

## **Análise comparativa in vitro entre o laser e gel de clorexidina na descontaminação de escovas dentais**

### **In vitro analysis between laser and chlorhexidine gel in sanitizing dental brushes**

DOI:10.34119/bjhrv7n1-170

Recebimento dos originais: 04/12/2023

Aceitação para publicação: 12/01/2023

#### **João Victor Menezes do Nascimento**

Mestre em Odontologia

Instituição: Universidade de Fortaleza

Endereço: Av. Washington Soares, 1321, Edson Queiroz, Fortaleza - CE, CEP: 60811-905

E-mail: jvictor4d@hotmail.com

#### **Sergio Luis da Silva Pereira**

Doutor em Clínica Odontológica-Periodontia pela Faculdade de Odontologia de Piracicaba (FOP-UNICAMP)

Instituição: Universidade de Fortaleza

Endereço: Av. Washington Soares, 1321, Edson Queiroz, Fortaleza - CE, CEP: 60811-905

E-mail: luiss@unifor.br

#### **Carla Kuroki Kawamoto Pereira**

Mestre em Odontologia

Instituição: Universidade de Fortaleza

Endereço: Av. Washington Soares, 1321, Edson Queiroz, Fortaleza - CE, CEP: 60811-905

E-mail: kuro@unifor.br

#### **Luiz Victor Marques Vieira**

Graduando em Odontologia

Instituição: Universidade de Fortaleza

Endereço: Av. Washington Soares, 1321, Edson Queiroz, Fortaleza - CE, CEP: 60811-905

E-mail: luiz\_victor01@yahoo.com.br

#### **Márcia Maria de Negreiros Pinto Rocha**

Doutora em Ciências Biológicas, Microbiologia pela Universidade Federal de Minas Gerais

Instituição: Faculdade Paulo Picanço

Endereço: R. Joaquim Sá, 900, Dionísio Torres, Fortaleza - CE, CEP: 60135-218

E-mail: mmnpr@yahoo.com.br

#### **Bruno Frota Amora Silva**

Mestre em Ciências Médicas

Instituição: Universidade de Fortaleza

Endereço: Av. Washington Soares, 1321, Edson Queiroz, Fortaleza - CE, CEP: 60811-905

E-mail: brunofrota@unifor.br

**Danilo Lopes Ferreira Lima**

Doutor em Ciências da Saúde

Instituição: Universidade de Fortaleza

Endereço: Av. Washington Soares, 1321, Edson Queiroz, Fortaleza - CE, CEP: 60811-905

E-mail: lubbos@uol.com.br

**RESUMO**

As escovas dentais são usualmente armazenadas em banheiros e recebem uma grande carga de contaminação. Métodos físicos e químicos tem sido utilizados para sanitização desses dispositivos de higiene oral. O objetivo da presente pesquisa foi avaliar o efeito do laser associado ao corante no processo de descontaminação de escovas dentais em comparação a um gel de clorexidina a 2%. Quarenta pacientes adultos, entre 20 e 55 anos, portadores de gengivite associada ao biofilme supragengival, realizaram escovação dental três vezes ao dia, durante uma semana, momento em que as escovas foram recolhidas para o processo laboratorial de descontaminação. As escovas dentais foram divididas de forma similar em quatro grupos: Controle – sem descontaminação; Laser – descontaminação com luz laser; Laser C – descontaminação com luz laser associado ao corante e CLG – descontaminação com gel de clorexidina a 2%. As mesmas foram imersas durante trinta segundos em tubos de ensaio contendo Brain Heart Infusion (BHI), os quais foram colocados na estufa a 37°C durante 24 horas para ocorrer o crescimento bacteriano. O grupo Laser C apresentou menor nível de turvação e sedimento ( $p<0,05$ ), porém foi inferior ao grupo CLG ( $p<0,05$ ). O Laser C reduziu significativamente a contaminação dos dispositivos de higiene bucal, porém o meio químico contendo gel de clorexidina a 2% foi o método mais eficaz de descontaminação.

**Palavras-chave:** descontaminação, higiene bucal, laser, corante, clorexidina.

**ABSTRACT**

Dental brushes are typically stored in bathrooms and are subject to significant contamination. Physical and chemical methods have been used to sanitize these oral hygiene devices. The objective of this research was to evaluate the effect of laser associated with dye on the decontamination process of toothbrushes compared to a 2% chlorhexidine gel. Forty adult patients, between 20 and 55 years old, with gingivitis associated with supragingival biofilm, brushed their teeth three times a day for a week, at which time the brushes were collected for the laboratory decontamination process. The toothbrushes were similarly divided into four groups: Control – without decontamination; Laser – decontamination with laser light; Laser C – decontamination with laser light associated with the dye and CLG – decontamination with 2% chlorhexidine gel. They were immersed for thirty seconds in test tubes containing Brain Heart Infusion (BHI), which were placed in the oven at 37°C for 24 hours for bacterial growth to occur. The Laser C group had a lower level of turbidity and sediment ( $p<0.05$ ), but was lower than the CLG group ( $p<0.05$ ). Laser C significantly reduced the contamination of oral hygiene devices, but the chemical medium containing 2% chlorhexidine gel was the most effective method of decontamination.

**Keywords:** decontamination, oral hygiene, laser, dye, chlorhexidine.

## 1 INTRODUÇÃO

O uso de dispositivos de higiene bucal para a remoção mecânica do biofilme supragengival é fundamental para preservar a integridade dos dentes e demais tecidos orais, sendo a escovação dental associada a um dentífrício o melhor método e o mais amplamente utilizado. As escovas dentais são usualmente armazenadas em banheiros e recebem uma grande carga de contaminação, principalmente de bactérias entéricas dispersas por aerossóis do vaso sanitário<sup>1</sup>. Além disto, após um único uso, as escovas podem ser contaminadas por grande quantidade de bactérias, vírus e fungos<sup>2</sup> e não são incomuns microrganismos tais como *Streptococcus*, *Staphylococcus*, *Corynebacterium*, *Pseudomonas* e também coliformes fecais<sup>1,3</sup>.

Alguns estudos mostram que foram encontradas cerca de 700 espécies de bactérias, vírus e fungos colonizadores que podem se manter vivos por períodos que variam de horas a semanas na superfície das escovas. Dessa forma, a presença desses microrganismos pode até mesmo ser responsável pela transmissão de graves doenças infecciosas, como a difteria, HIV, sífilis, hepatite e tuberculose, reforçando os cuidados com a sanitização das escovas dentárias<sup>4</sup>.

A American Dental Association (ANO) recomenda de maneira incisiva o não compartilhamento das escovas, a substituição após um período de três a quatro meses ou ao perceber que as cerdas se mostrem desgastadas. Para evitar a contaminação, a escova deve ser lavada em água corrente logo após a sua utilização, seguida da remoção do excesso de líquido e armazenamento em local seco e limpo, visto que a umidade auxilia no crescimento dos microorganismos. Além dessas precauções, a desinfecção por meio de agentes químicos também é indicada<sup>5</sup>.

O método químico é o mais difundido e eficiente para este propósito<sup>6,7,8</sup>. Contudo, métodos alternativos físicos vêm sendo estudados e com resultados satisfatórios, tais como forno de micro-ondas e máquina de lavar louças, porém causando deformidade nas cerdas<sup>9,10</sup>.

Entre os meios físicos para descontaminação, a terapia fotodinâmica utilizando a luz laser tem sido pesquisada, sendo caracterizada por um conjunto de processos físicos, químicos e biológicos que ocorrem após a administração de um fotossensibilizador ou corante, o qual é retido nas células de microrganismos, seguida pela irradiação local de luz visível, utilizando a propriedade de seletividade do laser<sup>11</sup>. Já indicada como ferramenta terapêutica antimicrobiana importante no tratamento das periodontites crônicas<sup>12</sup>, o laser se mostra eficaz no combate a periodontopatógenos suscetíveis a ela, tais como *P. gingivalis*, *F. nucleatum* e *A. actinomycetemcomitans*, além de bactérias do biofilme supragengival (*S. sanguinis* e *S. mutans*)<sup>12,13</sup>.

A partir do exposto e pela pouca evidência científica da ação da luz laser nessa linha de pesquisa, o presente trabalho teve por objetivo avaliar a sua capacidade em reduzir a contaminação bacteriana em dispositivos de higiene bucal em comparação ao meio químico contendo gel de clorexidina a 2%.

## 2 METODOLOGIA

Trata-se de um estudo de natureza quali-quantitativa, individuado, intervencional e transversal. Foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UNIFOR, credenciado pelo CONEP- Conselho Nacional de Saúde/MS, com parecer nº 783575/2014. Para amostra, foram escolhidos 40 voluntários adultos de ambos os gêneros, na faixa etária entre 20 e 55 anos, com no mínimo vinte dentes na cavidade oral, normosistêmicos e portadores de gengivite associada ao biofilme supragengival. Pacientes com presença de fatores retentivos de placa bacteriana, tais como cavidades cariosas, próteses e aparelho ortodôntico não foram selecionados, bem como aqueles que fizessem uso de antibióticos ou antissépticos bucais.

### 2.1 FASE CLÍNICA

No dia 0, cada sujeito recebeu um “kit” com uma escova dental padronizada (Leader®, Facilit Odontológica e Perfumaria Ltda., Rio de Janeiro, Brasil) e um dentífrício fluoretado (Freedent®, Indústrias Raymond’s São Paulo, Brasil). Os sujeitos foram orientados a realizar a escovação dental pelo método habitual durante um minuto, três vezes ao dia, por uma semana. Após a escovação, os voluntários foram orientados a lavarem as cerdas em água corrente, secar e armazenar a escova em ambiente aberto dentro do banheiro. Todos receberam instruções verbais e por escrito. Após este período, os voluntários entregaram as escovas dentais para se iniciar a fase laboratorial.

### 2.2 FASE LABORATORIAL

As escovas dentais foram designadas aleatoriamente para os seguintes grupos e seus respectivos protocolos de descontaminação: Controle: as escovas não foram submetidas a nenhum processo de descontaminação; Laser: aplicação de luz laser de baixa intensidade durante 90 segundos (660nm, 40mW- Laser Twin Flex Evolution, MMO OPTICCS, Kavo®); Laser C: aplicação de luz laser de baixa intensidade durante 90 segundos (660nm, 40mW- Laser Twin Flex Evolution, MMO OPTICCS, Kavo®), após imersão das escovas em corante de azul de metileno em solução aquosa (0,03g/ml) a 0,05% por 05 minutos; e CLG: as escovas foram imersas em gel de clorexidina a 2% por 05 minutos. Após estes tratamentos, os protetores de

cerdas foram colocados, as escovas identificadas, dispostas em isopor e enviadas para o laboratório de Microbiologia da Unifor para os testes de turvação e sedimento.

Posteriormente, os tubos foram colocados na estufa a 37°C por 24 horas para permitir o crescimento bacteriano e retirados no dia seguinte para a realização dos testes de turvação e sedimento, segundo a escala de McFarland.

### 2.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para a comparação das medianas dos valores de turvação e sedimento entre os grupos foi utilizado o teste estatístico ANOVA a 1 critério e Student Newman-Keuls, por meio do programa BioStat versão 2008 5.0.1, e em nível de significância de 5%.

### 3 RESULTADOS

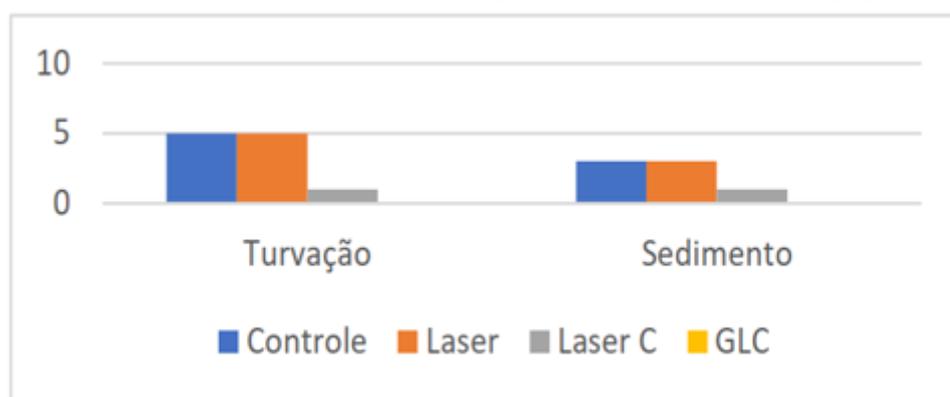
Na análise de turvação e sedimento, os grupos Controle e Laser apresentaram altos níveis de contaminação bacteriana, sem diferença estatisticamente significativa entre eles ( $p > 0,05$ ). O grupo Laser C apresentou baixos níveis de turvação e sedimento, sendo estatisticamente inferior aos grupos Controle e Laser ( $p < 0,05$ ), porém superior ao grupo CLG ( $p < 0,05$ ), o qual foi o único a inibir totalmente o crescimento bacteriano nas cerdas das escovas ( $p < 0,05$ ) (Tabela 1, Gráfico 1).

Tabela 1. Mediana  $\pm$  desvio-padrão (d.p.) do nível de turvação e sedimento nos diferentes grupos.

Grupo	Controle	Laser	Laser C	CLG
<b>Turvação</b>	5,0 $\pm$ 0,4a	5,0 $\pm$ 0,2a	1,0 $\pm$ 0,7b	0 $\pm$ 0,0c
<b>Sedimento</b>	3,0 $\pm$ 0,6a	3,0 $\pm$ 0,3a	1,0 $\pm$ 0,8 b	0 $\pm$ 0,0c

Fonte: Próprio Autor

Gráfico 1. Medianas dos níveis de turvação e sedimento nos diferentes grupos.



Fonte: Próprio Autor

#### 4 DISCUSSÃO

O alto grau de contaminação do grupo Controle revelou que a metodologia de contaminação das escovas dentais por uma semana foi suficiente para promover o crescimento bacteriano nas cerdas das mesmas<sup>9</sup> e ainda demonstra, o quanto estes dispositivos de higiene oral podem ser carreadores de microrganismos, mostrando sua importância no desenvolvimento de meios eficazes na descontaminação destes<sup>14,9</sup>.

O presente estudo foi realizado para avaliar quantitativamente a capacidade de descontaminação das escovas dentais por meios físicos e químico, utilizando-se o protocolo preconizado pelo fabricante e respeitando o comprimento de onda, densidade de energia e tempo de aplicação do laser<sup>15,16</sup>. Os efeitos dos lasers de baixa potência podem ser classificados em primários, secundários e terapêuticos<sup>17</sup>.

O grupo Laser C foi o único meio físico que reduziu significativamente a contaminação bacteriana nas escovas dentais, porém ainda inferior ao gel de clorexidina. Desta forma, valida-se a eficiência do azul de metileno, que ao ser exposto à radiação com comprimentos de onda apropriados, sua molécula é excitada e promove uma série de transferências moleculares de energia que geram espécies reativas de oxigênio, extremamente citotóxicas, causando a ruptura de membranas de células bacterianas<sup>18,9</sup>.

Vale ressaltar que o uso do corante na ausência de luz laser não apresenta efeito significativo sobre a viabilidade dos microrganismos, não justificando a necessidade de se estudar um grupo contendo apenas o corante<sup>12</sup>. Na literatura vigente, existe uma divergência com relação à sua concentração, variando de 0,1 µg/ml<sup>15</sup> até 500mg/ml<sup>19</sup>.

Em relação a clorexidina, de acordo com uma revisão sistemática recente, considera-se como padrão-ouro ao se comparar diferentes meios de sanitização de escovas dentais<sup>7</sup>. Por esta razão, no presente estudo foi utilizado o gel de clorexidina a 2% como controle positivo, sendo o único que promoveu sanitização total das escovas dentais, concordando com estudos anteriores, que utilizaram diferentes tempos de imersão<sup>20,21,22,23,24</sup>.

Nelson Filho P, *et al.* (2000), analisaram a desinfecção de escovas dentais com esse meio químico, porém após 20 horas de imersão, observando ausência total de microrganismos<sup>20</sup>. Outro estudo também observou resultado semelhante, porém após 24 horas de descontaminação<sup>21</sup>. Mehta PS *et al.* (2007) observaram que um período de imersão de 08 horas foi altamente efetivo em diminuir a contaminação bacteriana nas escovas dentais<sup>22</sup>, enquanto Pradeep S, *et al.* (2022) observaram o mesmo efeito em um tempo de 1 hora<sup>24</sup> e Nair LSR, *et al.* (2022) em um tempo de 2 horas<sup>23</sup>.

O presente estudo demonstrou que é possível uma descontaminação total com um tempo bem menor de imersão (05 minutos), semelhante ao estudo de Neves ETB, *et al.* (2018)<sup>25</sup>. Isto pode ser explicado pelo fato de, no presente estudo, ter sido usado um veículo em gel com maior concentração (2%), diferente do veículo aquoso em menor concentração (0,12% - 0,2%) utilizado nesses estudos.

Outras pesquisas comprovam que a clorexidina 0,12% apresenta excelentes resultados como agente desinfetante das cerdas, especialmente contra bactérias grampositivas, gram-negativas e fungos. Entretanto, Agrawal SK *et al.* (2018) expôs em sua revisão sistemática que a clorexidina 0,2% é ineficiente, devido a resistência de algumas bactérias a esse produto químico<sup>6</sup>, fato que demonstra que aumentar a concentração de clorexidina para 2%, como executado na atual pesquisa, eleva sobremaneira o potencial de desinfecção desse composto<sup>4</sup>.

A educação em saúde é uma ferramenta essencial para a mudança de comportamento pelo desenvolvimento de hábitos saudáveis que previnem doenças bucais<sup>26</sup>. Entretanto, os programas educativos têm voltados suas energias para o controle das doenças periodontais e da cárie, dando pouca importância à higienização e armazenamento adequado das escovas dentárias. Desse modo, é importante que esse assunto seja incluído no fomento da conscientização e da prevenção em saúde bucal, haja vista que o êxito de um programa odontológico está diretamente relacionado ao impacto causado por essas ações didáticas<sup>27</sup>.

## **5 CONCLUSÃO**

O Laser C (associado ao corante) reduziu significativamente a contaminação dos dispositivos de higiene bucal, porém o meio químico contendo gel de clorexidina a 2% foi o método mais eficaz de descontaminação.

## REFERÊNCIAS

1. Camargo RA, et al. Avaliação microbiológica da efetividade de uma escova antibacteriana: um estudo in vivo. *Rev. Odontol. UNESP, Araraquara*. 2013; 42(1):54- 58.
2. Saravia ME, et al. Viability of *Streptococcus Mutans* on toothbrush bristles. *J. Dent. Child., Chicago*. 2008; 75(1):29-32.
3. Sato S, et al. Antimicrobial spray for toothbrush disinfection: An in vivo evaluation. *Quintessence Internacional*. 2005; 36(10):812-816.
4. Dos Santos FS, Guimarães KOS, Souza LR, Pereira JCM. HIGIENE BUCAL E CONTAMINAÇÃO – UMA REVISÃO DE LITERATURA ORAL HYGIENE AND CONTAMINATION – A LITERATURE REVIEW. *RFO [Internet]*. 24º de maio de 2021 [citado 20º de dezembro de 2023];51(2). Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/revfo/article/view/44792>.
5. Gonçalves GH, et al. Contaminação, meios de desinfecção e armazenamento da escova dental: revisão de literatura. *Rev Inic Cient Ext*. 2019; 2(4):219-27.
6. Agrawal SK, et al. Evaluating sanitization of toothbrushes using various decontamination methods: a meta-analysis. *J. Nepal. Health. Res. Counc., Nova Déli*. 2018;16(41):364-371.
7. Fumagalli RCS. et al. Agentes e métodos de descontaminação das escovasdentais - Uma revisão sistemática. *Arq. Odontol., Belo Horizonte*. 2022; 58(14):140- 150.
8. Alvarez G, et al. Bacterial decontamination of toothbrushes by immersion in a mouthwash containing 0.05% and 0.05% cetylpyridinium chloride: A randomized controlled trial. *Int. J. Dent. Hyg., Londres*. 2023; 21(2):357-364.
9. Teófilo BR, et al. Evaluation of ultraviolet light (UV) and Light emitter diode (LED) on toothbrushes. *J. J. Dent. Res., Washington*. 2015; 2(4):1-5.
10. Assari AS, et al. Efficacy of different sterilization techniques for toothbrush decontamination: an ex vivo study. *Cureus, San Francisco*. 2022; 14(1): 1-13.
11. Gonzales FP, et al. Photodynamic inactivation for controlling candida albicans infections. *Fungal Biol., Nova Iorque*. 2012; 116(1): 1-10.
12. Moreira ALG, et al. Terapia fotodinâmica antimicrobiana (TFDA) aplicada à Periodontia. *PerioNews, São Paulo*. 2013;7(2): 183-189.
13. Bevilacqua IM, et al. The impact of photodynamic therapy on the viability of *Streptococcus mutans* in a planktonic culture photomedicine and laser Surgery. *Photomed. Laser Surg., Nova Iorque*. 2007; 25(6): 513-518.
1. Guijari SK, et al. Comparative evaluation of ultraviolet and microwave sanitization techniques for toothbrush decontamination. *J. Int. Soc. Prev. Community Dent., Mumbai*. 2011;1(1): 20-26.
2. Chan Y, Lai C. Bactericidal effects of different laser wavelengths on periodontopathic germs in photodynamic therapy. *Lasers Med. Sci., Teerã*. 2003;18(1): 51-55.
3. Lizarelli RFZ. *Protocolos Clínicos Odontológicos. Uso do Laser de Baixa Intensidade*. 1a. Ed. São Paulo: Return Propaganda e Criatividade, 2010.
4. Bertoldo KP, dos Santos NCP, Varejão LC. Exodontia de terceiros molares associado a laser terapia de baixa potência - relato de caso clínico. *Braz. J. Hea. Rev. [Internet]*. 2023 Jan.

- 3 [cited 2023 Dec. 19];6(1):175-84. Available from: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/55941>
5. Ragas X, et al. Singlet oxygen in Escherichia coli: new insights for antimicrobial photodynamic therapy. *Free Radic. Biol. Med.*, Nova Iorque. 2010;49(5): 770-776.
6. Teichert MC, et al. Treatment of oral candidiasis with methylene blue mediated photodynamic therapy in an immunodeficient murine model. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.*, Nova Iorque. 2002; 93(2): 155-160.
7. Nelson Filho P, et al. Microbial contamination of toothbrushes and their decontamination. *Pediatr. Dent.*, Chicago. 2000; 22(3): 381-384.
8. Bhat SS, et al. Microbial contamination of toothbrushes and their decontamination. *Indian Soc Pedod Prev Dent.* 2003; 21(3):108-112.
9. Mehta PS, et al. Bacterial contamination and decontamination of toothbrushes after use. *NY State Dent. J.*, Nova Iorque. 2007;73(3): 20-22.
10. Nair LSR, et al. Comparative evaluation of antimicrobial efficacies of 0.2% chlorhexidine and 4% tulsi extract in the decontamination of child toothbrushes: An observational analytical study. *J. Int. Soc. Prev. Community Dent.*, Nova Déli. 2022; 12(1): 85-92.
11. Pradeep S, et al. A prospective study on assessment of microbial contamination of toothbrushes and methods of their decontamination. *Cureus*, San Francisco. 2022; 14(10): 1-6.
12. Neves ETB, et al. In vitro analysis of toothbrushes' disinfection by antimicrobial activity substances. *Arch. Health. Invest.*, Ribeirão Preto. 2018; 7(10): 415-419.
13. Zalazar PI, Zalazar PAM, Pimenta A de FM, Melo GMS, de Almeida EFM, Abreu CAC, de Souza JM. Saúde bucal em crianças: uma estratégia de cuidado na escola. *Braz. J. Hea. Rev.* [Internet]. 2023 Oct. 20 [cited 2023 Dec. 19];6(5):25489-96. Available from: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/64114>
14. Queiroz FS, et al. Avaliação do perfil de armazenamento e descontaminação das escovas dentais. *Revista de Odontologia da UNESP.* 2013; 42: 89-93.