

## PROJETO DE UM SISTEMA HIDRODINÂMICO COM ÁGUA OZONIZADA PARA DESINFECÇÃO DE BIOMATERIAIS ENDODÔNTICOS

Jessica Sthefanny Carvalho souza<sup>1,2</sup>; Marcelo Fabiano Rodrigues<sup>1,2</sup>; Sívia Móbille Awoyama<sup>2</sup>; Adriana Barrinha Fernandes<sup>1,2</sup>; Carlos José de Lima<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Anhembi Morumbi – UAM

<sup>2</sup> Centro de Inovação, Tecnologia e Educação – CITÉ

### RESUMO

Este estudo apresenta o projeto de um equipamento que utiliza um sistema hidrodinâmico com água ozonizada em fluxo contínuo para a desinfecção de cones de guta-percha, com o objetivo de inativar o microrganismo *Enterococcus faecalis*, um patógeno comum em infecções endodônticas. A proposta visa otimizar o processo de desinfecção dos cones, fundamentais na obturação dos canais radiculares, mantendo a integridade estrutural do material e evitando a recontaminação. Os experimentos serão realizados em um sistema fechado, no qual a água ozonizada circula sobre os cones de guta-percha por diferentes intervalos de tempo para garantir eficácia antimicrobiana. A expectativa é de que com os resultados preliminares o sistema desenvolvido pode contribuir de forma significativa para a segurança e eficácia dos tratamentos endodônticos.

**PALAVRAS-CHAVE:** sistema hidrodinâmico; guta percha; água ozonizada

### INTRODUÇÃO

A doença endodôntica é uma infecção que afeta o biofilme presente no canal radicular e é uma das principais causas de problemas dentários no mundo. O tratamento endodôntico, comumente chamado de tratamento de canal, foca na eliminação dessa infecção microbiana e na prevenção de nova contaminação no complexo sistema de canais radiculares. A infecção do canal pode ocorrer devido a cáries, desgaste dentário, traumas, doença periodontal ou quando a polpa dentária é removida em um tratamento de canal (ABUSREWIL et al., 2020).

O êxito no tratamento endodôntico depende da execução criteriosa e asséptica de todas as suas fases, como abertura, limpeza, desinfecção, modelagem e selamento posterior dos canais radiculares. No entanto, falhas na instrumentação, bactérias na saliva e uso de instrumentos e materiais contaminados podem ocorrer durante o processo. Essas falhas podem comprometer a eficácia do tratamento e aumentar o risco de infecções nos canais radiculares persistentes ou recorrentes (SCHMIDT et al., 2015)

Para evitar a recontaminação, é essencial que os materiais de preenchimento estejam livres de microrganismos. A guta-percha, amplamente utilizada na obturação endodôntica, é extraída da seiva da árvore guta isonandra e possui uma estrutura química baseada na forma trans do poliisopreno. Sua composição inclui ceras, resinas e, principalmente, óxido de zinco, que oferece uma leve atividade antimicrobiana e contribui para sua consistência rígida e quebradiça. Apesar de geralmente ser considerada segura, estudos mostram que entre 8% e 20% dos cones de guta-percha retirados de embalagens seladas podem conter bactérias, embora alguns estudos não tenham detectado essa contaminação. A probabilidade de contaminação, no entanto, aumenta com a abertura e o uso clínico das embalagens (KAYAOGLU et al., 2009).

Pesquisas indicam que microrganismos podem estar presentes em caixas de guta-percha recém-abertas devido ao armazenamento inadequado, exposição a aerossóis ou manuseio durante e após a produção. Por isso, é crucial adotar um protocolo rápido de desinfecção dos cones de guta-percha (GP) antes de utilizá-los. O gênero *"Staphylococcus"* é frequentemente detectado nos cones de guta-percha, tanto dentro de suas embalagens quanto após o manuseio. Além disso, o *"Enterococcus faecalis"* (ATCC 29212) é amplamente reconhecido como um dos patógenos intracanais mais resistentes, sendo utilizado como referência em pesquisas endodônticas. Devido à termossensibilidade dos cones de GP, a esterilização por calor úmido ou seco não é recomendada, pois compromete a integridade estrutural do material (Vanapatla et al., 2022), é necessário realizar uma descontaminação suplementar utilizando desinfetantes de uso a frio. Diversos agentes químicos são empregados para a desinfecção de cones de GP, incluindo hipoclorito de sódio (NaOCl), glutaraldeído, álcool, compostos de iodo e peróxido de hidrogênio. O desinfetante ideal deve ser de fácil aplicação na rotina clínica, proporcionando uma desinfecção eficaz e rápida sem alterar a estrutura dos cones (NABESHIMA et al., 2011).

Diante da importância de garantir uma desinfecção eficiente dos cones de guta-percha, este estudo propõe o desenvolvimento de um equipamento que utiliza um sistema hidrodinâmico com água ozonizada em fluxo contínuo. Esse sistema tem como objetivo principal a inativação de *Enterococcus faecalis*. Com isso, espera-se otimizar a desinfecção dos cones de guta-percha, oferecendo um método eficaz para contribuir com a segurança e sucesso dos tratamentos

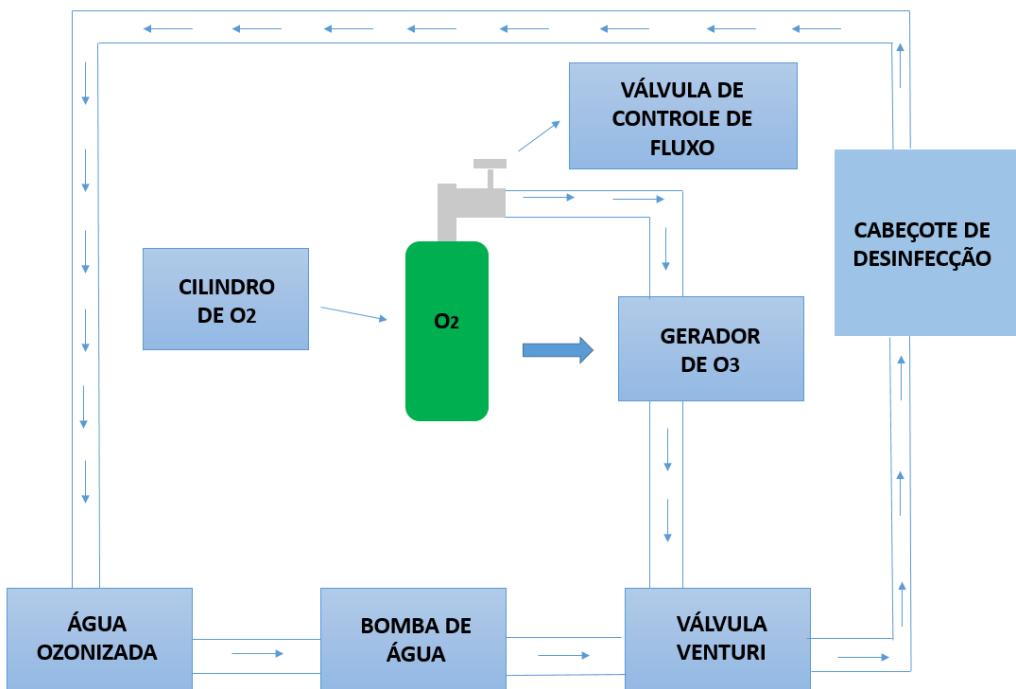
endodônticos.

## MÉTODO

Este estudo *in vitro* está sendo realizado no Centro de Inovação, Tecnologia e Educação (CITÉ) para investigar a inativação de *Enterococcus faecalis* em cones de guta-percha contaminados experimentalmente. A pesquisa utiliza um sistema hidrodinâmico com água ozonizada patenteado, RPI 2666 (21) 10 2021 025.690-7. A montagem do sistema conta com a utilização de componentes que apresentem características de alta resistência a oxidação perante ao ozônio, como um reservatório de acrílico, dutos flexíveis de silicone, uma bomba de água e uma válvula Venturi de PVDF. Todos os componentes, exceto a bomba de água e a válvula Venturi, serão submetidos a uma desinfecção de alto nível em autoclave para garantir a esterilidade inicial.

O sistema está previsto ser constituído em parte por um cabeçote tubo transparente rígido, com duas peças metálicas de acoplamento em suas extremidades, estes conectados a dutos flexíveis de silicone, que também estarão atados a uma bomba d'água do tipo centrífuga e reservatório, a fim de constituir um circuito hidrodinâmico fechado, Figura 1.

Dentro do cabeçote já mencionado serão posicionados os elementos “guta percha” no intuito de serem submetidos a ação da água ozonizada corrente, neste sentido a dinâmica fluido permitirá a remoção do material sedimentado sobre a superfície da “guta percha”, e o ozônio incorporado a água produzirá seu efeito microbicida a fim de produzir a desinfecção.



**Figura 1: Representação esquemática do sistema hidrodinâmico desenvolvido para desinfecção dos cones de Guta Percha.**

**FONTE:** Próprio autor

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Espera-se que o sistema hidrodinâmico com água ozonizada se comprove eficaz para a desinfecção de biomateriais, promovendo um fluxo contínuo de água com regime de escoamento transitório. Esse comportamento facilita o arraste e a remoção de contaminantes presentes na superfície da guta-percha.

A “guta percha” é um utensílio normalmente utilizado no cotidiano de uma clínica odontológica, o corriqueiro é que a compra desse utensílio vem em grande quantidade numa embalagem única fechada, como normalmente para utilizar em um paciente para enxerto de uma cavidade dental, a quantidade usada não ultrapassa em algumas unidades, como a embalagem foi violada a grande maioria das unidades acabam sendo contaminadas devido a

exposição ao meio ambiente e manuseio.

A pretensão do projeto será de desenvolver um sistema compacto adaptado a uma clínica odontológica, em que toda a vez que demandar o uso da “guta-percha” de algumas unidades em um paciente, esses elementos sejam submetidos ao procedimento de desinfecção a serem realizados no sistema proposto, e uma vez desinfectados poderem ser inserido como enxerto na cavidade dental do paciente.

## REFERÊNCIAS

1. NABESHIMA, Cleber K. et al. Effectiveness of different chemical agents for disinfection of gutta-percha cones. *Australian Endodontic Journal*, v. 37, n. 3, p. 118-121, 2011.
2. KAYAOGLU, Guven et al. Examination of gutta-percha cones for microbial contamination during chemical use. *Journal of Applied Oral Science*, v. 17, p. 244-247, 2009.
3. SCHMIDT, Maico Henrique Manica et al. Effectiveness of different auxiliary chemical substances in the rapid disinfection of gutta-percha points-an in vitro study. *Revista da Faculdade de Odontologia-UPF*, v. 20, n. 1, 2015.
4. Abusrewil, S., Alshanta, O. A., Albashaireh, K., Alqahtani, S., Nile, C. J., Scott, J. A., & McLean, W. (2020). Detection, treatment and prevention of endodontic biofilm infections: what's new in 2020? *Critical Reviews in Microbiology*, 46(2), 194–212. <https://doi.org/10.1080/1040841X.2020.1739622>
5. VANAPATLA, Amulya et al. Antibacterial efficacy of herbal solutions in disinfecting gutta percha cones against *Enterococcus faecalis*. *Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences*, v. 14, Suppl 1, p. S748-S752, jul. 2022. DOI: 10.4103/jpbs.jpbs\_111\_22.
6. BR 10 2021 025690 7. “Sistema hidrodinâmico com água ozonizada para desinfecção e/ou esterilização de material biológico e de ferramental instrumental clínico e cirúrgico”. Depósito de Invenção. INPI, 2021.

## FOMENTO

O trabalho teve a concessão da fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio financeiro concedido, que vem sendo fundamental para a realização deste estudo. Esse apoio reflete o compromisso da CAPES em promover o avanço científico e o desenvolvimento de novas tecnologias, contribuindo significativamente para a capacitação de pesquisadores e o fortalecimento da ciência em nosso país.



## ORIENTAÇÕES – BANNER

O Banner será submetido em pdf e deverá conter em sua formatação os dados constantes da imagem abaixo: Imagem do III Simpósio de Pesquisa do Ecossistema Ánima, Título do trabalho, nome completo dos autores, Instituição de Ensino Superior (e Logo), Área do conhecimento, Curso, Campus, e-mail institucional do orientador, Introdução, Objetivos, Metodologia, Resultados, Conclusões, Bibliografia e Agradecimentos (apoio e fomento).

Sugestões de formatação estão disponíveis em arquivo Power point na plataforma de pesquisa, porém poderão ser de escolha dos autores desde que contenham os itens propostos nas orientações.

**Título do Trabalho:** deve ser idêntico ao título do projeto que foi submetido para aprovação

(TODAS AS LETRAS MAIÚSCULAS)

Nome(s) completo(s) do(s) autor(es)

**Instituição de Ensino**  
Curso, campus e e-mail institucional do orientador



### Introdução

O texto do pôster deverá ser legível a uma distância de, pelo menos, 1,5. Sugere-se fonte Arial, tamanho 28 (mínimo)  
Utilizar os recursos disponíveis para o pôster despertar o interesse do público.

### Resultados

Utilizar o mínimo de texto e o máximo de figuras, fotos, tabelas e gráficos possíveis

### Objetivos

### Metodologia

Organizar as informações de modo que as ideias centrais do trabalho sejam facilmente compreendidas.

### Conclusões

### Bibliografia

### Agradecimentos

