



UV-C PARA SANITIZAÇÃO AMBULATORIAL EM TEMPOS DE COVID-19

RAFAELA MONTEIRO SOARES, JANAÍSE BUENO FURTADO¹; VINICIUS BECKER², CHIARA DO NASCIMENTO³; MARIO LUCIO MOREIRA⁴; EVANDRO PIVA⁵

¹ Universidade Federal de Pelotas – rafaelamonteirosoares@gmail.com ; jbbiojana@gmail.com

² Universidade Federal de Pelotas – vinyh@hotmail.com

³ Universidade Católica de Pelotas – chiara.nascimento@ucpel.edu.br

⁴ Universidade Federal de Pelotas – mlucio3001@gmail.com

⁵ Universidade Federal de Pelotas - piva@ufpel.edu.br

1. INTRODUÇÃO

A radiação ultravioleta (UV) é uma radiação não ionizante que faz parte do espectro eletromagnético entre a luz visível e a radiação ionizante (raios gama e raio X), seu comprimento de onda está entre 100 e 400nm. Em termos de efeitos biológicos e comprimento de onda, os raios ultravioleta estão divididos em três grupos: A (315 a 400nm), B (280 a 315nm) e C (100 A 280nm) JUZENIENE (2011).

A faixa UVC têm várias aplicações na medicina, e suas propriedades antimicrobianas são usadas na descontaminação de salas de operação, até mesmo em tratamentos de alguns ferimentos, desinfecção de água, ar e esterilização de certos materiais. De acordo com HAMMERS (2000), os efeitos da radiação UVC estão relacionados às alterações causadas no DNA e a formação de um dímero entre pirimidinas adjacentes em uma fita de DNA que interfere na replicação ocasionando morte celular.

Vários estudos comprovam a eficácia da radiação UVC, segundo BUONANNO (2020), o uso da radiação UVC (222nm) inativa o vírus da gripe transportado pelo ar e elimina 99,9% do coronavírus 229E e OC43 em aerossol, SHIRBANDI (2020) afirma que esse tipo de radiação afetou o MERS-COV, causador da síndrome respiratória do Oriente Médio, reduziu o vírus ebola, febre hemorrágica e também do vírus NIPAH, que consiste em um vírus transmitido de morcegos ou porcos para humanos. Além destes, FISHER (2020) afirma que obteve grau de descontaminação aceitável em um estudo realizado para desinfecção de máscaras N95.

Dessa maneira, o presente trabalho tem o objetivo de desenvolver uma estrutura com tecnologia UVC com a finalidade de utilizá-la para sanitização de superfícies.

2. METODOLOGIA

Foi desenvolvida uma estrutura composta por “torres”, cada torre contém quatro lâmpadas de 90 cm, potência de 30 watts, totalizando a emissão de 120 Watts cada torre. Alguns testes foram realizados com a finalidade de compreender aspectos de relação entre a distância entre as lâmpadas e superfície e o tempo necessário para atingir irradiação total e obter densidade de potência máxima, além disso, em conjunto com a torre foi desenvolvido um sistema de controle e coleta de dados. Sendo assim, um sensor denominado GUYA capta a radiação ultravioleta e é conectado ao arduino, o qual possui um programa que a cada cinco segundos, realiza a leitura do valor de quantidade de luz que chega ao sensor. Após cinco segundos ele considera que o sinal é estável e continua acumulando, cinco segundos depois, ele lê o novo valor, se for igual, o

acumula, se mudar, acumula o valor novo por mais cinco segundos. Esse teste foi feito ao longo do tempo com a finalidade de verificar nas distâncias de 0,5m 1m e 2m quanto tempo leva para chegar a uma potência acumulada de 100mw naquele ponto, para assim avaliar a eficiência da radiação UVC em função da distância da fonte luz até a superfície a ser sanitizada.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os primeiros resultados, foram feitos testes utilizando a torre desenvolvida. Conforme os gráficos obtidos abaixo, percebe-se que para obter o desempenho máximo em relação a irradiação emitida em menor tempo de exposição, é necessário que as lâmpadas estejam o mais próximas possível da superfície alvo a ser irradiada, ou seja, a distância da fonte de luz até o local onde está o vírus ou bactéria é fundamental para determinar o tempo de exposição. Sendo assim, podemos observar que a densidade de potência, não depende do tempo, e sim da distância entre a fonte de irradiação e a superfície.

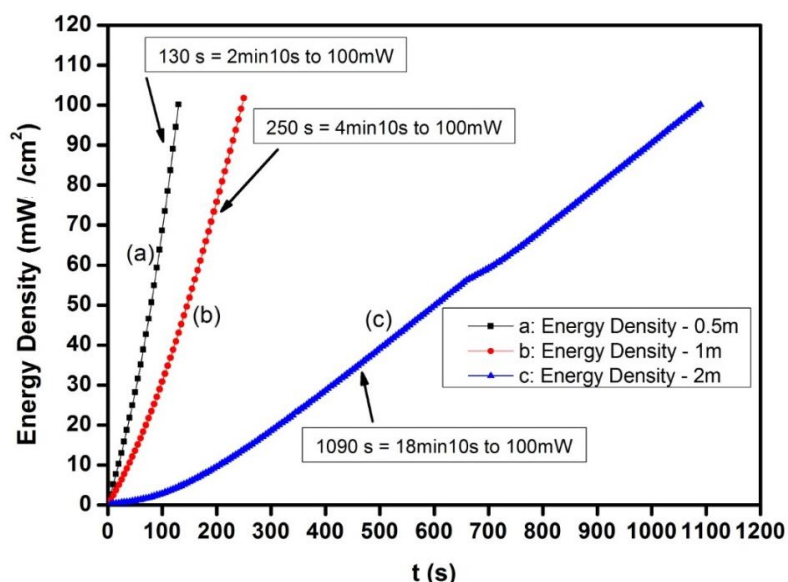


Figura 1: Relação entre tempo x distância para densidade de energia

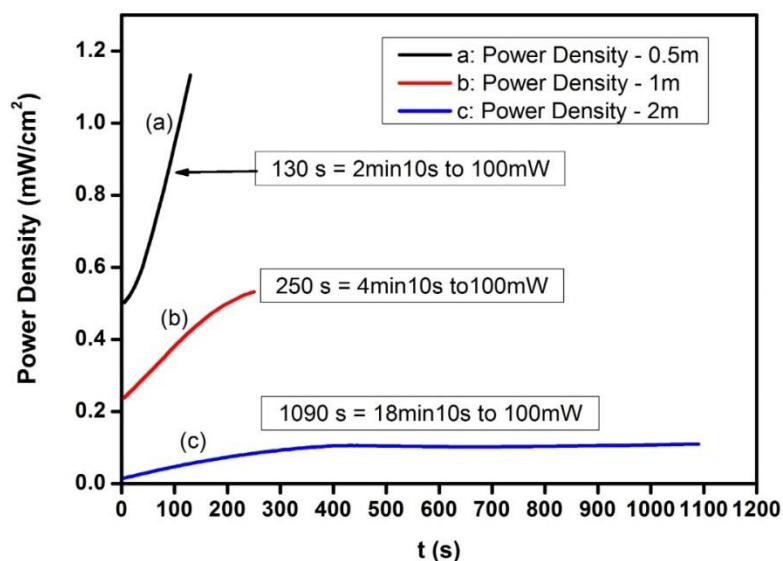


Figura 2: Relação entre tempo x distância para densidade de potência

De acordo com a ANVISA, ainda não é possível utilizar apenas a radiação UV para sanitização de ambientes de serviços de saúde em razão da formação de biofilme e sombreamento, fatores que favorecem os patógenos. Mas sim ser usada em conjunto com protocolos convencionais de desinfecção. Não existem recomendações específicas para a sanitização de ambientes durante a pandemia de COVID-19 para uso de tecnologias baseadas em UV, além disso, não são descritas evidências da eficiência da radiação UV no vírus SARS-COV2 em ambientes. Foi realizado também um teste de sombreamento, onde foi constatado que se o sensor estiver de frente com a torre, ele atinge a potência limite de 100 mW/cm² quatro vezes mais rápido do que se estiver na mesma distância, porém com o sensor posicionado para o lado oposto à torre, a 180° do outro. Um teste realizado na UNICAMP, também com utilização de torres, o tempo de variação para inativar vírus foi de 15 minutos, UNICAMP (2020).

4. CONCLUSÕES

Após os testes realizados, é possível concluir que a metodologia é eficaz em termos de irradiação, fato que possibilita continuar os estudos para desenvolvimento de equipamentos para fins de sanitização. Os projetos de desenvolvimento de torres e aparatos devem levar em consideração as exigências necessárias para se alcançar um nível satisfatório de dosagem de irradiação. As novas demandas hospitalares e ambulatoriais como em Faculdade de Odontologia onde os desafios de controle de aerossóis gerados são expressivos, tornam o desenvolvimento de sistemas da irradiação UV-C estratégicos para novos protocolos de biossegurança.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BUONANNO, M., WELCH, D., SHURYAK, S., BRENNER, D. Far- UVC light (222nm) efficiently and safely inactivates airborne human coronaviruses. Scientific Reports 10:10285 2020.

FISHER, R., MORRIS, D., DOREMALEN, N., SARCHETTE, S., MATSON, M., BUSHMAKER, T., YINDA, C., SEIFERT, S., GAMBLE, A., WILLIAMSON, B., JUDSON, S.WIT, E., SMITH, J., MUNSTER, V. Assessment of N95 respirator decontamination and re-use for Sars-Cov 2 no prelo 2020.

HAMMERS, H., KIRCHNER, H., SCHLENKE, P., Ultraviolet induced detection of halogenated pyrimidines: simultaneous analysis of DNA replication and cellular markers. Cytometry 40(4) 327-335 2000.

JUZENIENE, A., BREKKE, P., DAHALBACK, A., ENGELS, S., REICHRATH, J., MOAN, K., HOLICK, M., GRANT, W., MOAN, J. Solar radiation and human health. Reports on Progress in Physics 74 06671 2011.

SHIRBANDI, K., BARGHANDAN, S., MOBINFAR, O., RAHIM, F., Inactivation of Coronavirus with Ultraviolet irradiation: What? How? Why? No prelo

UNICAMP- Disponível em: www.uol.com.br acesso em 27/09/2020.