

FOTOHIDROIONIZAÇÃO COM LIBERAÇÃO DE H₂O₂ COMO MÉTODODE DESINFECÇÃO DE AEROSSOL CONTAMINADO: UM ESTUDO PILOTO

Ricardo Reis Oliveira¹, Betânia Maria Soares², Marcus Vinícius Lucas Ferreira¹,
Rudolf Huebner³ Leandro Napier Souza¹, Patricia Valente Araújo¹.

¹Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Odontologia, Belo Horizonte, MG, Brasil
(ricardoreis_bh@yahoo.com.br)

²Faculdade Arnaldo, Belo Horizonte, MG, Brasil

³Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Engenharia, MG, Brasil

Resumo: Diante do atual cenário de pandemia pelo novo coronavírus, torna-se imprescindível a utilização de tecnologias que descontaminem o ar que circula nos consultórios odontológicos. Os bioaerossóis gerados podem provocar contaminação direta ou cruzada. O presente estudo utilizou-se de um modelo de dispersão do aerossol em atendimento simulado, na presença e ausência de tratamento do ar com PHI (fotohidroionização). A utilização do PHI não reduziu significativamente o crescimento bacteriano.

Palavras-chave: Coronavírus; COVID-19; PHI; Aerossol; Fotohidroionização do ar.

INTRODUÇÃO

Devido ao grande número de gotículas e bioaerossóis que podem ser gerados nos procedimentos odontológicos, recomenda-se o uso de sistemas que promovam a renovação do ar e redução das partículas em suspensão, para assegurar a qualidade do ar, reduzindo o risco de transmissão da COVID-19 através dos aerossóis (ANVISA nº 173, de 18 de junho de 2020). No entanto, o ar em recirculação pode transportar partículas contaminantes e distribuí-las pelo ambiente agindo, assim, como potencializador do risco de infecção (Morawska, *et al.*, 2020).

O Sistema PHI é um sistema ativo, que atua o tempo todo no ar circulante, permitindo a neutralização dos aerossóis e minimizando o risco no atendimento odontológico. A tecnologia do PHI se baseia na utilização do UV num processo de fotohidroionização para a formação de peróxido de hidrogênio, que de maneira ativa proporciona a sanitização do ar (Hakim *et al.*, 2019; Nardell e Nathavitharana, 2020).

Testes com o próprio SARS CoV-2 representariam um alto e iminente risco de contágio, impossibilitando sua execução. Sendo assim, o presente estudo teve como objetivo verificar o comportamento e dispersão do aerossol com *Streptococcus mutans*, em atendimento simulado, na presença e ausência de tratamento do ar com PHI.

MATERIAL E MÉTODOS

Uma cabeça de manequim com dentes de resina acrílica foi adaptada à cadeira odontológica e ajustada para a posição de atendimento. Para simulação do procedimento, o operador realizou preparos para coroa total, durante quatro minutos, nos dentes anteriores inferiores utilizando caneta de alta rotação epontaadiamantada 3216. Preparou-se uma suspensão de 10³ células/ml de *S. mutans*, a qual foi continuamente gotejada sobre o manequim, permitindo um fluxo contínuo de suspensão bacteriana sobre a superfície vestibular dos dentes durante o preparo cavitário.

Amostras de *S. mutans* oriundas dos aerossóis gerados em presença e ausência (controle) do sistema de purificação de ar HALO-LED (RGF Environmental Group Inc., Riviera Beach, Florida, EUA) foram obtidas, considerando-se os seguintes pontos de coleta na área de atendimento: cabeça do manequim, mesa auxiliar, parede atrás do auxiliar, cuspideira, encosto da cadeira, mesa do equipo, janela, parede atrás do operador, luminária do teto, avental operador, avental auxiliar. Para cada ponto, duas placas de Petri contendo ágar *Mitisalivarius* foram deixadas abertas por 15, 30 e 60 minutos. Amostras das superfícies dos face shields e aventais do auxiliar e do operador, e da cabeça do manequim foram coletadas por meio de swabs umedecidos, após 15, 30 e 60 minutos. As placas foram posteriormente cultivadas a 37°C, em atmosfera suplementada com 5% de CO₂, por 24 horas. O HALO-LED é um sistema que utiliza células REME (*Reflective Electro Magnetic Energy*) associadas ao sistema PHI, com

finalidade de criação de ambiente ionizado e atmosfera de H₂O₂.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A presente análise é referente à um estudo piloto, na qual para cada grupo proposto, realizou-se três experimentos em duplicata. Os resultados dos ensaios microbiológicos foram expressos em unidades formadoras de colônias (UFC)/cm². O gráfico 1 demonstra a média dos 13 pontos de coleta dentro do ambiente de atendimento. Após análise estatística observou-se que o tratamento do ar com a terapia do PHI pelo equipamento utilizado não reduziu o crescimento do *S. mutans* disperso no aerossol. Tais achados a princípio não confirmam nossa hipótese de que o PHI reduziria a viabilidade bacteriana. Entretanto, vale ressaltar que o aparelho utilizado para a fotohidroionização gera um fluxo de ar que pode ter causado uma grande revolução das partículas do ambiente. Apesar de termos utilizado um circulador de ar no grupo controle na tentativa de reproduzir este fluxo, não podemos afirmar que a intensidade era igual. Outra explicação, talvez a mais provável para os achados, é de que o H₂O₂ liberado pelo equipamento não promoveu uma concentração no ar com ação antimicrobiana eficiente para o *S. mutans*. Em contrapartida alguns estudos demonstraram eficácia dessa ação com outras bactérias. Hipoteticamente o peróxido de hidrogênio liberado pode ter tido sua ação bloqueada pelo excessivo fluxo de ar gerado durante o atendimento simulado.

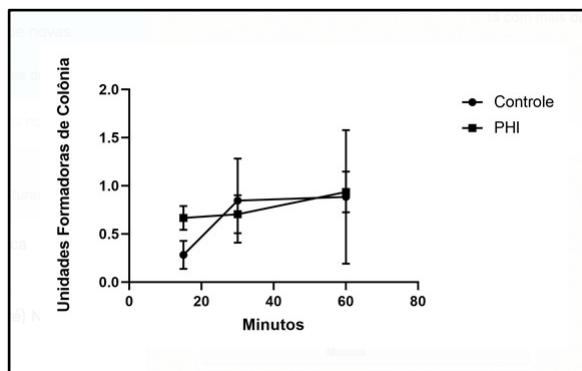


Gráfico 1 – Média das leituras de 13 pontos de coleta.

CONCLUSÃO

Dadas as limitações do presente estudo piloto, pode-se inferir que a fotohidroionização do ar com liberação de peróxido de hidrogênio não foi eficaz em reduzir a viabilidade do *S. mutans*. Tais achados ainda assim não contraindicam o PHI como ferramenta de purificação do ar. Outras análises para o ambiente odontológico e de variáveis experimentais devem ser realizadas, visando adequações metodológicas e da própria tecnologia utilizada.

BIBLIOGRAFIA

Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Brasil). Nota técnica no . 4, de 05 de maio de 2020. Disponível em: <https://www20.anvisa.gov.br/segurancadopaciente/index.php/alertas/item/nota-tecnica-n-04-2020-gvmsggtes-anvisa-atualizada>

Hakin H et al. Effect of a shielded continuous ultraviolet-C air disinfection device on reduction of air and surface microbial contamination in a pediatric oncology outpatient care unit. Am J Infect Control. 47:1248–1254, 2019.

Nardell EA, Nathavitharana RR. Airborne Spread of SARS-CoV-2 and a Potential Role for Air Disinfection. JAMA. 2020;324(2):141–142. doi:10.1001/jama.2020.7603

Morawska L, et al. How can airborne transmission of COVID-19 indoors be minimised? Environ Int. 2020 Sep; 142: 105832. Published online 2020 May 27. doi: 10.1016/j.envint.2020.105832