



# BENEFÍCIOS DA OZONIOTERAPIA NA DESINFECÇÃO DOS CANAIS RADICULARES

## BENEFITS OF OZONE THERAPY IN THE DISINFECTION OF ROOT CANALS

Matheus Silva RODRIGUES

Faculdade de Ciências do Tocantins (FACIT)

E-mail: dr.rodriguesmattheus@faculdefacit.edu.br

ORCID: <http://orcid.org/0009-0006-6556-5653>

Caio Rodrigo Pacheco LOPES

Faculdade de Ciências do Tocantins (FACIT)

E-mail: caio.lopes@faculdefacit.edu.br

ORCID: <http://orcid.org/0009-0002-9791-1435>

Laís Santos Tizzo LOBO

Faculdade de Ciências do Tocantins (FACIT)

E-mail: lais.lobo@faculdefacit.edu.br

ORCID: <http://orcid.org/0009-0005-7793-0577>

### RESUMO

**Introdução:** O tratamento endodôntico tem como objetivo principal eliminar os microrganismos do sistema de canais radicular, afim de preservar a estrutura dental. Contudo a Ozonioterapia tem se destacado como uma abordagem terapêutica complementar na odontologia devido às suas potentes propriedades antimicrobianas, anti-inflamatórias, analgésicas e capacidade de regeneração tecidual. **Objetivos:** Verificar os benefícios da ozonioterapia no tratamento endodôntico. **Métodos:** Este trabalho consiste em uma revisão de literatura narrativa com o objetivo de analisar a aplicação da ozonioterapia na endodontia. A pesquisa bibliográfica foi realizada em bases de dados científicas reconhecidas, como PubMed, SciELO e Google Acadêmico, incluindo artigos científicos, publicados entre os anos 2004 e 2025. **Revisão de literatura:** A ozonioterapia apresenta diversas vantagens quando aplicada na endodontia, destacando-se sua potente ação antimicrobiana de amplo espectro, que possibilita a inativação de bactérias, fungos e vírus resistentes, como *Enterococcus faecalis*. Por outro lado, algumas limitações ainda restringem o uso clínico rotineiro do ozônio. A principal delas é a falta de padronização nos



protocolos de aplicação. **Conclusão:** Dessa forma, conclui-se que a ozonioterapia pode contribuir para a melhoria da desinfecção dos canais radiculares e favorecer o reparo tecidual, representando uma ferramenta promissora para a prática endodôntica.

**Palavras-chave:** Ozonioterapia. Endodontia. Odontologia. Desinfecção do Canais Radiculares.

## ABSTRACT

**Introduction:** Endodontic treatment primarily aims to eliminate microorganisms from the root canal system in order to preserve the dental structure. However, ozone therapy has emerged as a complementary therapeutic approach in dentistry due to its strong antimicrobial, anti-inflammatory, analgesic, and tissue regeneration properties. **Objectives:** To evaluate the benefits of ozone therapy in endodontic treatment. **Methods:** This study consists of a narrative literature review aimed at analyzing the application of ozone therapy in endodontics. The bibliographic research was conducted in recognized scientific databases, such as PubMed, SciELO, and Google Scholar, including scientific articles published between 2004 and 2025. **Literature Review:** Ozone therapy offers several advantages when applied in endodontics, particularly its potent broad-spectrum antimicrobial activity, which enables the inactivation of resistant bacteria, fungi, and viruses, such as *Enterococcus faecalis*. On the other hand, some limitations still restrict the routine clinical use of ozone, mainly due to the lack of standardized application protocols. **Conclusion:** It is therefore concluded that ozone therapy can contribute to improving root canal disinfection and promoting tissue repair, representing a promising adjunctive tool for endodontic practice.

**Keywords:** Ozone therapy. Endodontics. Dentistry. Root Canal Disinfection.

## INTRODUÇÃO

O tratamento endodôntico tem como objetivo principal eliminar os microrganismos do sistema de canais radicular, afim de preservar a estrutura dental. Destacar que, apesar dos avanços, a completa desinfecção dos canais ainda é um

desafio clínico devido à complexidade anatômica e à resistência microbiana. A polpa é formada por tecido conjuntivo frouxo, fibras colágenas, vasos sanguíneos e nervos essenciais para a nutrição do dente<sup>1</sup>. Portanto, lesões cariosas causam danos dentais que podem levar a infecções pulpares. Nesse contexto, o tratamento endodôntico é o mais eficaz para a preservação da estrutura dental<sup>2</sup>.

A cárie dentária representa a principal via de entrada para os microrganismos responsáveis pela infecção pulpar e perirradicular. À medida que a lesão cariosa progride, há a desmineralização da dentina e a consequente exposição dos túbulos dentinários, permitindo que bactérias e seus subprodutos alcancem a polpa dentária, desencadeando um processo inflamatório denominado pulpíte. Se a injúria não for interrompida, a inflamação evolui para pulpíte irreversível e, posteriormente, para necrose pulpar, condição em que o tecido perde sua vitalidade e a defesa imunológica local é comprometida. Nesse ambiente anaeróbico, quente e úmido, microrganismos se proliferam e liberam toxinas que migram pelo forame apical e canais acessórios, atingindo os tecidos periapicais e provocando a resposta inflamatória perirradicular, que pode resultar em periodontite apical<sup>3,4</sup>.

Dentro da endodontia, as terapias convencionais possuem etapas essenciais para o sucesso do tratamento, através do selamento hermético do sistema de canais radiculares como a desinfecção dos condutos. No entanto, mesmo com técnicas avançadas de instrumentação e a utilização de irrigantes químicos como hipoclorito de sódio (NaOCL) considerado padrão ouro dos irrigantes, quanto a Clorexidina possuem efeitos adversos. Diante dessas limitações, torna-se necessária a busca por terapias complementares que potencializem a desinfecção intracanal de forma segura, biocompatível e eficaz. Nesse contexto, a ozonioterapia é uma alternativa promissora, devido ao seu amplo espectro antimicrobiano, ação anti-inflamatória, biomoduladora e capacidade de estimular a oxigenação tecidual<sup>5,6</sup>.

A ozonioterapia, técnica que utiliza o gás ozônio (O<sub>3</sub>) em diferentes formas, vem ganhando espaço na Odontologia devido às suas propriedades analgésica, anti-inflamatória e antimicrobiana como forma de terapia complementar. A aplicação na odontologia pode ser realizada através de gás diretamente nos tecidos, por meio de água ozonizada ou ainda óleo ozonizado<sup>7</sup>. No Brasil, o uso da ozonioterapia no tratamento odontológico foi reconhecido por meio da Resolução Nº 166/2015, do

Conselho Federal de Odontologia (CFO) abrindo espaço para aplicações seguras e cientificamente embasadas<sup>8</sup>. Dessa forma, no tratamento endodôntico, o ozônio tem como propósito a desinfecção dos canais radiculares após o preparo químico-mecânico, apresentando um resultado antimicrobiano satisfatório devido à sua biocompatibilidade<sup>9</sup>.

A ozonioterapia na endodontia é relevante, pois, embora estudos demonstrem eficácia antimicrobiana semelhante à do hipoclorito de sódio, o ozônio apresenta vantagens clínicas como baixa toxicidade, propriedades anti-inflamatórias e potencial de estimular a reparação tecidual. Além disso, seu uso como agente coadjuvante na desinfecção pode otimizar os protocolos convencionais e reduzir riscos de efeitos adversos causados por soluções irritantes. A padronização de parâmetros de aplicação, como dose, tempo e forma de uso, é necessária para consolidar sua aplicabilidade clínica e garantir resultados previsíveis<sup>10,11</sup>.

### **Objetivo Geral**

Revisar a literatura científica sobre os benefícios da ozonioterapia na Endodontia, visando a melhoria dos tratamentos endodônticos.

### **METODOLOGIA**

Este estudo foi desenvolvido por meio de uma revisão de literatura narrativa, fundamentada em artigos científicos, teses e livros especializados que tratam da aplicação da ozonioterapia na endodontia. A seleção do material bibliográfico foi conduzida em bases de dados eletrônicas de reconhecida relevância científica, tais como PubMed, SciELO e Google Acadêmico, empregando-se descritores e combinações de palavras-chave, incluindo “ozonioterapia”, “endodontia”, “desinfecção de canais radiculares” e “efeitos antimicrobianos”, que tenham sido publicados entre os anos 2004 à 2025.

### **REVISÃO DE LITERATURA**

O sucesso do tratamento endodôntico exige a máxima redução microbiana, mas a anatomia complexa do sistema de canais radiculares e a formação de biofilmes representam um desafio persistente aos métodos de desinfecção convencionais.

Soluções como o Hipoclorito de Sódio (NaOCl), embora eficazes, frequentemente falham em atingir todas as reentrâncias do canal e apresentam riscos de citotoxicidade quando extravasadas. Essa limitação impulsiona a busca por alternativas terapêuticas adjuvantes que possam otimizar a limpeza sem comprometer a biocompatibilidade<sup>12</sup>. Neste contexto, a Ozonioterapia emerge como uma solução promissora, destacando-se por sua potente ação antimicrobiana de amplo espectro, capaz de oxidar e inativar microrganismos como o *Enterococcus faecalis*, e por sua baixa citotoxicidade. Dessa forma, a inclusão do ozônio, seja na forma gasosa ou em água ozonizada, pode servir como um valioso coadjuvante para superar as deficiências dos irrigantes tradicionais, contribuindo significativamente para o prognóstico favorável do tratamento endodôntico<sup>13</sup>.

A ozonioterapia tem se destacado como uma abordagem terapêutica complementar na odontologia devido às suas potentes propriedades antimicrobianas e biológicas. O ozônio (O<sub>3</sub>) é uma molécula triatômica altamente reativa que atua por meio da oxidação de lipídios de membranas celulares, proteínas estruturais e componentes nucleicos, levando à destruição de bactérias, vírus e fungos. Além disso, promove a formação de espécies reativas de oxigênio secundárias, que potencializam o dano oxidativo e contribuem para a desorganização de biofilmes microbianos. Esses múltiplos mecanismos de ação tornam o ozônio um agente promissor como coadjuvante nos protocolos de desinfecção endodôntica, devido à sua eficácia, biocompatibilidade e baixo potencial tóxico quando aplicado de forma controlada<sup>14</sup>.

O ozônio tem sido amplamente utilizado na odontologia em diversas especialidades, devido às suas propriedades. Na odontologia geral, o ozônio pode ser aplicado em diferentes formas gasosa, aquosa (água ozonizada) ou oleosa conforme a necessidade clínica. Na dentística e cariologia, é empregado para controle de cáries iniciais e redução da carga microbiana sem necessidade de remoção invasiva de tecido dental. Em periodontia, auxilia na desinfecção de bolsas periodontais, promovendo cicatrização tecidual mais rápida e redução da inflamação gengival. Na cirurgia oral, o ozônio é utilizado para aceleração do reparo tecidual e prevenção de infecções pós-operatórias, enquanto em implantodontia, contribui para a descontaminação de superfícies implantáveis e melhora da osseointegração<sup>15</sup>.

Neste contexto, a ozonioterapia tem sido amplamente investigada como uma alternativa terapêutica complementar na endodontia, devido às suas propriedades antimicrobianas, anti-inflamatórias e imunomoduladoras. Sua aplicação visa não apenas à descontaminação do sistema de canais radiculares, mas também à modulação da resposta inflamatória, com potencial impacto positivo na redução da dor pós-operatória. A eficácia antimicrobiana do ozônio decorre da sua potente ação oxidante, que provoca a destruição de estruturas celulares essenciais de bactérias, fungos e vírus comumente associados às infecções endodônticas. Essa ação promove uma eficiente eliminação microbiana nos canais radiculares, reduzindo a carga bacteriana intracanal<sup>16</sup>.

Um estudo observou que *Enterococcus faecalis* é uma bactéria Gram-positiva, anaeróbia facultativa, frequentemente relacionada à persistência de infecções endodônticas e ao insucesso de tratamentos de canal, devido à sua alta capacidade de adesão à dentina, formação de biofilme e resistência a agentes antimicrobianos convencionais<sup>7</sup>. Contudo em uma pesquisa experimental com dentes bovinos, avaliou-se a eficácia do ozônio aquoso na eliminação de *E. faecalis* em canais radiculares.

Os espécimes foram irrigados com uma solução de ozônio aquoso na concentração de 4 mg/L, durante 10 minutos, o que resultou em uma redução expressiva da carga bacteriana residual após o tratamento<sup>17</sup>. De forma semelhante, outro estudo analisaram a ação antimicrobiana do ozônio na forma aquosa sobre *E. faecalis* em canais radiculares artificiais, observando que a exposição ao ozônio aquoso por 240 segundos promoveu uma diminuição significativa do número de microrganismos viáveis, evidenciando o potencial do ozônio como agente auxiliar de desinfecção endodôntica<sup>18</sup>.

A aplicação do ozônio na endodontia tem se destacado como uma alternativa promissora, especialmente por sua biocompatibilidade com os tecidos biológicos. Esse recurso terapêutico pode ser utilizado de diferentes formas, como na forma gasosa, água ozonizada ou em associação com outras substâncias químicas. Diversos estudos apontam os benefícios da ozonioterapia como tratamento complementar nos procedimentos endodônticos, embora também enfatizem a carência de evidências científicas robustas que sustentem sua aplicação clínica rotineira<sup>19</sup>. Apesar dos

efeitos positivos já observados, torna-se indispensável a realização de mais pesquisas que viabilizem o desenvolvimento de métodos padronizados e a definição de protocolos clínicos específicos para sua utilização segura e eficaz na prática endodôntica<sup>20</sup>.

A eficácia do ozônio em endodontia está relacionada à sua aplicação em concentrações apropriadas e por tempo adequado, após a conclusão dos procedimentos convencionais de limpeza e irrigação dos canais radiculares. A literatura científica tem destacado, de forma recorrente, o potencial terapêutico do gás ozônio, da água ozonizada e do óleo ozonizado no contexto endodôntico<sup>21</sup>. O ozônio é eficaz contra microrganismos patogênicos endodônticos como *E. faecalis*, *Cândida albicans*, *Peptostreptococcus micros* e *Pseudomonas aeruginosa* desinfecção de canais radiculares e túbulos dentinários<sup>5</sup>.

Observou-se um estudo clínico comparativo entre o protocolo convencional de desinfecção endodôntica, utilizando hipoclorito de sódio e clorexidina, e um protocolo alternativo com aplicação de gás ozônio no tratamento da periodontite apical. Os resultados indicaram ausência de diferença estatisticamente significativa nas taxas de sucesso clínico e radiográfico entre os grupos avaliados. Dessa forma, o gás ozônio pode ser considerado um agente complementar eficaz na desinfecção do sistema de canais radiculares e no manejo terapêutico da periodontite apical, apresentando desempenho comparável aos irrigantes tradicionais<sup>10</sup>.

O óleo ozonizado é obtido a partir da difusão controlada de gás ozônio (O<sub>3</sub>) em óleos vegetais insaturados, como azeite de oliva, óleo de girassol ou óleo de linhaça. Durante esse processo, o ozônio reage com as duplas ligações dos ácidos graxos, formando compostos estáveis, como ozonídeos, peróxidos e aldeídos, responsáveis por suas propriedades antimicrobianas, anti-inflamatórias e cicatrizantes<sup>22</sup>.

Na endodontia, o óleo ozonizado pode ser utilizado como medicação intracanal temporária, proporcionando ação antimicrobiana prolongada e redução da inflamação periapical. Em um estudo comparativo, analisaram a atividade antimicrobiana do óleo ozonizado, do hidróxido de cálcio e da combinação de ambos frente à bactéria *E. faecalis*, frequentemente associada à persistência de infecções endodônticas. Os resultados demonstraram que o óleo ozonizado apresentou a maior eficácia antibacteriana<sup>23</sup>. Da mesma forma, observou que o azeite de oliva ozonizado,



quando ativado por irrigação ultrassônica passiva (PUI), demonstrou eficácia antimicrobiana semelhante à obtida com o hipoclorito de sódio (NaOCl) associado à ativação ultrassônica. Esse resultado é atribuído à capacidade da ativação ultrassônica de promover maior penetração do irrigante nos túbulos dentinários, além de favorecer uma agitação mais intensa da solução, o que potencializa sua ação antibacteriana e remoção de biofilmes<sup>24</sup>.

Outra forma de aplicação da ozonioterapia na endodontia é por meio da água ozonizada, que tem se mostrado eficaz como solução irrigadora intracanal, especialmente em casos de canais radiculares necróticos e infectados. Sua utilização contribui para a redução significativa da carga microbiana, além de estimular processos de regeneração tecidual e cicatrização óssea, em virtude de suas propriedades oxidantes e bioestimulantes<sup>25</sup>.

Em um estudo clínico e radiográfico, foi avaliado o potencial da ozonioterapia como terapia adjuvante no tratamento endodôntico, com foco na reparação óssea periapical. Os resultados evidenciaram que a aplicação do gás ozônio e da água ozonizada durante o preparo químico-mecânico, bem como o uso do óleo ozonizado como medicação intracanal, favoreceram significativamente a regeneração óssea em dentes com áreas de rarefação periapical. Além disso, verificou-se que o gás ozônio apresentou desempenho superior ao da água ozonizada na promoção do reparo tecidual<sup>21</sup>.

De modo complementar, foi realizada a avaliação histopatológica, radiográfica e histobacteriológica com o objetivo de investigar os efeitos de diferentes medicações intracanal no tratamento de lesões periapicais induzidas experimentalmente em cães. Entre os materiais testados, incluíram-se o óleo ozonizado, o hidróxido de cálcio associado ao paramonoclorofenol e a glicerina. Os achados demonstraram que o óleo ozonizado apresentou comportamento biológico favorável, uma vez que não foram observadas diferenças significativas na resposta tecidual perirradicular em comparação aos demais grupos experimentais, sugerindo seu potencial para uso clínico como medicação intracanal<sup>21</sup>.

## Protocolos de Aplicação

Apesar dos resultados promissores, ainda não há consenso sobre as concentrações ideais e o tempo de exposição do ozônio em endodontia. Por isso, é importante conhecer os parâmetros utilizados nos estudos experimentais disponíveis, conforme descrito a seguir.

### Água ozonizada:

O processo para obter água ozonizada requer um gerador de ozônio e água. O gerador converte o oxigênio ( $O_2$ ) em ozônio ( $O_3$ ), que é então dissolvido na água. Essa água ozonizada é utilizada como solução irrigante para auxiliar na desinfecção do sistema de canais radiculares<sup>4</sup>.

**Concentração:** A concentração de ozônio na água é geralmente expressa em partes por milhão (ppm) ou em microgramas por mililitro ( $\mu\text{g/mL}$ ). As concentrações terapêuticas mais utilizadas em endodontia variam entre 5 ppm ( $5 \mu\text{g/mL}$ ) e 40 ppm ( $40 \mu\text{g/mL}$ ).

**Tempo de aplicação:** A irrigação com água ozonizada pode variar de 30 segundos a 5 minutos, por canal radicular sendo 5 a 10mL para cada conduto.

### Gás ozônio:

O gás ozônio pode ser introduzido diretamente no canal radicular para atingir áreas complexas e promover a eliminação microbiana.

**Concentração:** o gás ozônio em uma concentração de  $4 \mu\text{g/mL}$  (HealOzone; KaVo, Biberach, Alemanha).

**Tempo de aplicação:** O tempo de exposição geralmente em torno de 120 segundos por cada conduto.

### Óleo ozonizado:

Para produzir óleo ozonizado, o gás ozônio ( $O_3$ ) é borbulhado em um óleo vegetal, como de azeite de oliva e girassol. O óleo ozonizado pode ser empregado como medicação intracanal, oferecendo propriedades antimicrobianas e potencial anti-inflamatório.

**Concentração:** a concentração em torno de 500 a 600mEq/Kg (Ozon Solution).

**Tempo de aplicação:** É empregado como medicação intracanal podendo variar de alguns dias ou semanas, com isso a quantidade utilizando suficiente para preencher o canal radicular.

A ozonioterapia mostra grande potencial como complemento nos tratamentos endodônticos, evidenciada por sua capacidade de reduzir significativamente a carga microbiana, aliviar a dor pós-operatória e favorecer processos regenerativos periapicais. Porém, várias limitações ainda restringem sua adoção clínica mais ampla: há escassez de ensaios clínicos randomizados de grande porte, heterogeneidade nos protocolos de uso. Portanto, embora os resultados preliminares sejam promissores, faz-se necessária a realização de mais estudos clínicos bem desenhados, com amostras maiores, seguimento a longo prazo, e protocolos padronizados, para poder determinar de maneira robusta quando e como a ozonioterapia pode ser integrada de forma segura e eficaz na prática endodôntica.

## DISCUSSÃO

A eficácia do tratamento endodôntico depende diretamente da eliminação microbiana e da descontaminação do sistema de canais radiculares. No entanto, a complexidade anatômica e a formação de biofilmes microbianos dificultam a completa remoção de microrganismos pelos irrigantes convencionais, como o hipoclorito de sódio (NaOCl), que, embora amplamente utilizado, apresenta limitações relacionadas à sua citotoxicidade e incapacidade de penetrar em áreas inacessíveis dos canais radiculares<sup>17</sup>. Diante dessas restrições, a ozonioterapia tem sido estudada como abordagem terapêutica complementar, buscando otimizar a desinfecção e promover melhor biocompatibilidade.

No estudo realizado, notou-se a irrigação com água ozonizada a 4 mg/L por 10 minutos promoveu uma redução expressiva da carga bacteriana de *E. faecalis* em canais bovinos<sup>17</sup>. Resultados semelhantes foram observados, que demonstraram diminuição significativa de microrganismos viáveis após exposição ao ozônio aquoso por 240 segundos. Esses achados evidenciam que a ação oxidante do ozônio é capaz de romper biofilmes e eliminar bactérias resistentes, confirmando sua eficácia antimicrobiana<sup>18</sup>.

Em estudo clínico comparativo, verificaram que o gás ozônio, utilizado em protocolos de desinfecção endodôntica, apresentou resultados semelhantes aos obtidos com hipoclorito de sódio e clorexidina, sugerindo seu uso como coadjuvante eficaz no tratamento da periodontite apical<sup>10</sup>. Da mesma forma, constataram que o óleo ozonizado apresentou maior atividade antibacteriana que o hidróxido de cálcio isolado, reforçando o potencial do ozônio como medicação intracanal alternativa<sup>23</sup>.

Outro meio eficaz é a água ozonizada, utilizada como irrigante intracanal em canais necróticos. Essa forma apresenta ação antimicrobiana e propriedades bioestimulantes, favorecendo o reparo ósseo periapical. Pesquisas clínicas e histológicas indicam que a combinação de ozônio gasoso, água ozonizada e óleo ozonizado durante o tratamento endodôntico pode acelerar a regeneração óssea e reduzir processos inflamatórios<sup>20</sup>. Estudos também apontam que a associação da irrigação com ativação ultrassônica passiva (PUI) potencializa a penetração do óleo ozonizado nos túbulos dentinários, ampliando sua capacidade de eliminação bacteriana<sup>24</sup>.

A análise crítica da literatura revisada confirma que o objetivo deste trabalho foi plenamente alcançado, demonstrando que a ozonioterapia é uma modalidade terapêutica adjuvante com benefícios significativos na desinfecção do sistema de canais radiculares. Os estudos, em sua maioria, validam o elevado potencial oxidativo do O<sub>3</sub> e suas diferentes formulações (água ozonizada, gás e óleo ozonizado) na redução de biofilmes endodônticos persistentes, como o *E. faecalis*<sup>16</sup>.

Notavelmente, a sinergia entre o agente ozonizado e a Irrigação Ultrassônica Passiva (PUI) se destaca, alcançando uma atividade antimicrobiana comparável à do NaOCl ativado, mas com a vantagem crítica da baixa citotoxicidade e do potencial para estímulo ao reparo tecidual. No entanto, é imperativo reconhecer as limitações que permeiam a área: a literatura ainda carece de padronização de protocolo (concentração ideal de ozônio, tempo e forma de aplicação) e há um número restrito de ensaios clínicos randomizados (in vivo). Tais lacunas impedem a formulação de diretrizes clínicas universais, mas não invalidam o consenso geral de que o ozônio representa uma alternativa promissora e eficaz para otimizar a sanificação do canal, especialmente em situações de complexidade anatômica ou em que a biocompatibilidade é prioritária<sup>24</sup>.



## CONCLUSÃO

A ozonioterapia apresenta-se como um recurso adjuvante relevante na endodontia, especialmente pela sua ação antimicrobiana de amplo espectro e pela baixa citotoxicidade em comparação a irrigantes convencionais. Estudos demonstram sua eficácia contra microrganismos frequentemente associados ao insucesso do tratamento endodôntico, como *Enterococcus faecalis* e *Candida albicans*, além de evidenciar potencial para estimular a reparação óssea periapical e modulares processos inflamatórios.

Apesar dos benefícios observados, a literatura científica atual indica que o ozônio não deve substituir os protocolos já estabelecidos de irrigação e medicação intracanal, como hipoclorito de sódio e hidróxido de cálcio, mas sim atuar como complemento capaz de potencializar os resultados do tratamento.

Dessa forma, conclui-se que a ozonioterapia pode contribuir para a melhoria da desinfecção dos canais radiculares e favorecer o reparo tecidual, representando uma ferramenta promissora para a prática endodôntica. Entretanto, torna-se indispensável a realização de novos estudos clínicos randomizados, com maior padronização de protocolos, concentrações e formas de aplicação, a fim de consolidar sua eficácia e segurança no uso rotineiro.

## REFERÊNCIAS<sup>1</sup>

1. Ferreira MB. Efeito na reparação óssea periapical da ozonioterapia como coadjuvante ao tratamento endodôntico: estudo clínico-radiográfico [tese]. São Paulo: Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo; 2012 [citado 2025 set 3]. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/23/23145/tde-11092012-131848/publico/MarinaBelotiFerreira.pdf>. Acesso em: 23. Mar. 2025.
2. Kist S, Kollmuss M, Jung J, Schubert S, Hickel R, Huth KC. Comparison of ozone gas and sodium hypochlorite/chlorhexidine two-visit disinfection protocols in treating apical periodontitis: a randomized controlled clinical trial. Clin Oral Investig. 2017;21(4):995-1005. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27173580/>, Acesso em 23. Mar, 2025.

<sup>1</sup> De acordo com as normas de Trabalho de Conclusão de Curso da FACIT, baseada nas normas Vancouver. Disponível em: [http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform\\_requirements.html](http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html).

3. Lopes HP, Siqueira Jr JF. Endodontia: Biologia e Técnica. 4ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier. 2015. Disponível em: <https://dokumen.pub/qdownload/endodontia-biologia-e-tecnica-4nbsped.html>. Acesso em: 12. Set. 2025.
4. Kidd EA, Fejerskov O. O que constitui a cárie dentária? Histopatologia do esmalte e da dentina cariados relacionada à ação de biofilmes cariogênicos. J Dent Res. 2004; 83 Spec No C: C35-8. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15286119/>. Acesso em: 23. Mar. 2025.
5. NAIK, SV et al. Ozônio - Uma Terapia Biológica em Odontologia - Realidade ou Mito? v. 10, p. 196–206, 2016. Disponível em: [dx.doi.org/10.2174/1874210601610010196](https://doi.org/10.2174/1874210601610010196). Acesso em 27. Mar. 2025
6. Sen S, Sen S. Ozone therapy a new vista in dentistry: integrated review. Med Gas Res., 2020; 10(4): 189, 192. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33380587/>. Acesso em: 23. Mar. 2025.
7. Gopalakrishnan P. Ozone: a new revolution in dentistry. Bio Innov. 2012;1(3):58-69. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/265943227\\_Ozone-A\\_new\\_revolution\\_in\\_dentistry](https://www.researchgate.net/publication/265943227_Ozone-A_new_revolution_in_dentistry). Acesso em: 22. Mai. 2025.
8. Brasil. Conselho Federal de Odontologia. Resolução CFO nº 166/2015. Regulamento sobre o exercício pelo cirurgião-dentista da prática de ozonioterapia. Brasília: CFO; 2015. Disponível em: <https://sistemas.cfo.org.br/visualizar/atos/RESOLU%C3%87%C3%830/SEC/2015/166>. Acesso em: 22. Mai. 2025.
9. Lopes HP. Endodontia: biologia e técnica. 5. ed. Rio de Janeiro: Grupo GEN; 2020. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788595157422>. Acesso em: 14. Set. 2025
10. Kist, S., Kollmuss, M., Jung, J. et al. Comparação de protocolos de desinfecção com gás ozônio e hipoclorito de sódio/clorexidina em duas consultas no tratamento da periodontite apical: um ensaio clínico randomizado e controlado. Clin Oral Invest 21, 995–1005 (2017). Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00784-016-1849-5>. Acesso em 10. Set. 2025.
11. Silva EJNL, Prado MC, Soares DN, Hecksher F, Martins JNR, Fidalgo TKS. The effect of ozone therapy in root canal disinfection: a systematic review. Int Endod J. 2020 Mar;53(3):317-332. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31587303/>. Acesso em 10. Set. 2025.
12. Haapasalo, M., Shen, Y., Wang, Z. et al. Irrigação em endodontia. Ir. Dent J 216 , 299–303 (2014). Disponível em: <https://www.nature.com/articles/sj.bdj.2014.204>. Acesso em: 04. Out. 2025.

13. Coutinho, MCA. Ozonioterapia na odontologia: ozonioterapia na desinfecção de canais radiculares. 2022. 23f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia) – Faculdade Pitágoras, Poços de Caldas, 2022. Disponível em: [https://repositorio.pgsscogna.com.br/bitstream/123456789/50466/1/MILLENA\\_COUTIINHO.pdf](https://repositorio.pgsscogna.com.br/bitstream/123456789/50466/1/MILLENA_COUTIINHO.pdf). Acesso em: 23. Mar. 2025.
14. Veneri, F., Lanteri, V., Consolo, U. et al. Ozônio em Odontologia: Uma Visão Geral Atualizada das Aplicações Atuais e Perspectivas Futuras. *Curr Oral Health Rep* 12, 3 (2025). Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s40496-024-00395-y>. Acesso em: 20. Abr. 2025.
15. El Meligy, OA; Elemam, NM; Talaat, IM Ozonioterapia em Medicina e Odontologia: Uma Revisão da Literatura. *Dent. J.* 2023, 11, 187. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/dj11080187>. Acesso em: 21. Abr. 2025.
16. Estrela C, Estrela CRA, Hollanda ACB, Decurcio DA, Pécora JD. Eficácia antimicrobiana de água ozonizada, de ozônio gasoso, hipoclorito de sódio e clorexidina em canais radiculares humanos infectados. *Int Endod J.* 2007;40(2):85-93. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17229112/>. Acesso em 23. Mar. 2025.
17. Nagayoshi M, Fukuizumi T, Kitamura C, Yano J, Terashita M, Nishihara T. Efficacy of ozone on survival and permeability of oral microorganisms. *Oral Microbiol Immunol.* 2004;19(4):240-246. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15209994/>. Acesso em: 25. Mar. 2025.
18. Hems RS, Gulabivala K, Ng YL, Ready D, Spratt DA. Uma avaliação in vitro da capacidade do ozônio de matar uma cepa de *Enterococcus faecalis*. *Int Endod J.* 2005;38(1):22-9. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15606819/>. Acesso em: 21. Mai. 2025.
19. Meccatti VM, Carvalho LS, Oliveira LYH, Oliveira LD. Efetividade da ozonioterapia no tratamento endodôntico. *RECIMA21 Rev Cient Multidiscip.* 2023;4(8):e483528. Disponível em: <https://recima21.com.br/recima21/article/view/3528>. Acesso em: 23. Mar. 2025.
20. Paixão LD, Dietrich L, Martins LHB, Barros DV. Terapias alternativas em endodontia: ozonioterapia: revisão de literatura. *Pesqui Soc Desenvol.* 2021;10(6):e32310615710. Disponível em: <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i6.15710>. Acesso em: 23. Mar. 2025.
21. Silveira AM, Lopes HP, Siqueira JF Jr, Macedo SB, Consolaro A. Periradicular repair after two-visit endodontic treatment using two different intracanal medications compared to single-visit endodontic treatment. *Braz Dent J.* 2007;18(4):299-304. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18278299/>. Acesso em: 5. Ago. 2025.

22. Pratyusha MV, Jayalakshmi KB, Nadig P, Sujatha I, Selvan A, Zaharunnissa. Avaliação da eficácia antibacteriana do azeite de oliva ozonizado e do óleo de nim prensado a frio contra *Enterococcus faecalis* : um estudo de difusão em poços de ágar. *Int J Curr Res.* 2017;9:50711-5. Disponível em: <http://www.journalcra.com/article/evaluation-antibacterial-efficacy-ozonated-olive-oil-and-cold-pressed-neem-oil-against>. Acesso em: 2. Abr. 2025.
  
23. Kishore A, Obuleso G, Babu M. Determinação da eficácia antimicrobiana do hidróxido de cálcio, óleo de gergelim ozonizado e sua combinação como medicamento intracanal contra *Enterococcus faecalis* – Um estudo no Fathima Institute of Medical Sciences, Kadapa IAIM. 2016; 3: 219-27. Disponível em: [https://www.iaimjournal.com/storage/2016/08/iaim\\_2016\\_0308\\_31.pdf](https://www.iaimjournal.com/storage/2016/08/iaim_2016_0308_31.pdf). Acesso em: 30. Mar. 2025.
  
24. Hubbezoglu I, Zan R, Tunc T, Sumer Z. Eficácia antibacteriana do ozônio aquoso em canais radiculares infectados por *Enterococcus faecalis* Jundishapur J Microbiol. 2014;7: e 11411. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25368798/>. Acesso em: 30. Mar. 2025.
  
25. Reddy N, Dinapadu S, Reddy M, Pasari S. Role of ozone therapy in minimal intervention dentistry and endodontics: a review. *J Int Oral Health.* 2013;5(3):102-8. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3769872/pdf/jioh-05-03-102.pdf>. Acesso em: 30. Mar. 2025.