

DESINFECÇÃO DE ÁGUA CONTAMINADA COM *SALMONELLA* POR RADIAÇÃO ULTRAVIOLETA

Thuany Regina Milesi¹, Germana Vizzotto Osowski², Sabrina Castilho Duarte³,
Alexandre Matthiensen³

¹Graduada em Ciências Biológicas, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Campus Erechim, thuryba@hotmail.com

²Graduanda em Ciências Biológicas, Universidade do Oeste de Santa Catarina, Campus Joaçaba, germanav.osowski@gmail.com

³Pesquisador(a) da Embrapa Suínos e Aves, sabrina.duarte@embrapa.br, alexandre.matthiensen@embrapa.br

Palavras-chave: qualidade de água, radiação UV, *Salmonella*.

INTRODUÇÃO

As salmoneloses estão entre as principais doenças das aves comerciais sendo que sua presença em plantéis avícolas é responsável por perdas econômicas e por riscos relacionados à saúde pública. Alguns sorotipos estão mais associados ou mais adaptados a determinados hospedeiros. É o caso da *S. Gallinarum* que causa febre tifoide em galinhas e *S. Pullorum* que causa pulrose em galinhas e perus. Sorotipos adaptados ao homem incluem *S. Typhi* causando febre tifoide, *S. Thyphimurium*, *S. Heidelberg* e *S. Enteritidis*, ocasionando gastroenterites (8). Como consequência, pode ocorrer necroses em diferentes órgãos, salpingite e dificuldades na absorção de nutrientes (6,7). A água pode ser contaminada por fezes oriunda de animais infectados e posteriormente ser fonte de contaminação para humanos e outros animais, por isso é de suma importância o controle de qualidade da mesma. Uma alternativa para desinfecção da água disponibilizada para consumo dos animais é a radiação ultravioleta (UV). O mecanismo de ação das lâmpadas UV de mercúrio consiste na emissão de um fluxo de elétrons (raios UV) que atravessa a membrana das células rompendo o material genético. Esse processo de fotólise (ruptura das ligações químicas) rompe as ligações entre as bases nitrogenadas do material genético da bactéria e forma dímeros incorretos, que deformam a estrutura da molécula e impedem a reprodução (1). Assim, a radiação UV para desinfecção apresenta-se como uma tecnologia limpa que não gera subprodutos e não demanda adição de reagentes químicos (2). Além disso, não induz resistência dos agentes infecciosos e pode ter inativação superior à dos reagentes químicos (9). Diante da necessidade de ofertar água livre de patógenos às aves e a possibilidade de desinfecção limpa por meio da radiação UV, o objetivo do presente trabalho foi testar a eficiência da desinfecção de amostras de água contaminadas com *Salmonella Heidelberg* através de radiação UV.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em um sistema que reproduz o abastecimento de aviários em pequena escala. O sistema é composto por um tanque de 10L conectado a uma lâmpada UV, por onde a água passa por gravidade, recebendo radiação e, em seguida, é descartada por uma torneira. A lâmpada utilizada é uma lâmpada germicida de mercúrio de baixa pressão (UVTrat), com dose na porção UV-C próximo a 6,5 mWs/cm² e comprimento de onda de 254nm. O material consiste em amostras de água de açude contaminadas com *Salmonella Heidelberg* (ATCC 8326) em três concentrações de acordo com o tubo 0,5 (1,5x10⁸ UFC/ml), 5 (15x10⁸ UFC/ml) e 10 (30x10⁸ UFC/ml) da escala MacFarland. As colônias de *S. Heidelberg* foram submetidas ao pré enriquecimento com Caldo Peptonado e incubadas por 24h a 37°C. Posteriormente quatro litros de cada concentração foram inseridos separadamente no sistema, com vazão inicial ajustada para 0,84L/hora, e três alíquotas de cada concentração foram coletadas a partir da torneira acoplada no sistema, nos tempos 0h, 1h e 2h. Uma amostra da água foi coletada sem contaminação para controle negativo. Em seguida, as amostras foram avaliadas por bacteriologia tradicional que inclui pré enriquecimento seletivo em Caldo Tetrionato e Caldo Rappaport Vassiliadis seguido de plaqueamento em XLT4 (Xilose Lisina Tergitol 4) e ágar VB (Verde Brilhante). Nas Unidades Formadoras de Colônias (UFC) com as características compatíveis foram selecionadas uma por placa e transferidas para TSA (Ágar tríptico de soja) para as posterior confirmação através de triagem bioquímica (5). Como o experimento foi realizado em função do tempo de exposição, foi realizada uma curva da vazão transiente com volume inicial de 4L e vazão inicial ajustada para 0,84L/hora. A vazão foi medida a cada 30 minutos durante 3 horas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após o isolamento das amostras, foi observado que a radiação UV não conseguiu eliminar a bactéria em nenhuma das concentrações nos tempos 0h e 1h. Porém, nas coletas do tempo 2h não foi observado crescimento de *S. Heidelberg* em nenhuma das concentrações (Tabela 1). Na curva de vazão, observou-se que a vazão inicial de 0,84L/hora cai para 0,48L/hora após 2 horas (Figura 1). A vazão está diretamente ligada à eficiência do experimento, pois quanto menor a vazão, maior será o tempo de exposição dos microrganismos à radiação da lâmpada UV. As dificuldades para mensuração da dose de irradiação e os diferentes tipos de equipamentos usados para a desinfecção por UV dificultam a comparação deste tipo de estudo com a literatura (3). A dose UV, ou taxa de fluência da radiação,

utilizada neste trabalho parece ser baixa para a inativação total da *S. Heidelberg* (4), sendo compensada pelo maior tempo de exposição na menor vazão.

CONCLUSÕES

A busca por melhorias nas etapas de tratamento de água, como no caso da desinfecção microbiológica, com maior eficiência, menor custo e menos resíduos é uma constante nos sistemas de produção animal. Foi observada a desinfecção total da bactéria *S. Heidelberg* através da inativação completa da capacidade reprodutiva do microrganismo nas condições testadas. O potencial de desinfecção do sistema pôde ser melhorado com o aumento do tempo de exposição, alcançado pela diminuição da vazão.

REFERÊNCIAS

1. BARROSO, L. B.; WOLFF, D. B. Radiação ultravioleta para desinfecção de água. **Disc. Scientia.**, v. 10, n. 1, p. 1-13, 2009.
2. BILOTTA, P.; STEINMETZ, R. L. R.; KUNZ, A.; MORES, R. Swine effluent post-treatment by alkaline control and UV radiation combined for water reuse. **Journal of Cleaner Production**, 2016. doi: 10.1016/j.jclepro.2016.10.033.
3. CHANG, J. C.; OSSOFF, S. F.; LOBE, D. C.; DORFMAN, M. H.; DUMAIS, C. M.; QUALLS, R. G.; JOHNSON, D. UV inactivation of pathogenic and indicator microorganisms. **Applied and Environmental Microbiology**. n. 6, v. 49, p. 1391-1365, 1985.
4. ISO 6579. Anexo D - Fourth edition, 2015. Microbiology of food and animal feeding stuffs — Horizontal method for the detection of *Salmonella* spp. AMENDMENT 1: Annex D: Detection of *Salmonella* spp. in animal faeces and in environmental samples from the primary production stage.
5. MAYA, C.; BELTRÁN, N.; JIMÉNEZ, B.; BONILLA, P. Evaluation of the UV disinfection process in bacteria and amphizoic amoebae inactivation. **Water Science and Technology: Water Supply**. n. 4, v. 3, p. 285-291, 2003.
6. MSD Animal Health Research. **Important Poultry Diseases**, 5 ed., Intervet International BV: Boxmeer, 2013.
7. POPPE, C.; DEMCZUK, W., MC FADDEN, K., JOHNSON, R. R. Virulence of *Salmonella* Enteritidis phage types 4, 8 and 13 and other *Salmonella* spp. for day-old-chicks, hens and mice. **Canadian Journal Veterinary Research**, v.57, p. 281-287, 1993
8. SILVA, E. N.; DUARTE, A. *Salmonella* Enteritidis em Aves: Retrospectiva no Brasil. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v. 4, n. 2, p. 85-100, 2002.
9. SONG, K.; MOHSENI, M.; TAGHIPOUR, F. Application of ultraviolet light-emitting diodes (UV-LED) for water disinfection: A review. **Water Research**, n. 94, p. 341-349, 2016.

Tabela 1. Resultados das análises de presença de *Salmonella* em diferentes tempos de coleta.

Concentração/Tempo	0h	1h	2h
Concentração baixa	+	+	-
Concentração média	+	+	-
Concentração baixa	+	+	-
Controle negativo		-	

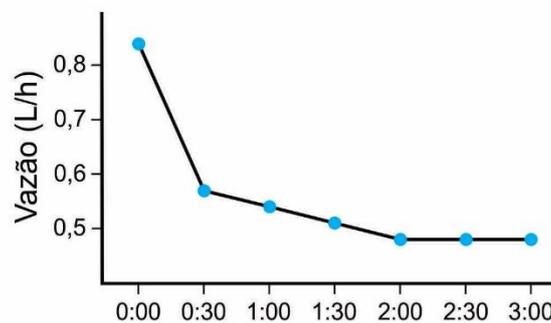


Figura 1. Resultado da curva de vazão, com volume inicial de 4 litros e vazão inicial de 0,84L/hora.