

## Comparação de descontaminação química e física de material de moldagem odontológico do tipo alginato

Comparison of chemical and physical decontamination of alginate dental impression material

Comparación de descontaminación química y física de material de mejoramiento dental tipo alginato

Recebido: 19/09/2024 | Revisado: 02/10/2024 | Aceitado: 04/10/2024 | Publicado: 08/10/2024

**Aline Ferreira Leite**

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-4329-8399>

Universidade Brasil, Brasil

E-mail: [odonto.alinefl@gmail.com](mailto:odonto.alinefl@gmail.com)

**Ricardo Scarparo Navarro**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4351-8048>

Universidade Brasil, Brasil

E-mail: [ricardosnavarro@gmail.com](mailto:ricardosnavarro@gmail.com)

**Zila Ramos Nogueira da Costa**

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-2915-4547>

Universidade Brasil, Brasil

E-mail: [zilaramos50@gmail.com](mailto:zilaramos50@gmail.com)

**Alessandra Baptista**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1591-7009>

Universidade Brasil, Brasil

E-mail: [alessandra.baptista@ub.edu.br](mailto:alessandra.baptista@ub.edu.br)

### Resumo

A descontaminação de materiais de moldagem odontológicos é essencial para prevenir infecções cruzadas, portanto diferentes protocolos e métodos de desinfecção têm sido estudados. O objetivo deste estudo, *in vitro*, foi avaliar a eficácia da luz ultravioleta (UV-C) na redução microbiana de material de moldagem odontológica (alginato - hidrocolóide irreversível). Corpos de prova circulares de alginato foram contaminados com suspensão de  $10^7$  UFC/mL de *Staphylococcus aureus* e submetidos à radiação UV-C (UV SURFACE (BioLambda, São Paulo, Brasil,  $\lambda = 254$  nm  $\lambda$ ), com diferentes tempos de irradiação, além de hipoclorito de sódio a 1%. As amostras foram divididas em 4 grupos: G1- Controle (n=3), G2- Hipoclorito 1% por 10 min (n=3), G3- Radiação UV-C por 5 s (n=3), G4- Radiação UV-C por 10 s (n=3). Amostras microbianas foram coletadas antes e após os métodos de descontaminação, e o número de unidades formadoras de colônia (UFC/mL) foi determinado. Os dados foram analisados estatisticamente com ANOVA e Tukey ( $p < 0,05$ ). Os resultados mostraram redução significativa de *S. aureus* tanto com o método químico quanto com a radiação UV-C. O hipoclorito 1% promoveu erradicação total dos microrganismos, enquanto a radiação UV-C reduziu efetivamente a carga microbiana após 5 s de exposição. O aumento do tempo de exposição não resultou em redução adicional significativa. Conclui-se que a radiação UV-C é uma alternativa eficaz e sustentável, sem gerar resíduos químicos, auxiliando na prevenção de infecções cruzadas na prática odontológica.

**Palavras-chave:** Materiais para moldagem odontológica; Desinfecção; Luz ultravioleta; Contaminação biológica.

### Abstract

The decontamination of dental impression materials is essential to prevent cross-infections, and therefore different protocols and disinfection methods have been studied. The aim of this *in vitro* study was to evaluate the efficacy of ultraviolet light (UV-C) in microbial reduction of dental impression material (alginate – irreversible hydrocolloid). Circular alginate specimens were contaminated with a suspension of  $10^7$  CFU/mL of *Staphylococcus aureus* and subjected to UV-C radiation (UV SURFACE, BioLambda, São Paulo, Brazil,  $\lambda = 254$  nm) with different irradiation times, in addition to 1% sodium hypochlorite. The samples were divided into 4 groups: G1 - Control (n=3), G2 - 1% Sodium Hypochlorite for 10 min (n=3), G3 - UV-C radiation for 5 s (n=3), G4 - UV-C radiation for 10 s (n=3). Microbial samples were collected before and after decontamination methods, and the number of colony-forming units (CFU/mL) was determined. The data were statistically analyzed using ANOVA and Tukey tests ( $p < 0.05$ ). The results showed a significant reduction of *S. aureus* with both the chemical method and UV-C radiation. The 1% sodium hypochlorite achieved total eradication of microorganisms, while UV-C radiation effectively reduced the microbial load after 5 s of exposure. Increasing the exposure time did not result in a significant additional reduction. It is concluded that UV-C radiation is an effective and sustainable alternative, without generating chemical waste, assisting in the prevention of cross-infections in dental practice.

**Keywords:** Dental impression materials; Disinfection; Ultraviolet light; Biological contamination.

## Resumen

La descontaminación de materiales de impresión dental es esencial para prevenir infecciones cruzadas, por lo tanto, se han estudiado diferentes protocolos y métodos de desinfección. El objetivo de este estudio, *in vitro*, fue evaluar la eficacia de la luz ultravioleta (UV-C) en la reducción microbiana del material de impresión dental (alginato - hidrocoloide irreversible). Se contaminaron cuerpos de prueba circulares de alginato con una suspensión de  $10^7$  UFC/mL de *Staphylococcus aureus* y se sometieron a radiación UV-C (UV SURFACE, BioLambda, São Paulo, Brasil,  $\lambda = 254$  nm), con diferentes tiempos de irradiación, además de hipoclorito de sodio al 1%. Las muestras se dividieron en 4 grupos: G1- Control (n=3), G2- Hipoclorito al 1% durante 10 min (n=3), G3- Radiación UV-C durante 5 s (n=3), G4- Radiación UV-C durante 10 s (n=3). Se tomaron muestras microbianas antes y después de los métodos de descontaminación, y se determinó el número de unidades formadoras de colonias (UFC/mL). Los datos se analizaron estadísticamente utilizando ANOVA y las pruebas de Tukey ( $p < 0,05$ ). Los resultados mostraron una reducción significativa de *S. aureus* tanto con el método químico como con la radiación UV-C. El hipoclorito al 1% promovió la erradicación total de los microorganismos, mientras que la radiación UV-C redujo eficazmente la carga microbiana después de 5 s de exposición. El aumento del tiempo de exposición no resultó en una reducción adicional significativa. Se concluye que la radiación UV-C es una alternativa eficaz y sostenible, sin generar residuos químicos, ayudando en la prevención de infecciones cruzadas en la práctica odontológica.

**Palabras clave:** Materiales de impresión dental; Desinfección; Luz ultravioleta; Contaminación biológica.

## 1. Introdução

A infecção cruzada é uma preocupação significativa na prática odontológica, onde a descontaminação adequada dos materiais e instrumentos utilizados é crucial para prevenir a transmissão de patógenos. Os materiais de moldagem odontológica, frequentemente utilizados para obter impressões das estruturas dentárias, estão particularmente em risco de contaminação.

A moldagem é o processo realizado com moldeiras e materiais que possuem propriedades e características específicas, visando produzir um molde que é a cópia negativa total ou parcial da cavidade bucal ou de suas estruturas. Após ser preenchido com materiais específicos (como gesso ou resinas), gera-se um modelo que é a cópia positiva das estruturas moldadas, com a função de registrar e reproduzir os detalhes da cavidade bucal, incluindo dentes e tecidos moles. O modelo tem diversas funções, como o estudo e planejamento de restaurações diretas ou indiretas e próteses, treinamento de preparos cavitários, reprodução de estruturas da cavidade bucal para trabalhos subsequentes do técnico em prótese dental, incluindo a confecção de restaurações indiretas, próteses parciais fixas ou removíveis, próteses totais, aparelhos ortodônticos e ortopédicos, protetores bucais, e guias para cirurgias ortognáticas e implantodontia (Almortadi e Chadwick, 2010; Phillips, 1993; Anusavice, 2003).

O alginato é um hidrocolóide irreversível, um material baseado em ágar e água, hidrofílico, de fácil manipulação, baixo custo, alto escoamento, bom tempo de trabalho, relativa reprodutibilidade dos detalhes das superfícies, com maior cópia dos tecidos moles, necessidade de produção do modelo em curto tempo pós moldagem, sendo indicado para modelos de estudo e quando não necessidade de cópia de detalhes (Alzain, 2019; Demajo et al., 2016; Phillips, 1993; Craig, Powers e Wataha, 2002; Anusavice, 2003).

Os moldes entram em contato direto com fluidos bucais como saliva, sangue e fluido gengival, ficando, portanto, altamente contaminados por microrganismos presentes no meio bucal. Após a moldagem, a manipulação dos moldes e dos modelos de gesso apresenta um alto risco de contaminação cruzada e transmissão de doenças aos profissionais de saúde (dentistas, auxiliares odontológicos), técnicos de laboratório de prótese e pacientes. Isso torna essencial a inclusão de procedimentos de desinfecção de moldes e modelos nos protocolos de biossegurança das clínicas odontológicas (Phillips, 1993; American Dental Association, 1996; Anusavice, 2003; Almortadi e Chadwick, 2010; Mushtag e Khan, 2018).

De acordo com a ADA (do inglês: *American Dental Association*) (American Dental Association, 1996), recomenda-se realizar a lavagem dos moldes com água corrente para desinfecção imediata dos moldes dentais, após sua remoção da boca do paciente, com a finalidade de minimizar a infecção cruzada entre os pacientes, a equipe odontológica e os laboratórios de

prótese, no entanto, tal procedimento não inviabiliza a permanência de microrganismos potencialmente patogênicos e na pandemia mundial de COVID-19 em 2020 e 2021, as condutas de biossegurança nos diferentes procedimentos nas áreas da Saúde, tornaram-se muito mais rigorosas, observando os detalhes e riscos de contaminação cruzada.

As lâmpadas UV-C têm sido usadas em ambientes hospitalares, industriais, laboratórios para descontaminação de superfícies, ambientes, objetos, sendo muito efetiva e útil na redução microbiana em superfícies contaminadas por fluidos biológicos e aerossóis contaminados com vírus, bactérias e fungos. O efeito antimicrobiano da radiação UV-C é dependente da umidade relativa do ar, intensidade (potência) de emissão do equipamento, distância das superfícies alvo, tempo de exposição, superfície e área de exposição (especialmente em ambientes, salas), interação da luz com as superfícies alvo (Aeran, Sharma, Kumar e Gupta, 2015; Beck et al., 2014; Beck et al., 2015; Beck, Wright, Hargy, Larason e Linden, 2015; Boylan, Goldstein e Schulman, 1987; Ishida, Nahara, Tamamoto e Hamada, 1991; Godbole, Dahane, Patidar e Nimonkar, 2014; AlZain, 2020).

A radiação UV-C é absorvida diretamente pelas bases pirimidínicas causando sua dimerização, o que leva a inativação por danos ao DNA ou RNA (Beck et al., 2015). Portanto a radiação UV-C tem um poderoso efeito antimicrobiano, pois atua no DNA das células resultando em sua destruição (Godbole et al., 2014; AlZain, 2020).

Deve ser enfatizado que o uso da luz UV-C deve ser limitado a objetos inanimados, pois é altamente perigoso para a pele humana e olhos. (Beck et al., 2014; Beck et al., 2015). A *International Ultraviolet Association* (IUVA) divulgou recentemente um informativo detalhando a eficácia do uso da luz UV-C na inativação do SARS-CoV-2 (Sabino et al., 2020).

Nesse contexto, o uso da radiação UV-C na descontaminação de moldes odontológicos, surge como uma alternativa promissora devido à sua eficácia germicida e mínima interferência nas propriedades físicas dos materiais de moldagem, além de promover a sustentabilidade, uma vez que não deixa resíduos químicos de contaminação ao meio ambiente. Portanto, o objetivo deste estudo, *in vitro*, foi avaliar a eficácia da radiação ultravioleta (UV-C), com diferentes tempos de irradiação, na redução microbiana de material de moldagem odontológica, do tipo alginato (hidrocolóide irreversível), comparando o efeito antimicrobiano dos métodos de descontaminação químico (hipoclorito de sódio 1%), com a radiação UV-C.

## 2. Metodologia

### 2.1 Preparo das amostras

A presente pesquisa experimental é um estudo laboratorial de natureza quantitativa (Pereira, Shitsuka, Parreira e Shitsuka, 2018), por meio do uso de análise estatística (Shitsuka et al, 2016; Vieira, 2021). O estudo foi realizado no Laboratórios de Biofotônica Aplicada e de Microbiologia do Instituto Científico e Tecnológico da Universidade Brasil, Campus São Paulo.

Foram obtidas amostras padronizadas, de formato circular (1 cm de diâmetro), do material de moldagem hidrocolóide irreversível – Alginato (Alginato Hydrogum 5, Tipo I, Zhermack).

O material de moldagem foi armazenado de acordo com as recomendações do fabricante, em local seco e protegido da umidade e o preparo do alginato foi realizado conforme as instruções do fabricante, utilizando a proporção correta de pó e água.

O hidrocolóide irreversível apresenta tempo de trabalho entre 1 e 2 min, tempo para sua manipulação e inserção no molde, com auxílio de uma espátula. A mistura do material foi feita até a obtenção de uma massa uniforme, com consistência homogênea, sem grumos, apresentando brilho e lisura de superfície. Após a reação de geleificação de presa, com tempo total de 3 a 5 min, as amostras foram removidas cuidadosamente da matriz plástica estéril e visando padronizar e evitar contaminação ambiental, as amostras foram armazenadas em ambiente controlado, em recipientes estéreis, com umidade 100% relativa, com gaze embebida em água deionizada estéril sem contato direto, mantendo a umidade do ambiente, até o momento da sua contaminação. (Phillips, 1993; Craig et al., 2002; Anusavice, 2003).

Todas as etapas experimentais de manipulação do material de moldagem, obtenção e contaminação das amostras, tratamentos com métodos de desinfecção, coletas microbiológicas e processamento laboratorial foram realizadas por um único operador, treinado, padronizando todos os procedimentos e condições laboratoriais. Todos os procedimentos foram realizados em câmara de fluxo laminar, com o uso de equipamentos de proteção individual (EPIs), como luvas, máscara e óculos de proteção, com a finalidade de evitar contaminação e proliferação microbiana indesejável.

## 2.2 Contaminação das amostras

Foram utilizadas neste projeto cepas da bactéria *Staphylococcus aureus* cedidas pelo Instituto Científico e Tecnológico da Universidade Brasil, Campus de São Paulo.

Para preparação dos inóculos, *S. aureus* foram cultivados em caldo de Infusão Cérebro- Coração (*Brain Heart Infusion* – BHI – Kasvi®, Paraná, Brasil), a 37°C por 24 h, em estufa bacteriológica e após este período foram obtidas suspensões bacterianas, em solução salina estéril, na concentração de  $10^7$  UFC/mL, determinada através da escala nefelométrica de Mc Farland (0,5 Mc Farland).

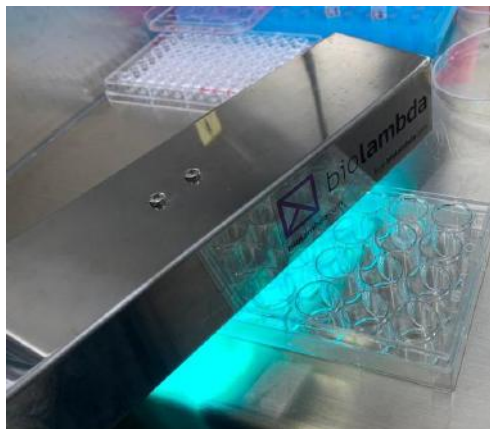
As amostras foram totalmente submersas em 1 mL de suspensão bacteriana e permaneceram em contato com o microrganismo por 30 min. Em seguida, foram cuidadosamente removidas e colocadas para secar naturalmente em superfície limpa e estéril (20 min).

## 2.3 Procedimentos de descontaminação das amostras

Após a secagem das amostras, as mesmas foram divididas aleatoriamente nos seguintes grupos:

- Grupo Controle - nenhum tratamento (n= 3);
- Grupo Hipoclorito - hipoclorito de sódio 1% (CloroRio, Rioquímica, Rio de Janeiro, Brasil) pulverizado e mantido em contato com a amostra por 10 min (n= 3);
- Grupo luz UV-C (5 s) - irradiação com luz UV-C com equipamento UV Surface (BioLambda, São Paulo, Brasil) ( $\lambda = 254$  nm, potência 20 W,  $10 \text{ mW/cm}^2$ ), equipamento ligado previamente durante 2 min para aquecer a lâmpada. A irradiação foi realizada com a distância de 1 cm da superfície das amostras, por 5 s. As amostras foram irradiadas dos dois lados (Figura 1);
- Grupo luz UV-C (10 s) - irradiação com luz UV-C com equipamento UV Surface (BioLambda, São Paulo, Brasil) ( $\lambda = 254$  nm, potência 20 W,  $10 \text{ mW/cm}^2$ ), equipamento ligado previamente durante 2 min para aquecer a lâmpada. A irradiação foi realizada com a distância de 1 cm da superfície das amostras, por 10 s. As amostras foram irradiadas dos dois lados (Figura 1).

**Figura 1** - Irradiação das amostras de material de moldagem contaminadas com luz UV-C.

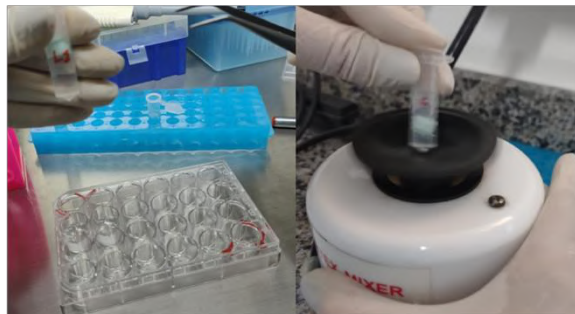


Fonte: Autores (2024).

## 2.4 Avaliação microbiológica

Para realizar a recuperação microbiana das amostras de alginato, as mesmas foram colocadas em *eppendorfs*, contendo 1mL de solução salina 0,85% estéril e submetidas à agitação mecânica (Vórtex) de 200 rpm por 30s, e mantidas em repouso por 30min (Figura 2).

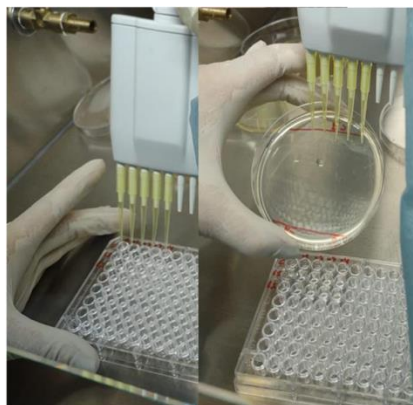
**Figura 2** - Procedimentos para recuperação microbiana.



Fonte: Autores (2024).

Em uma placa de microtitulação de 96 poços foi colocado em cada poço, 20  $\mu$ L de solução salina 0,85% estéril, na qual as amostras coletadas foram submersas e foi acrescido 180  $\mu$ L de solução salina 0,85% estéril. Foram realizadas diluições seriadas na ordem de 1/10, com a finalidade de diminuir a concentração de Unidades Formadoras de Colônias - UFC/mL, facilitando a contagem final de microrganismos. Com uma pipeta apropriada, quatro gotas de 10  $\mu$ L por diluição, foram inoculadas em placas de Petri, contendo como meio de cultura ágar BHI (Figura 3).

**Figura 3** - Método de gotejamento para obtenção das UFC, em placas de Petri contendo meio de cultura.



Fonte: Autores (2024).

As placas foram feitas em triplicata para cada amostra, em três dias diferentes ( $n=9$ ) e colocadas em estufa bacteriológica a 37°C, por 24 h. As UFCs encontradas nas placas de Petri foram multiplicadas pelo fator de diluição.

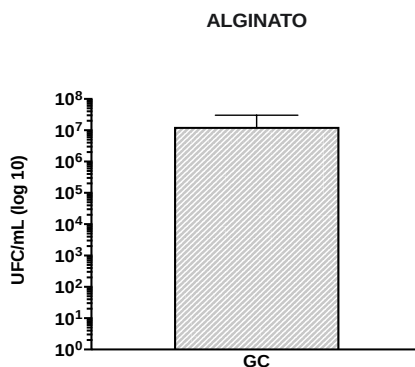
## 2.5 Análise dos resultados

A comparação dos resultados obtidos foi feita por meio do teste estatístico ANOVA. As múltiplas comparações foram feitas pelo teste de Tukey, com nível global de significância de 5% ( $p < 0,05$ ). Neste estudo, todos os testes estatísticos utilizados tiveram nível de confiança estabelecido em 95% ( $\alpha=0,05$ ) realizados por meio do *software GraphPad Prism 6.01*.

### 3. Resultados

Os valores médios de *S. aureus*, recuperados no Grupo Controle foram entre  $10^7$  e  $10^8$  UFC/mL (log10). Esses resultados mostram que o método laboratorial de contaminação das amostras do material de moldagem, do tipo alginato, foi efetivo na (Figura 4).

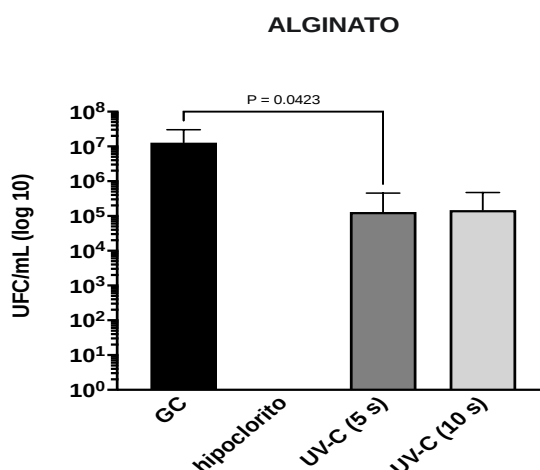
**Figura 4** - Valores médios  $\pm$  desvio padrão da viabilidade de microrganismos. (GC- Grupo Controle)



Fonte: Autores (2024).

Os resultados do estudo mostraram efetiva redução de *S. aureus* no material de moldagem odontológico do tipo alginato, tanto com o método químico, quanto com o uso da radiação UV-C. O uso do hipoclorito de sódio 1% promoveu a erradicação total dos microrganismos, enquanto, a luz UV-C promoveu efetiva redução microbiana das amostras com 5 s de exposição ( $p < 0,05$ ) e o aumento do tempo de irradiação não mostrou redução microbiana estatisticamente significativa ( $p > 0,05$ ) (Figura 5).

**Figura 5** - Valores médios  $\pm$  desvio padrão da viabilidade de microrganismos, após diferentes métodos de descontaminação em material de moldagem do tipo alginato (GC: Grupo Controle; Hipoclorito sódio 1%, UV-C exposição por 5 s; UV-C exposição por 10 s).



Fonte: Autores (2024).

### 4. Discussão

O manuseio e utilização dos moldes e modelos contaminados apresentam alto risco de contaminação cruzada, e

consequentemente, transmissão de doenças aos dentistas, auxiliares, técnicos de laboratório de prótese, pacientes, sendo fundamental seguir com rigor os protocolos de biossegurança determinados na literatura e agências regulatórias (American Dental Association, 1996; Phillips, 1993; Anusavice, 2003; Almortaldi e Chadwick, 2010; Mushtag e Khan, 2018).

O presente estudo vai de encontro a essa preocupação, uma vez que avaliou a eficácia da radiação ultravioleta (UV-C) na redução microbiana de material de moldagem odontológica, especificamente o alginato, um hidrocolóide irreversível amplamente utilizado na odontologia. A pesquisa comparou dois métodos de desinfecção: o uso de radiação UV-C e a aplicação de hipoclorito de sódio a 1%.

Os métodos de desinfecção devem além de promover efetiva redução microbiana, apresentar segurança, mínimo dano ao material de moldagem e consequentemente distorções no modelo e trabalho final. Devem ser viáveis e práticos de serem realizados na prática clínica, permitindo a portabilidade, de custo acessível, baixa toxicidade e sustentáveis.

Os materiais de moldagem apresentam restrições e limitações. Os hidrocolóides (alginato) são suscetíveis a perda e ganho de água, e portanto, estão sujeitos a maior alteração dimensional, sendo muito sensíveis e apresentando menor detalhamento de cópia (Anusavice, 2003; Donavan e Chee, 2004; Phillips, 1993; Craig et al., 2002).

Métodos químico e o uso da radiação UV-C têm sido utilizados na descontaminação de superfícies, objetos e moldes odontológicos, obtidos a partir de diferentes tipos de materiais (Wezgowiec et al., 2022). Métodos químicos podem promover alterações dimensionais do material de moldagem, devido ao contato e ou imersão com líquidos, principalmente quando empregado no material de moldagem do tipo alginato e menor alteração dimensional no material do tipo silicone e polissulfetos (Ahmad, Tredwin, Nesbit e Moles, 2007; Nimonkar et al., 2019; Hassan, Alshadidi, Aldosari, Heboyan e Saini, 2023).

Ainda, em relação a desinfecção química, deve-se levar em consideração, que o uso de compostos químicos pode promover alterações no mecanismo de resistência dos microrganismos, além dos cuidados em relação a segurança e toxicidade dos produtos químicos, durante a manipulação e descarte, uma vez que a geração de resíduos pode causar contaminação ambiental (Ahmad et al., 2007; Nimonkar et al., 2019; Hassan et al., 2023).

Os resultados deste estudo mostraram que ambos os métodos, químico e físico foram eficazes na redução microbiana, especificamente na redução de *Staphylococcus aureus* no material de moldagem do tipo alginato. Com apenas 5 s de exposição à luz UV-C, nos parâmetros testados neste estúdio, observou-se uma redução microbiana efetiva nas amostras de alginato. Contudo, o prolongamento do tempo de irradiação não mostrou uma redução microbiana adicional estatisticamente significativa, indicando que uma exposição curta pode ser suficiente para atingir uma desinfecção adequada, ao menos para *S. aureus*. Essa descoberta é relevante para a prática odontológica, uma vez que o uso de radiação UV-C pode oferecer uma alternativa viável e eficiente para a desinfecção de materiais de moldagem, especialmente em cenários onde o uso de produtos químicos como o hipoclorito de sódio pode ser menos desejável. Além disso, o tempo de exposição necessário para alcançar a eficácia desejada é relativamente curto, o que pode tornar o método ainda mais prático e conveniente para aplicação clínica.

O tempo de exposição prolongado da luz UV-C pode causar alterações dimensionais, dependendo da superfície irradiada. Irradiações por 10 min com a luz UV-C, resultaram em alterações dimensionais insignificantes das impressões de polissiloxano de vinil (Godbole et al., 2014; Nimonkar et al., 2019). Da mesma forma, uma exposição máxima de 3 min da luz UV-C foi considerada suficiente para desinfecção completa do poliéter (Aeran et al., 2015). Portanto, a luz ultravioleta foi recomendada para a desinfecção de materiais de impressão (Godbole et al., 2014; Zhang, Mao e Zhou, 2017; AlZain, 2020).

As vantagens do método de desinfecção física com radiação UV-C são sua efetiva ação antimicrobiana, por promover danos diretos ao DNA ou RNA (Beck et al., 2015) levando a morte do microrganismo, sem promover resistência do microrganismo (Godbole et al., 2014; AlZain, 2020; Amaral, Aoki e Andrade, 2024.).

Outra vantagem do uso da radiação UV-C na descontaminação de superfícies com equipamentos portáteis é o fato de

ser um método sustentável, sem geração de resíduos que possam promover a contaminação do meio ambiente, praticidade, segurança, desde que sejam seguidas rigorosamente as normas de segurança das radiações, e efetividade antimicrobiana.

## 5. Considerações Finais

O estudo mostrou efetiva redução de *S. aureus* no material de moldagem odontológico, do tipo alginato, tanto com o método químico (hipoclorito de sódio 1% 10 min), quanto com o uso da radiação UV-C. Portanto todos os métodos de descontaminação, nos parâmetros testados neste estudo, promoveram redução microbiana no material de moldagem odontológica, do tipo alginato e o aumento do tempo de exposição com a radiação UV-C, nos parâmetros testados, não influenciou na efetividade da ação antimicrobiana.

Para aprimorar ainda mais a compreensão e eficácia dos métodos de descontaminação de materiais de moldagem odontológica, futuros estudos poderiam investigar a aplicação da radiação UV-C em diferentes tipos de microrganismos e materiais de moldagem além do alginato, como silicones de adição e condensação. Além disso, seria enriquecedor avaliar a influência de diferentes parâmetros de irradiação, bem como a combinação da radiação UV-C com outros métodos desinfetantes. Estudos clínicos que simulem condições reais de consultório também poderiam fornecer dados mais robustos sobre a eficácia desses métodos na prevenção de infecções cruzadas na prática odontológica diária.

## Agradecimentos

Agradecemos a parceria e o apoio tecnológico fornecido pela BioLambda, São Paulo, Brasil.

## Referências

- Aeran, H., Sharma, S., Kumar, V., Gupta, N. (2015). Use of clinical UV chamber to disinfect dental impressions: a comparative study. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 9, 67-70.
- Ahmad, S., Tredwin, C. J., Nesbit, M., Moles D. R. (2007). Effect of immersion disinfection with Perform-ID on alginate, an alginate alternative, an addition-cured silicone and resultant type III gypsum casts. *British Dental Journal*, 202, E1.
- Almortadi, N., Chadwick, R. (2010). Disinfection of dental impressions- compliance to accepted standards. *British Dental Journal*, 209(12), 607-11.
- AlZain, S. (2019). Effect of 0.5% glutaraldehyde disinfection on surface wettability of elastomeric impression materials. *Saudi Dental Journal*, 31, 122-128.
- AlZain, S. (2020). Effect of chemical, microwave irradiation, steam autoclave, ultraviolet light radiation, ozone and electrolyzed oxidizing water disinfection on properties of impression materials: a systematic review and meta-analysis study. *Saudi Dental Journal*, 32(4), 161-170.
- Amaral, A. L., Aoki, A., Andrade, S. A. (2024). Could light be a broad-spectrum antimicrobial? *Journal of Evidence-Based Dental Practice*, Epub ahead of print. PMID: 39107461.
- American Dental Association (ADA) Council on Scientific Affairs and ADA Council on Dental Practice. (1996). Infection control recommendations for the dental office and the dental laboratory. *Journal of the American Dental Association*, 127, 672-680.
- Anusavice, K. J. (2003) *Phillips' science of dental materials*. 11th Edition, Philadelphia: WB Saunders.
- Beck, S. E., Rodriguez, R. A., Hawkins, M. A., Hargy, T. M., Larason, T. C., Linden, K.G. (2015). Comparison of UV-Induced Inactivation and RNA Damage in MS2 Phage across the Germicidal UV Spectrum. *Applied and Environmental Microbiology*, 82(5), 1468-74.
- Beck, S. E., Wright, H., Hargy, T., Larason, T. C., Linden, K. G. (2015). Action spectra for validation of pathogen disinfection in medium-pressure ultraviolet (UV) systems. *Water Research*, 70, 27-37.
- Beck, S.E., Rodriguez, R.A., Linden, K.G., Hargy, T.M., Larason, T.C., Wright, H.B. (2014). Wavelength dependent UV inactivation and DNA damage of adenovirus as measured by cell culture infectivity and long-range quantitative PCR. *Environmental Science & Technology Journal*, 48, 591-598.
- Boylan, R. J., Goldstein, G. R., Schulman, A. (1987). Evaluation of an ultraviolet disinfection unit. *Journal of Prosthetic Dentistry*, 58, 650-4.
- Craig, R. G., Powers, J. M., Wataha, J. C. (2002). *Materiais Dentários – Propriedades e Manipulação*. 7 ed., São Paulo: Livraria Editora Santos.
- Demajo, J. K., Cassar, V., Farrugia, C., Sango, D. M., Sammut, C., Valdramidis, V., Camilleri, J. (2016). Effectiveness of disinfectants on antimicrobial and physical Properties of Dental Impression Materials. *International Journal of Prosthodontics*, 29(1), 63-67.
- Donavan, T. E., Chee, W. W. L. (2004). A review of contemporary impression materials and techniques. *Dental Clinics of North America*, 48(29), 445-470.

- Godbole, S. R., Dahane, T. M., Patidar, N. A., Nimonkar, S. V. (2014). Evaluation of the effect of ultraviolet disinfection on dimensional stability of the polyvinyl siloxane impressions-an in vitro study. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 8, 3-77.
- Hassan, S. A. B., Alshadidi, A. F., Aldosari, L. I. N., Heboyan, A., Saini, R. S. (2023). Effect of chemical disinfection on the dimensional stability of polyvinyl ether siloxane impression material: a systemic review and meta-analysis. *BMC Oral Health*, 10, 23(1), 471.
- Ishida, H., Nahara, Y., Tamamoto, M., Hamada, T. (1991). The fungicidal effect of ultraviolet light on impression materials. *Journal of Prosthetic Dentistry*, 65, 532-5.
- Mushtaq, M. A., Khan, M. W. U. (2018). An Overview of Dental Impression Disinfection Techniques a Literature Review. *Journal of the Pakistan Dental Association*, 27(4), 207-12.
- Nimonkar, S. V., Belkhole, V. M., Godbole, S. R., Nimonkar, P. V., Dahane, T., Sathe, S. (2019). Comparative Evaluation of the Effect of Chemical Disinfectants and Ultraviolet Disinfection on Dimensional Stability of the Polyvinyl Siloxane Impressions. *Journal of International Society of Preventive & Community Dentistry*, 9(2):152-158.
- Pereira, A. S., Shitsuka, D. M., Parreira, F. J., Shitsuka, R. (2018). *Metodologia da pesquisa científica*. [free e-book]. Santa Maria/RS. Ed. UAB/NTE/UFSM.
- Phillips, R. W. (1993). *Materiais Dentários de Skinner*. 9ed, Rio de Janeiro: Guanabara Koogan,
- Sabino, C. P., Ball, A. R., Baptista, M. S., Dai, T., Hamblin, M. R., Ribeiro, M. S., Santos, A. L., Sellera, F. P., Tegos, G. P., Wainwright, M. (2020). Light-based technologies for management of COVID-19 pandemic crisis. *Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology*, 212, 111999.
- Shitsuka, R. et al. (2016). *Matemática fundamental para tecnologia*. 3ed. Editora Erica.
- Vieira, S. (2021). *Introdução à bioestatística*. 6ed. Ed. GEN:Guanabara Koogan.
- Wezgowiec, J., Wieczynska, A., Wieckiewicz, M., Czarny, A., Malysa, A., Seweryn, P., Zietek, M., Paradowska-Stolarz, A. (2022). Evaluation of Antimicrobial Efficacy of UVC Radiation, Gaseous Ozone, and Liquid Chemicals Used for Disinfection of Silicone Dental Impression Materials. *Materials (Basel)*, 31;15(7), 2553.
- Zhang, W., Mao, H., Zhou, G. (2017). Effect of ultraviolet radiation combined with immersion disinfection of silicone impressions. infected with hepatitis B virus and HIV. *Biomedical Research*, 28, 6377- 6380.