 1 mL do caldo BHI contendo as bactérias e adicionado um disco de cada um dos antibióticos. Após 24 horas foi observado o halo de crescimento, sendo que, observado o aparecimento de halo onde a bactéria não conseguiu crescer ao redor do disco de antibiótico. Esse halo foi medido e observado que a *Escherichia coli* apresentou resistência apenas à amoxicilina.

## 6.0 CONCLUSÃO:

Com os resultados ficou evidente que o Rio Grande em Diamantina possui um elevado índice de contaminação, evidenciado pelo número de bactérias encontradas. Além disso, o estudo mostrou que o uso de amoxicilina para quadros suspeitos de infecção por *E. coli* não é indicado, observado o grau de resistência encontrado. Sendo assim, observando o risco a que são expostas as populações ribeirinhas, o estudo evidencia a necessidade de políticas públicas na cidade voltadas para o saneamento básico da cidade com coleta e tratamento adequados do

esgoto e remoção completa do despejo desse material no Rio Grande, permitindo no futuro que a saúde do rio seja restabelecida e não ofereça um risco para a população.

## 7.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARAL, L. A. *et al.*. Água de consumo humano como fator de risco à saúde em propriedades rurais. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo , v. 37, n. 4, p. 510-514, Aug. 2003 . Disponível em:<http://dx.doi.org/10.1590/S0034-89102003000400017>. Acesso em: 15 Ago. 2022.

BRASIL, **Resolução CONAMA nº357**, de 18 de março de 2005. Classificação de águas, doces, salobras e salinas do Território Nacional. Publicado no D.O.U.

CVE – Centro de Vigilância Epidemiológica. Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo (Org.). **Doenças relacionadas à água ou de transmissão hídrica: Perguntas e Respostas e Dados Estatísticos** –. São Paulo: Divisão de Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar, 2009. Disponível em: <[ftp://ftp.cve.saude.sp.gov.br/doc\\_tec/hidrica/doc/dta09\\_pergresp.pdf](ftp://ftp.cve.saude.sp.gov.br/doc_tec/hidrica/doc/dta09_pergresp.pdf)>. Acesso em: 16 ago. 2022.

LEONETI, Alexandre Bevilacqua; PRADO, Eliana Leão do; OLIVEIRA, Sonia Valle Walter Borges de. Saneamento básico no Brasil: considerações sobre investimentos e sustentabilidade para o século XXI. **Rev. Adm. Pública**, Rio de Janeiro , v. 45, n. 2, p. 331-348, Apr. 2011. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-76122011000200003>. Acesso em: 14 ago. 2022.

MERTENS, Frédéric. Abordagem ecossistêmica em saúde: ensaios para o controle do dengue. **Caderno de Saúde Pública**. vol. 23, n. 3. Mar. 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2007000300033>. Acesso em: 16 mai. 2022.

RAMOS, Márcio Antônio Gomes. **Avaliação da qualidade da água dos rios Jaguari e Atibaia por meio do índice de qualidade da água - IQA e ensaios toxicológicos**. 2015. f. Tese - (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Rio Claro, 2015. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/134181>>.

SNIS (SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES EM SANEAMENTO). Disponível em: <[www.snis.gov.br/](http://www.snis.gov.br/)>. Acesso em: 23 mai. 2017.

SOARES, S. R. A.; BERNARDES, R. S.; NETTO, O. M. C. Relações entre saneamento, saúde pública e meio ambiente: elementos para formulação de um modelo de planejamento em saneamento. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.18, n.6, p.1713-1724, Dec.2002. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-311X2002000600026>. Acesso em: 18 ago. 2022.