

**MONITORAMENTO DE SALMONELLA SPP. NO RIO DAS PEDRAS**

PERAZZOLI, Eduarda; SAVARIZ, Alan; DEGENHARDT, Roberto

## Resumo

Os rios recebem grande quantidade de dejetos e contaminantes por escoação superficial. Muitos deles podem conter agentes que causam patologias nos seres humanos e animais, como é o caso da bactéria *Salmonella* spp. O objetivo deste estudo foi verificar a presença de *Salmonella* spp no Rio das Pedras, localizado em Videira - Santa Catarina. Foram realizadas três coletas com intervalo de um mês em quatro pontos do rio, dois na área rural e dois na área urbana. As coletas foram realizadas com método de arraste, no qual uma tira de gaze de algodão estéril de 1 metro, dobrada em quatro partes e amarrada com barbante de algodão foi submersa no leito do rio e mantida por 24 horas, de forma que a água corrente entrasse em contato contínuo com o tecido e as partículas suspensas a ele se aderissem. O método de detecção utilizado foi o ISO 6579-1:2017. Na primeira coleta 50% das amostras apresentaram *Salmonella* spp, ambas da área rural, e na segunda e terceira coleta todas as amostras apresentaram ausência do patógeno. Os dados obtidos demonstraram que o patógeno está presente na água do Rio das Pedras, significando um risco à saúde pública de quem utiliza sua água sem o devido tratamento.

Palavras-chave: *Salmonella*. Análise da Água. Contaminação Fluvial.

**1 INTRODUÇÃO**

A saúde ambiental dos rios está intimamente relacionada com a forma de utilização destes recursos, principalmente através do manejo adequado de dejetos oriundos da produção agropecuária e do tratamento de efluentes urbanos (MARCHESAN; FRAGA, 2014). As atividades agropecuárias são responsáveis por inúmeros problemas ambientais devido a grande

quantidade de dejetos produzidos e ao fato de seus rejeitos serem até cem vezes mais poluentes que o esgoto urbano. Em muitas propriedades agrícolas os dejetos de animais são utilizados como biofertilizantes em lavouras, ou até mesmo lançados irregularmente de forma direta nos corpos hídricos. Desta maneira, o manejo inadequado desses subprodutos pode contaminar o solo e a água e levar ao comprometimento da cadeia produtiva (ROHDEN et al., 2009; STERZ; ROZA-GOMES; ROSSI, 2011).

A água é um dos principais veículos de disseminação de doenças causadas por micro-organismos entéricos, entre eles a *Salmonella enterica*. A salmonelose é uma das zoonoses mais importantes em todo o mundo, pois, apresenta alta endemicidade e elevada morbidade e é causada por cepas paratíficas da *Salmonella enterica*. Essa infecção é decorrente do consumo de água ou alimentos contaminados direta ou indiretamente por fezes de animais ou pessoas portadoras (LUZ, 2012).

Quando dejetos contaminados são lançados nos corpos hídricos sem o devido tratamento, as salmonelas podem sobreviver por longos períodos e serem transportadas por longas distâncias, transformando os ecossistemas aquáticos em reservatórios do patógeno. Estes fatores aliados à ampla utilização dos recursos hídricos facilitam sua transmissão para o homem e outros animais (WRAY; SOJKA, 1977).

Avaliar a qualidade microbiológica das águas superficiais é fundamental para compreender os processos de veiculação de patógenos entre os diversos níveis tróficos. Estudos sobre a presença de *Salmonella* em ambientes aquáticos são escassos, pois, o diagnóstico de enterobactérias patogênicas geralmente é voltado para a área da saúde humana, animal e qualidade dos alimentos. O objetivo deste estudo foi verificar a contaminação por *Salmonella enterica* nas águas do Rio das Pedras, em Videira - SC.

## 2 DESENVOLVIMENTO

### 2.1 MATERIAL E MÉTODOS

#### 2.1.1 Área de Estudo

O Rio das Pedras nasce e corta parte do território do município de Videira, SC, desaguando no Rio do Peixe, na área urbana da cidade. Ao longo desse percurso recebe as águas superficiais de áreas de produção agropecuária e também do distrito municipal do município, além dos esgotos domésticos da área urbana.

#### 2.1.2 Delineamento amostral e coleta das amostras

A amostragem foi sistemática e coletaram-se 12 amostras, em 3 seções de coleta de água do Rio das Pedras, entre setembro e novembro de 2019. Os pontos de coleta fixados foram (1) a montante do distrito industrial no Bairro Rio das Pedras; (2) a jusante do Distrito Industrial, (3) sob a ponte da rodovia SC 153 e (4) sob a ponte no Bairro Sesi.

#### 2.1.3 COLETA DAS AMOSTRAS DE ÁGUA

Para a coleta das amostras de água empregou-se o método de arraste. Foram utilizadas tiras gazes de algodão estéreis, de 100 x 10 cm, dobradas duas vezes e amarradas por barbante de algodão em uma das extremidades, como elemento filtrante. O elemento filtrante foi amarrado por uma linha de nylon e mergulhado em cada ponto de coleta por 24 horas no corpo hídrico, realizando a filtragem da água. Após as 24 horas, os elementos filtrantes foram retirados do corpo hídrico, acondicionados em sacos plásticos estéreis e transportadas em caixas isotérmicas com gelo para o laboratório.

#### 2.1.4 ANÁLISE DE *Salmonella* spp.

A metodologia empregada foi a descrita na norma ISO 6579:2017 para a detecção de *Salmonella* spp. As amostras foram pré-enriquecidas em Água Peptonada Tamponada incubada a 36°C +/- 1°C por 18-24. Após o enriquecimento primário, foi realizado o enriquecimento seletivo em dois

meios de Cultura. Meio Semissólido Rapaport Vassiliadis (MSRV): subculturas de 0,1 mL do enriquecimento primário foram transferidas, em três pontos equidistantes, para a superfície do MSRV previamente preparado em placas de Petri. As placas de MSRV foram incubadas a  $42,5^{\circ}\text{C} \pm 0,5^{\circ}\text{C}$  por 24/48 horas. Caldo Muller Kaufmann (MKtt): Uma alíquota de 1 mL do enriquecimento primário foi transferida para 10 mL de MKtt e incubada a  $37^{\circ}\text{C}$  por 24 horas. Havendo a formação de uma zona branco-acinzentada em torno do inócuo no meio MSRV, procedeu-se ao isolamento em Ágar Xilose Lisina Desoxicolato (XLD). As placas de XLD incubadas a  $36^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$  por 24  $\pm$  2 horas. As colônias características serão confirmadas através de séries de identificação bioquímica e sorológica com soro polivalente somático. A cultura em caldo Muller Kaufmann foi repicada para ágar XLD, com alça de 1  $\mu\text{L}$ , seguindo o mesmo procedimento descrito para o isolamento a partir do MSRV.

#### 2.1.5 Análise dos Dados

Os dados foram analisados mediante por Estatística Descritiva para a determinação da frequência de isolamento em cada ponto de coleta.

#### 2.2 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Rio das Pedras tem sua nascente na zona rural e sua foz no Rio do Peixe, na zona urbana do município de Videira-SC. Ao longo do seu percurso atravessa áreas de alta produção agropecuária, áreas industriais, áreas protegidas e área urbana, recebendo dela um grande aporte de águas residuais. Na primeira coleta as amostras coletadas no meio rural e após no distrito industrial apresentaram *Salmonella* spp. A amostra coletada após o percurso pela região mais protegida, com mata ciliar, demonstrou ausência do patógeno, assim como a amostra coletada na foz do rio. Na segunda e terceira seções de coleta todas as amostras demonstraram ausência do patógeno.

Além da eutrofização provocada pelos nutrientes dos dejetos orgânicos, os animais domésticos como suínos e aves, são reservatórios e vetores de zoonoses importantes cujos agentes etiológicos são eliminados nas fezes, e diversos trabalhos têm demonstrado que as águas superficiais do Oeste de Santa Catarina estão contaminadas por coliformes termotolerantes, indicadores de contaminação fecal (FALAVIHA; DEGENHARDT, 2014). Assim pode-se atribuir a presença de *Salmonella* spp. na primeira amostra à contaminação advinda da produção agropecuária.

O esgoto urbano representa uma importante fonte de veiculação de micro-organismos patogênicos, além de bactérias pode também transmitir vírus, protozoários e helmintos. Os riscos à saúde humana pelo contato com esgoto, da mesma forma que em ambientes aquáticos, depende da natureza e do número de patógenos excretados, também da capacidade de sobreviver e permanecer no ambiente (HOFER; COSTA, 1972; SILVA, 2015). O segundo ponto de coleta foi fixado à jusante do distrito industrial, tem em seu em torno um adensamento populacional, assim a presença de *Salmonella* neste ponto pode ser tanto decorrente da contaminação agropecuária, quanto da contaminação por efluentes urbanos.

A ausência de *Salmonella* no ponto três pode ser atribuída à capacidade de depuração das águas, o rio tem como característica águas lânticas, com diversas quedas d'água e corredeiras ao longo de seu percurso, provocando boa oxigenação da água, portanto, condições de oxidação da matéria orgânica. Como o ponto três foi fixado após um percurso onde a carga de matéria orgânica do meio rural e urbano é bastante reduzida, a contaminação por *Salmonella* não foi detectada.

Na foz do rio não foi detectada a presença de *Salmonella* em nenhuma das três seções de coleta, indicando uma menor possibilidade de contaminação por este patógeno advinda das águas residuais urbanas, diferente do que foi observado por Savariz (2019).

A presença de micro-organismos entéricos em ambientes aquáticos representa riscos à saúde da população, cepas de *Salmonella* isoladas em água é uma evidência da ampla disseminação deste patógeno no ambiente

(NUNES, 2007). Segundo Loureiro (2007) a persistência de Salmonella em ambientes aquáticos é resultado do alto grau de resistência destes patógenos a produtos químicos e biológicos. Avaliar sua presença é importante para medir a qualidade sanitária dos recursos hídricos.

### 3 CONCLUSÃO

Em virtude da pandemia do Coronavírus - (COVID-19), as atividades de coleta foram suspensas, prejudicando severamente o projeto, entretanto, os dados obtidos demonstraram que o patógeno está presente na água do Rio das Pedras, significando em um risco à saúde pública de quem utiliza sua água sem o devido tratamento.

### REFERÊNCIAS

FALAVIHA, G.; DEGENHARDT, R. Qualidade microbiológica da água de nascentes e poços da comunidade de Barro Branco, Capinzal, Cc. Unoesc & Ciência - ACBS, Joaçaba, v. 5, n. 2, p. 209-216, jul./dez. 2014.

HOFER, E.; COSTA, G.A. Investigação sobre a ocorrência de Salmonella em esgotos sanitários da cidade do Rio de Janeiro. Mem. Inst. Oswaldo Cruz, 70:221-236, 1972.

INTERNATIONAL STANDATIZATION ORGANIZATION. ISO 6579-1:2017. Microbiology of de food chain – Horizontal method for the detection, enumeration and serotyping of Salmonella – art 1: Detection of Salmonella spp. Swizweland: ISO. 60p. 2017.

LUZ, P. G. Detecção de Salmonella sp. em aves silvestres cativas e avaliação do impacto sobre a avicultura. 2012. 44 f. Tese (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Veterinária, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2012.

LOUREIRO, E. C. B. Epidemiologia descritiva de Salmonella em ecossistemas aquáticos de diferentes áreas do Estado do Pará. 2007. 162 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Pará. Programa de Pós-Graduação em Biologia de Agentes Infecciosos e Parasitários. Belém, 2007.

MARCHESAN, J.; FRAGA, A. M. A. suinocultura no oeste catarinense e as complexas implicações ambientais. Revista Tecnologia e Ambiente. v. 20, 2014. Criciúma – Santa Catarina.

NUNES S. L. Salmonella spp. isoladas de águas e moluscos bivalves de regiões portuárias brasileiras – Suscetibilidade antimicrobiana e caracterização molecular dos sorogrupos (A-D1, B e C2-C3). 101 p. Tese de doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo: 2007.

ROHDEN, F. et al. Monitoramento microbiológico de águas subterrâneas em cidades do Extremo Oeste de Santa Catarina. Ciênc. saúde coletiva, Rio de Janeiro, v. 14, n. 6, p. 2199-2203, dez. 2009.

SAVARIZ, Alan. Salmonella enterica em ambientes fluviais: avaliação da presença e resistência aos antibióticos. 2019. 56 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-graduação em Ciência em Produção e Sanidade Animal, Instituto Federal Catarinense, Concórdia, Santa Catarina, 2019.

SILVA, Lincoln Zappellini da. Ocorrência e caracterização de Salmonella Não Tifóide em esgotos brutos e águas superficiais da Região Metropolitana de São Paulo. 2015. 116 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-graduação em Saúde Pública, Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

STERZ, C.; ROZA-GOMES, M. F.; ROSSI, E. M. Análise microbiológica e avaliação de macroinvertebrados bentônicos como bioindicadores da qualidade da água do Riacho Capivara, município de Mondaí, SC. Unoesc & Ciência – ACBS, Joaçaba, v. 2, n. 1, p. 7-16, jan./jun. 2011

WRAY, C.; SOJKA, W.J. Reviews of the progress of dairy science: bovine salmonellosis. J. Dairy Res., v.44, p.383-425, 1977

Sobre o(s) autor(es)

Acadêmica do Curso de Ciências Biológicas, Área das Ciências da Vida e Saúde, Universidade do Oeste de Santa Catarina - Campus Joaçaba. e-mail: e-perazzoli@hotmail.com

Biólogo e Mestre em Ciência em Produção e Sanidade Animal, Professor na Secretaria de Estado da Educação. e-mail: alan.savariz@unoesc.edu.br

Biólogo e Mestre em Ciência dos Alimentos, Professor da Área das Ciências da Vida e Saúde, Universidade do Oeste de Santa Catarina. e-mail: roberto.degenhardt@unoesc.edu.br