

Máscaras de proteção faciais descontaminadas com equipamento portátil de luz UV-C

Helen Patrícia de O. Duarte Souza ¹, Mara Soares de Almeida Mota ¹, Silvia C. Nunez ¹, Ricardo Scarparo Navarro ¹, Alessandra Baptista ^{1*}

¹ Universidade Brasil, Instituto Científico e Tecnológico, Bioengenharia, São Paulo, SP
alessandra.baptista@universidadebrasil.edu.br*

Resumo: As doenças respiratórias transmissíveis (DRT) são prevenidas com uso de equipamentos de proteção individual (EPIs), como as máscaras de proteção faciais (MPFs). O objetivo deste estudo, *in vitro*, foi avaliar os efeitos da luz UV-C na desinfecção de diferentes MPFs. Amostras de MPFs (tricoline e N95), contaminadas com *S. aureus*, foram submetidas ao tratamento com luz UV-C com equipamento de luz portátil SURFACE UV® (MMOptics) por 30 s e 60 s. Após processamento microbiológico foram realizadas contagem microbiana. Pode-se concluir que a luz UV-C promoveu efetiva desinfecção nas MPFs avaliadas neste estudo e os efeitos da luz UV-C são dependentes do tempo de irradiação e composição-estrutura da máscara

Palavras-chave: Descontaminação; UV-C; Luz ultravioleta; EPIs

Introdução

As doenças respiratórias transmissíveis (DRT) são prevenidas com uso de equipamentos de proteção individuais (EPIs) pelos profissionais de saúde e a população em geral, com objetivo de minimizar o contágio de doenças como caxumba, coqueluche, escarlatina, influenza, meningite, rubéola, sarampo e COVID-19. (Anvisa, 2020; CDC, 2022; 2020; Rodriguez-Martinez et al 2020; Zhao et al., 2020, Rocha, et. al., 2021).

Agentes químicos com ação antimicrobiana são utilizados na desinfecção de diferentes superfície, porém devido a sua toxicidade, geração de resíduos ambientais e dificuldade técnica devem ser substituídos por métodos alternativos. As demandas da epidemia de COVID-19 incentivou estudos e a busca de outros métodos de desinfecção, como o uso da luz UV-C que apresenta efetividade na desinfecção de superfícies e objetivos em ambientes hospitalares, ambulatoriais, laboratórios, indústria, comercio e mesmo domiciliar. Sendo um recurso seguro, desde que operado segundo as normas técnicas, de fácil uso e sem geração de resíduos, portanto, sem produtos tóxicos para o meio ambiente (Guridi, et al., 2019, Casini, et. al., 2019, Boigues, et al., 2020).

A avaliação de métodos físicos de desinfecção, como a luz UV-C, em especial com equipamentos portáteis, deve ser incentivada por estudos em diferentes campos da saúde. (Corrêa et al, 2017; Zhao et al 2020; Souza et al 2020). O objetivo do estudo foi avaliar os efeitos da luz UV-C na desinfecção de diferentes MPF contaminadas com cepas de bactérias coco Gram-positiva *Staphylococcus aureus*.

Amostras retangulares (1 cm²) das MPF (n=5): A- máscaras de tecido de algodão-tricoline (Lupo®) e B- respirador N95 (3M®) foram contaminadas em triplicata com 10 µL de suspensão de 10⁸ UFC/mL de *S. aureus*, em fase exponencial de crescimento, no lado externo da máscara. Foram utilizadas cepas de *Staphylococcus aureus* (CCCD 25923) adquiridas comercialmente na empresa Biomedh (<https://www.biomedh.com.br/>) e cultivadas em BHI (Kasvi®, Paraná, Brasil) em estufa bacteriológica (37°C, 24 h) e após este período, obteve-se suspensões bacterianas, em solução salina estéril, na concentração de 10⁸ UFC/ml, determinada através da escala nefelométrica de Mc Farland (0,5 Mc Farland).

Após a contaminação das amostras das MPFs, as mesmas permaneceram dentro da câmara de fluxo laminar, por 30 min para secagem, em temperatura ambiente. Posteriormente as amostras foram submetidas ao tratamento com luz UV-C com o equipamento de luz portátil SURFACE UV® (MMOptics, São Carlos, Brasil) ($\lambda = 254$ nm, 1 cm/s, 13 mW/cm², 0,78 J/cm²), a distância de 1 cm da superfície das amostras, nos tempos de exposição de 30 s e 60 s, no lado externo da máscara.

Para contagem microbiológica foram realizadas a recuperação microbiana das amostras dos grupos controles e tratados com luz UV-C. As amostras foram imersas em tubos de ensaio, com solução salina estéril, submetidas a agitação mecânica (vótex), centrifugadas e desprezado o sobrenadante. As soluções contaminadas foram submetidas as diluições seriadas para diminuir a concentração de UFC/mL, e permitir adequada contagem dos microrganismos. As amostras foram realizadas

Material e Métodos

FOTnS 2023 - IV Fórum Online de Tecnologias da Luz na Saúde

em triplicata em três dias diferentes de experimentos (n=9).

Resultados e Discussão

As análises microbiológicas dos diferentes tipos de máscaras contaminadas com *S. aureus* (Gram positiva) mostraram que, no grupo controle (sem nenhum tratamento de desinfecção) apresentou alto crescimento microbiano. Nos grupos tratados com luz UV-C, pode-se observar desinfecção efetiva nos diferentes tempos de irradiação e MPFs testadas, comparadas aos grupos controle ($p < 0,05$) (Figura 1). Na máscara de tricoline houve redução significativa de microrganismos entre 30 e 60 s de irradiação ($p < 0,05$) (Figura 1).

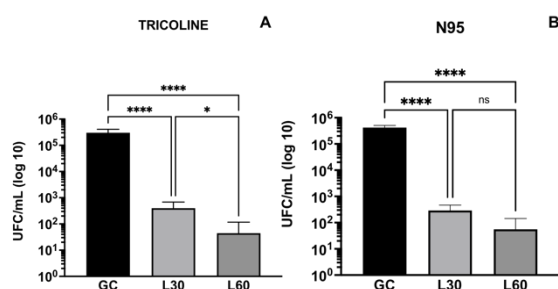


Figura 1: Máscaras contaminadas com *S. aureus* e descontaminadas com luz UV-C, 30 e 60 s. GC-Grupo Controle, sem nenhuma intervenção. (A) Máscara de tricoline; (B) Máscara N95. Os símbolos indicam diferença estatística significativa ($p < 0,05$).

Conclusão

Pode-se concluir que a luz UV-C, nos parâmetros testados neste estudo, promoveu efetiva desinfecção nas MPFs (tricoline e N95), contaminadas com *S. aureus*. Os efeitos da luz UV-C foram dependentes do tempo de irradiação e da composição-estrutura das máscaras.

Referências

1. ANVISA. Agência Nacional De Vigilância Sanitária. Orientações Gerais – Máscaras faciais de uso não profissional. 2020. Disponível em: <<https://www.gov.br/anvisa/pt-br/arquivos-noticias-anvisa/662json-file-1>>.
2. CDC. Use Masks to Slow the Spread of COVID-19. <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/prevent-getting-sick/diy-cloth-face-coverings.html>.
3. Rodriguez-Martinez CE, Sossa-Briceño MP, Cortés JA. Decontamination and reuse of N95 filtering facemask respirators: a systematic review

of the literature. Am J Infect Control. 2020;48:1520–32.

4. Zhao Z, Zhang Z, Lanzarini-Lopes M, Sinha S, Rho H, Herckes P et al. Germicidal ultraviolet light does not damage or impede performance of N95 masks upon multiple uses. Environ Sci Technol Lett. 2020;7:600–5.
5. Rocha, A. S. et. al. Verificação da eficiência de um dispositivo de desinfecção por radiação UV-C. Research, Society and Development, 10(6), 1 -11, 2021. Disponível em: <<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/15817>>.
6. Guridi, A. et. al. Disinfectant Activity of A Portable Ultraviolet C Equipment. International Journal of Environmental Research and Public Health, 16(23), 1-10, 2019. Disponível em: <<https://www.mdpi.com/1660-4601/16/23/4747>>
7. Casini, B. et. al., Evaluation of an Ultraviolet C (UVC) Light-Emitting Device for Disinfection of High Touch Surfaces in Hospital Critical Areas. International Journal of Environmental Research and Public Health, 16(19), 1-10, 2019. Disponível em: <<https://www.mdpi.com/1660-4601/16/19/3572>>
8. Boigues, G.S., et. al. Protótipo de uma câmara de radiação UV-C para desinfecção de objetos. Colloquium Exactarum, 12(4), 71-81, 2020. DOI: 10.5747/ce.2020.v12.n4.e341.
9. Corrêa, T. Q. et al. Manual operated ultraviolet surface decontamination for healthcare environments. Photomedicine and laser surgery, v. 35, n. 12, p. 666-671, 2017
10. Souza, S.O. et. al. Desenvolvimento de cabine de Luz UVC para desinfecção de máscaras médicas N95. Revista Interdisciplinar de Pesquisa e Inovação, 7(2), 17-30, 2020.

>