



## IDENTIFICAÇÃO PRESUNTIVA DE ENTEROBACTÉRIAS PRODUTORAS DE $\beta$ -LACTAMASE EM AMOSTRAS DE ESGOTO

**Autores:** Luiz Vitor da SILVA<sup>1</sup>, Júlia HAUBRICHT<sup>2</sup>, Andréa Lima dos Santos SCHNEIDER<sup>3</sup>, Jéssica Caroline dos SANTOS-SILVA<sup>4</sup>, André Luis Fachini de SOUZA<sup>5</sup>, Sandro Augusto RHODEN<sup>6</sup>.

**Identificação autores:** 1- Mestrando IFC-Campus Araquari; 2- UNIVILLE-Campus Joinville; 3- UNIVILLE-Campus Joinville; 4- Coorientadora UFPR-Campus Curitiba; 5- Coorientador IFC-Campus Araquari; 6- Orientador IFC-Campus São Francisco do Sul.

**Avaliação na modalidade:** Pesquisa

**Nível:** Pós-graduação

**Área do conhecimento/Área Temática:** Ciências da Saúde

**Palavras-chave:** ESBL; Estação de Tratamento de Esgoto; Microrganismos; Saneamento; Saúde Pública.

### Introdução

A resistência antimicrobiana (RA) é um dos maiores desafios globais de saúde pública afetando humanos, animais e a saúde ambiental (Antimicrobial Resistance Collaborators, 2022). Estima-se, que se nada for realizado para mitigar os efeitos da RA, poderemos ter um aumento exponencial em número de mortes e impactos catastróficos na economia global até o ano de 2050 (O'Neill, 2016).

Um fator que pode aumentar a RA, é o aumento significativo de diferentes gêneros de bactérias que produzem enzimas  $\beta$ -lactamases que degradam o maior grupo de antibióticos, os  $\beta$ -lactâmicos (Borgogna *et al.*, 2016). Dentre essas enzimas, destacam-se as  $\beta$ -lactamases de espectro estendido (ESBL) que são capazes de hidrolizar o anel  $\beta$ -lactâmico de antibióticos podendo levar à perda da ação dos antimicrobianos no tratamento de infecções bacteriana (Madigan *et al.*, 2016).

A presença de bactérias de RA em esgotos traz uma atenção crescente para a falta de saneamento ou tratamento inadequado de esgotos, bem como, liberando grande diversidade de bactérias RA nos emissários de Estações de Tratamento de Esgotos (ETEs), sendo essa disseminação uma preocupação de saúde pública (Zieliński, *et al.*, 2021)

A fim de adquirir informações para colaborar em estudos mitigatórios aos microrganismos RA, foram isoladas cepas de bactérias produtoras de  $\beta$ -lactamases em amostras de esgoto uma ETE com sistema de operação por lodos ativados na cidade de Joinville SC.

### Material e Métodos

No total, foram coletadas 12 amostras, sendo quatro de esgoto afluentes sem tratamento, quatro de efluente tratado (anteriormente a passagem pelo tanque de desinfecção) e quatro de lodo dos reatores, no período entre dezembro de 2021 a junho de 2022.

Para a caracterização de microrganismos produtores de enzima  $\beta$ -lactamases (ESBL), as amostras foram cultivadas em meio seletivo Ágar ESBL Cromogênico Laborclin®. Posteriormente, 17 colônias com características morfológicas diferentes foram selecionadas e a partir de culturas primárias e repicadas em caldo BHI e, em seguida, foram cultivados em meio Ágar MacConkey, com o objetivo de isolar e efetuar a diferenciação em Enterobactérias Gram-negativas (Koneman *et al.* 2016; Caltagirone *et al.*, 2017).

### Resultados e discussão

Este trabalho são os resultados parciais da pesquisa realizada na Pós-Graduação em Tecnologia e Ambiente - PPGTA do IFC campus Araquari, com o objetivo de avaliar a diversidade de bactérias e genes de resistência antimicrobiana presente em amostras de esgoto em uma ETE no município de Joinville.

Até o presente momento, desenvolveram-se bactérias de todas as amostras coletadas e que foram inoculadas no Ágar ESBL Cromogênico onde 17 colônias com características morfológicas diferentes foram isoladas e todas identificadas como bastonetes Gram-negativos, logo, presumimos tratar-se de enterobactérias. Todas cepas isoladas foram de bactérias produtoras de  $\beta$ -lactamase e com grande probabilidade se tratar de microrganismos de RA e atualmente estão em processo de identificação de gênero e espécie para posterior teste de sensibilidade à antimicrobianos.

De acordo com Zieliński *et al.*, (2021), as ETEs são consideradas importantes pontos de disseminação de microrganismos de RA. Nestes locais os estudos apontam que o tratamento biológico convencional de efluentes aplicado não consegue eliminar completamente estes agentes e um monitoramento mais acurado deve ser aplicado nas ETEs.

### Conclusão

Os resultados demonstram que as ampliações dos conhecimentos das dinâmicas das comunidades bacterianas RA, durante as etapas de tratamento de esgoto, podem contribuir com informações úteis para a otimização e desenvolvimento de tecnologias apropriadas no tratamento do esgoto, na saúde pública e ambiental e ainda na identificação de riscos relacionados com à saúde ocupacional.

### Referências

- ANTIMICROBIAL RESISTANCE COLLABORATORS. Global burden of bacterial antimicrobial resistance in 2019: a systematic analysis. *Lancet*, 12; 399, 2022.
- BORGOGNA, T. R., BORGOGNA, J.-L., MIELKE, J. A., BROWN, C. J., TOP, E. M., BOTTS, R. T., & CUMMINGS, D. E. High Diversity of CTX-M Extended-Spectrum  $\beta$ -Lactamases in Municipal Wastewater and Urban Wetlands. *Microbial Drug Resistance*, 22(4), 312–320, 2016.
- CALTAGIRONE, M., NUCLEO, E., SPALLA, M., ZARA, F., NOVAZZI, F., MARCHETTI, V. M. PAGANI, L. Occurrence of Extended Spectrum  $\beta$ -Lactamases, KPC-Type, and MCR-1.2-Producing Enterobacteriaceae from Wells, River Water, and Wastewater Treatment Plants in Oltrepò Pavese Area, Northern Italy. *Frontiers in Microbiology*, 8, 2017.
- KONEMAN E.W. *et al.* 2016. *Color Atlas and Textbook of Diagnostic Microbiology*. 7th. ed. Philadelphia: Lippincott, New York.
- MADIGAN, M.T.; MARTINKO, J.M.; DUNLAP, P.V.; CLARK, D.P. *Microbiologia de Brock*. 14. ed., São Paulo: Artmed, 2016. p. 811-816.
- NISHIYAMA, M.; PRAISE, S.; TSURUMAKI, K.; BABA, H.; KANAMORI, H.; WATANABE, T. Prevalence of Antibiotic-Resistant Bacteria ESKAPE among Healthy People Estimated by Monitoring of Municipal Wastewater. *Antibiotics*, 10, 495, 2021.
- O'NEIL JIM. Tackling drug-resistant infections globally: final report and recommendations. In: Ro A, ed. *Resistance*. London, United Kingdom: 2016.
- ZIELIŃSKI, W.; KORZENIEWSKA, E.; HARNISZ, M.; DRZYMAŁA, J.; EWA, E.; BAJKACZ, S.; Wastewater treatment plants as a reservoir of integrase and antibiotic resistance genes – An epidemiological threat to workers and environment, *Environment International*, Volume 156, 2021, <https://doi.org/10.1016/j.envint.2021.106641>.