



Descritivo das ações do grupo de pesquisa institucional do IFSP para utilização de radiação UVC no combate ao COVID-19

Description of the actions of the institutional research group of the IFSP for the use of UVC radiation to combat COVID-19

Bock EGP*, Fotoran WL£, Margarido GN*§, Nascimento RJ*, Oliveira MM*, Poveda PF*£

**Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, IFSP, São Paulo, SP, Brasil. §Universidade Federal do ABC, UFABC, Santo André, SP, Brasil.£Universidade de São Paulo, USP, São Paulo, SP, Brasil.*

Resumo. Durante o período de pandemia de COVID-19 no ano de 2020, suspensão de atividades presenciais, foi formado um grupo de pesquisas no IFSP, campus São Paulo, para o desenvolvimento de sistemas com lâmpadas especiais utilizando tecnologia de radiação UV como agente com ação germicida com o intuito de ajudar a diminuir a disseminação do SARS-CoV-2 nos diversos ambientes.

Palavras-chave. *Desinfecção de ar, radiação UVC, Sars-CoV2.*

Abstract. During the pandemic period of COVID-19 in 2020, suspension of face-to-face activities, a research group was formed at IFSP, campus São Paulo, for the development of systems with special lamps using UV radiation technology as an agent with germicidal action in order to help reduce the spread of SARS-CoV-2 in different environments.

Key words. *Air disinfection, UVC radiation, Sars-CoV2.*



Introdução. A luz ultravioleta é utilizada há muito tempo para desinfecção em todo o mundo, com seu efeito germicida tendo sido detectado pela primeira vez em 1878 (4). Os fótons energéticos da luz quebram as ligações químicas do material genético do DNA ou RNA dos microorganismos, inativando-os, matando-os ou ainda incapacitando a reprodução.

A luz ultravioleta existe em um espectro entre 100 nm e 400 nm (sendo que a luz visível está acima de 400 nm), e pode ser originada por fonte natural, que é o sol, ou por fontes artificiais que são as lâmpadas UVs. Dentro da faixa descrita, temos a seguinte categorização (7):

UV-A de 315 nm até 400 nm

UV-B de 280 nm até 315 nm

UV-C de 100 nm até 280 nm

As lâmpadas UV-C são as mais utilizadas para a ação germicida a qual os microorganismos são excepcionalmente vulneráveis devido ao comprimento de onda máximo de absorção das moléculas de DNA (8).

A eficiência da lâmpada vai caindo conforme a quantidade de horas de seu uso, pelo decaimento da potência irradiada (5). Em relação a quantificação da radiação emitida pelas lâmpadas UV a dose de radiação emitida pode ser expressas pelas seguintes relações (4):

$$D = I.t \quad (1)$$

Onde:

D = Dose de radiação ultravioleta (W.s/cm²)

I = Intensidade da radiação (W/cm²)

t = Tempo de exposição (s)

Texto principal. As lâmpadas UVC são usadas para desinfecção de muitos objetos e ambientes, entre outras aplicações. Mostrou-se ser possível a destruição da infectividade viral em um nível indetectável do SARSCoV-1 com irradiação de UVC em cultura. Assim estima-se ser possível também a inativação do SARS-CoV-2 com radiação UVC (1).

Assim o grupo buscou o desenvolvimento de projetos para a desinfecção de objetos e superfícies utilizando lâmpadas UVC, com aparatos de controle para evitar o contato humano com emissão de luz proveniente, já que os animais e seres humanos também podem ser afetados pela ação de tais lâmpadas com a elevação de risco de desenvolvimento de problemas na pele e olhos (7).

Descobriu-se em uma das muitas pesquisas realizadas no mundo no ano de 2020, em relação ao comportamento do novo coronavírus, que, usando nebulizadores para simular aerossóis, a estabilidade do vírus do SARS-CoV-2 mostrou-se similar à estabilidade do vírus do SARS-CoV-1 nas superfícies testadas. A pesquisa ainda concluiu que a transmissão do SARSCoV-2 por aerossóis era plausível, pois o vírus podia permanecer viável e infeccioso em aerossóis por horas (9).

Ao longo das últimas décadas a desinfecção de águas através da radiação ultravioleta tornou-se amplamente reconhecida e aceita pelas agências reguladoras como um processo de purificação seguro e econômico (3).

Após o reconhecimento por algumas pesquisas da transmissibilidade pelo ar, e com o conhecimento da utilização de lâmpadas UVC na esterilização de água, os pesquisadores do grupo decidiram voltar os esforços para o estudo e desenvolvimento de um equipamento para o tratamento de ar com possíveis gotículas de saliva contaminadas, que poderia ser utilizado nos meios de transporte e ambientes públicos.

Um sistema com captação de ar e utilização de lâmpada UVC poderia exercer a ação esterilizante no ar do interior de ambientes, já que a transmissão dos vírus respiratórios (e outros patógenos), pode se dar pela eliminação de gotículas junto ao ar expelido pelas pessoas. O funcionamento do sistema se daria pela sucção do ar, que ficaria levemente retido na parte onde está a lâmpada, pela ação do filtro posterior, e receberia radiação UVC enquanto não passa pelo filtro (Figura 1).

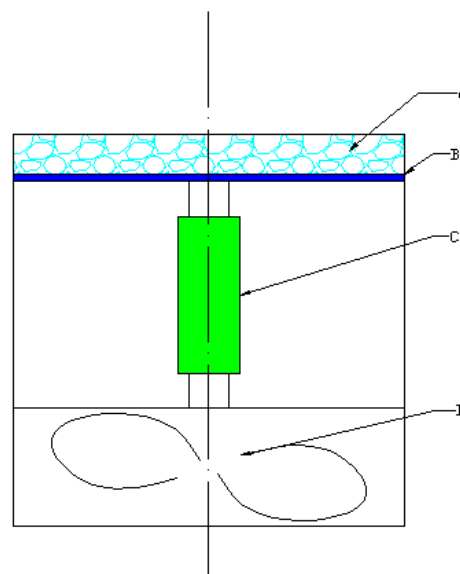


Figura 1 - Esquema simplificado de sistema de esterilização de ar por UVC



As indicações que aparecem na ilustração do sistema são listadas a seguir:

D - Cooler ou ventilador para imprimir o ar externo na parte interna

C - Lâmpada UV

B - Rede ou filtro de tecido

A - Carvão ativado

Após o ar passar pelo filtro encontra uma camada de carvão ativado que irá agir na absorção de gotículas de saliva remanescentes. O filtro e a camada de carvão ativado recebem a luz UVC e assim estariam constantemente sendo desinfetados.

Um protótipo foi montado para a realização de testes preliminares com bactérias que seriam disseminadas no ar recebido pelo equipamento. A descrição da montagem do protótipo e o resultado dos testes preliminares estão em vias de serem publicados em artigo.

Conclusão. A radiação UVC é conhecida por suas propriedades germicidas, sendo utilizada na desinfecção e esterilização de superfícies e objetos, e também na purificação de água, agindo em diversos agentes biológicos. Na situação da pandemia ocasionada pelo novo coronavírus, com a confirmação de inativação do vírus em superfícies ocasionada pela aplicação de UVC, é gerada expectativa de utilização de tecnologia UVC para a desinfecção do ar em ambientes possivelmente infectados.

Agradecimentos. Registramos os agradecimentos ao *Campus* São Paulo do IFSP pelo apoio.

Divulgação. Os autores não relatam conflitos de interesse neste trabalho.

Referências.

(1) Dong XP et al. Stability of SARS coronavirus in human specimens and environment and its sensitivity to heating and UV irradiation. 2003.

(2) Lin CY, Li CS. Control effectiveness of ultraviolet germicidal irradiation on bioaerosols. *Aerosol science and technology*, v. 36, n. 4, p. 474-478, 2002.

(3) Matheus BP, Brito MAG, Canesin CA. Modelagem de lâmpada fluorescente UV em uma



aplicação para fins de purificação de água. Power Electronic-SOBRAEP, v. 18, n. 2, p. 946-953, 2013.

(4) Moura A, et al. Avaliação do emprego da radiação ultravioleta na desinfecção de águas com turbidez e cor moderadas. 2002.

(5) Silva CAS, et al. Evaluation of ultraviolet radiation to control microorganisms adhering to low-density polyethylene films. Brazilian Journal of Microbiology, v. 34, n. 2, p. 175-178, 2003.

(6) Takasuka N, et al. A subcutaneously injected UV-inactivated SARS coronavirus vaccine elicits systemic humoral immunity in mice. International immunology, v. 16, n. 10, p. 1423-1430, 2004.

(7) Trindade NM, et al. Thermoluminescence of UV-irradiated α -Al₂O₃: C, Mg. Journal of Luminescence, p. 117195, 2020.

(8) Tseng CC, Li CS. Inactivation of viruses on surfaces by ultraviolet germicidal irradiation. Journal of occupational and environmental hygiene, v. 4, n. 6, p. 400-405, 2007.

(9) Van Doremalen N, et al. Aerosol and surface stability of SARS-CoV-2 as compared with SARS-CoV-1. New England Journal of Medicine, v. 382, n. 16, p. 1564-1567, 2020.