



## ***Potencial terapêutico do ozônio em odontologia: avanços e perspectivas: Revisão de literatura.***

Ana Beatriz Andrade Almeida <sup>1</sup>, Jéssica Karoline Pereira de Lima<sup>1</sup>, Pamela Vitória Moreira dos Santos<sup>1</sup>, Rafaela Farias<sup>1</sup>, Patrícia Gizeli Brassali de Melo Ribeiro<sup>2</sup>.



<https://doi.org/10.36557/2674-8169.2025v7n9p165-190>

Artigo recebido em 26 de Julho e publicado em 6 de Setembro de 2025

### **ARTIGO DE REVISÃO**

#### **RESUMO**

Em virtude de suas propriedades antimicrobianas, cicatrizantes, anti-inflamatórias, antifúngicas e imunomoduladoras, o emprego do ozônio tem sido amplamente difundido como terapia complementar na área da saúde. Na odontologia, a ozonioterapia também vem sendo cada vez mais divulgada como tratamento auxiliar nas diferentes áreas odontológicas, mostrando-se como uma alternativa promissora, efetiva e segura para fins terapêuticos. Diante desse cenário, o presente estudo tem como objetivo ressaltar, por meio de uma revisão de literatura, os principais aspectos relacionados ao gás ozônio, seu uso terapêutico nas diferentes especialidades odontológicas, além de seus avanços e perspectivas futuras.

**Palavras-chave:** Ozonioterapia, Ozonioterapia e Odontologia, Cicatrização, Propriedades antimicrobianas.

## Therapeutic potential of ozone in dentistry: advances and perspectives: Literature review.

### ABSTRACT

Due to its antimicrobial, healing, anti-inflammatory, antifungal, and immunomodulatory properties, the use of ozone has been widely disseminated as a complementary therapy in the health field. In dentistry, ozone therapy has also been increasingly promoted as an auxiliary treatment in different dental areas, proving to be a promising, effective, and safe alternative for therapeutic purposes. Given this scenario, the present study aims to highlight, through a literature review, the main aspects related to ozone gas, its therapeutic use in different dental specialties, as well as its advances and future prospects.

**Keywords:** Ozone therapy, Ozone therapy and dentistry, Healing, Antimicrobial properties.

**Instituição afiliada** – <sup>1</sup> Acadêmico do Curso de Odontologia da Universidade Paranaense (UNIPAR). <sup>2</sup> Doutora em Biologia Oral. Professora Adjunta do curso de Odontologia da Universidade Paranaense (UNIPAR).

**Autor correspondente:** *Jéssica Karoline Pereira de Lima* - [jessica.p.lima@edu.unipar.br](mailto:jessica.p.lima@edu.unipar.br)

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



## **INTRODUÇÃO**

O ozônio é um gás formado por três átomos de oxigênio (O<sub>3</sub>), naturalmente produzido por descargas elétricas ou radiação ultravioleta, sendo reconhecido como um dos mais potentes oxidantes naturais. Possui ação antimicrobiana, antifúngica, antiviral e imunomoduladora, sendo capaz de destruir a parede celular de microrganismos e inativar seu material genético. (Praizner, 2020; Sá, 2021).

O uso terapêutico do ozônio teve início no século XIX e ganhou maior destaque durante a Primeira Guerra Mundial, quando médicos alemães passaram a utilizá-lo no tratamento de gangrenas pós-traumáticas em combatentes. A partir desse período, a ozonioterapia passou a ser amplamente estudada devido aos seus efeitos analgésicos, anti-inflamatórios e cicatrizantes, sendo atualmente reconhecida, em diversos países, como uma prática complementar na área da saúde (Praizner, 2020; Sá, 2021).

Nesse contexto e em consonância com a Organização Mundial da Saúde, o Brasil, através da Portaria n° 702, de 21 de março de 2018, do Ministério da Saúde, também incluiu a ozonioterapia como prática integrativa e complementar ao Sistema Único de Saúde. Em doses terapêuticas, é considerado uma prática segura, contribuindo no tratamento de diferentes patologias (Ministério da Saúde, 2018).

Na odontologia, a ozonioterapia teve início com o cirurgião-dentista Edward Frisch, que em 1934 utilizou água ozonizada para tratar abscessos periodontais, cujo objetivo era aumentar a oxigenação local e ao mesmo tempo, favorecer o processo de reparo tecidual. Com o passar dos anos, a técnica passou a ser estudada e aplicada em diferentes especialidades odontológicas, tanto no tratamento de casos agudos como crônicos, sendo considerada minimamente invasiva e conservadora (Conselho Regional de Odontologia de Odontologia de São Paulo, 2018; Brito Chaves et al., 2022; Praizner, 2020).

Considerando a crescente utilização do ozônio na prática odontológica, o Conselho Federal de Odontologia (CFO) regulamentou oficialmente a ozonioterapia por meio da Resolução nº 166/2015. Essa normativa autoriza a aplicação da técnica por cirurgiões-dentistas devidamente habilitados, desde que observem protocolos clínicos seguros. Tal regulamentação representa um marco importante, ao permitir a inserção



do ozônio como recurso terapêutico nas diferentes especialidades odontológicas, incentivando seu uso ético e cientificamente fundamentado (Sá, 2021; Brito Chaves et al., 2022).

Diante desse cenário, o presente estudo tem como objetivo ressaltar, por meio de uma revisão de literatura, os principais aspectos relacionados ao gás ozônio, seu uso terapêutico nas diferentes especialidades odontológicas, além de seus avanços e perspectivas futuras.

## **METODOLOGIA**

Este trabalho foi desenvolvido a partir de uma revisão narrativa da literatura, de caráter exploratório e abordagem qualitativa. As bases de dados consultadas compreenderam: Google Acadêmico, PubMed e SciELO. Foram incluídos artigos científicos publicados em português, espanhol e inglês, no período de 2006 a 2025. A revisão foi conduzida entre os meses de março e junho de 2025. Os descritores utilizados foram: ozonioterapia, aplicabilidades da ozonioterapia e ozonioterapia em odontologia. Como critério de inclusão, foram selecionados artigos relacionados à aplicabilidade do ozônio na odontologia e excluídos estudos que não abordavam diretamente o objeto de pesquisa.

## **REVISÃO DE LITERATURA**

O ozônio (O<sub>3</sub>) é uma molécula triatômica de oxigênio, altamente reativa e instável, encontrada naturalmente na camada gasosa que envolve a Terra, desempenhando papel fundamental na proteção contra a radiação ultravioleta (Lima et al., 2020). Apesar de sua curta meia-vida, que exige aplicação imediata, seus efeitos biológicos podem se prolongar quando utilizados em protocolos clínicos adequados (Sen & Sen, 2020).

No ponto de vista biológico, o ozônio atua regulando processos inflamatórios e estimulando a produção de antioxidantes endógenos, como a glutatona e a enzima superóxido dismutase, que auxiliam no equilíbrio entre os radicais livres e mecanismos de defesa do organismo, proporcionando efeitos terapêuticos sem provocar danos aos tecidos (Silva et al., 2022).



Sua ação antimicrobiana ocorre por oxidação de lipídios e proteínas presentes nas membranas celulares de patógenos. Além disso, favorece a oxigenação tecidual ao aumentar a liberação de oxigênio pelas hemácias, beneficiando regiões inflamadas ou isquêmicas (Freitas *et al.*, 2023). Outro aspecto importante é sua influência imunomoduladora, por meio da indução de interferons, interleucinas e fatores de necrose tumoral, o que potencializa a resposta do organismo contra infecções e estimula a regeneração tecidual (Sen & Sen, 2020).

A aplicação clínica do ozônio pode ocorrer em três formas principais: gás, óleo ozonizado e água ozonizada (Silva *et al.*, 2021). O gás ozonizado, produzido por geradores específicos, deve ser administrado em concentrações seguras, que variam entre 10 e 80 µg/mL, de acordo com a finalidade terapêutica. Concentrações mais altas são indicadas para efeito antimicrobiano, enquanto doses menores são preferidas para bioestimulação (Philozon, 2020; Wen *et al.*, 2022). Essa forma é amplamente utilizada em lesões cariosas cavitadas, bolsas periodontais profundas, canais radiculares e feridas abertas, demonstrando eficácia antimicrobiana e estímulo à microcirculação (Sabbah *et al.*, 2018; Sen *et al.*, 2020; Veneri *et al.*, 2024). Todavia, a forma gasosa apresenta limitações de manuseio, especialmente quando comparado à forma líquida (Garcia, 2021).

A água ozonizada, obtida pela dissolução do gás em água bidestilada ou deionizada, é biocompatível, estável por curtos períodos e apresenta forte ação antimicrobiana e bioestimuladora. É indicada para irrigação de canais radiculares, lavagem de bolsas periodontais, enxágues bucais e cuidados com a higiene oral de pessoal como mobilidade reduzida. Também mostra-se vantajosa no pós-operatório, auxiliando na prevenção de infecções e na estimulação no processo de cicatrização (Veneri *et al.*, 2024).

Os óleos ozonizados, geralmente produzidos a partir de azeite de oliva ou óleo de girassol, ampliam as possibilidades de aplicação clínica. São aplicados topicamente em lesões de mucosa, aftas, herpes simples, traumas cirúrgicos e feridas orais, proporcionando ação antimicrobiana, analgesia e regeneração epitelial. Podem, inclusive, ser utilizados pelo próprio paciente em domicílio (Barczyk *et al.*, 2023; Serra *et al.*, 2023).



Em virtude de suas propriedades antimicrobianas, imunomoduladoras e regenerativas, o ozônio vem sendo cada vez mais empregado na área da saúde, especialmente como alternativa ou complemento aos tratamentos farmacológicos convencionais. Além da eficácia clínica, destaca-se também a redução de custos, pela diminuição do uso de medicamentos convencionais (Brito Júnior et al., 2022; Silva et al., 2021).

Entretanto, apesar dos inúmeros benefícios, o ozônio também pode apresentar efeitos adversos e contraindicações. Segundo Bastos et al. (2022), as restrições de uso estão voltadas à indivíduos com doenças cardíacas, gestantes, lactantes, intoxicação alcoólica aguda, miastenia grave, anemia acentuada, baixa contagem de plaquetas, falta da enzima glicose-6-fosfato desidrogenase e hipertireoidismo. Efeitos adversos como náusea, lacrimejamento, vômitos, hemorragias e ulcerações podem ocorrer em casos de uso incorreto. A inalação do ozônio, em especial, pode ser extremamente tóxica ao sistema respiratório, principalmente em pessoas com doenças pulmonares já existentes, como asma ou doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC), oferecendo risco de morte, dependendo da dose e do tempo de exposição (Júnior et al., 2021).

Ademais efeitos colaterais potenciais como, hemorragias, edema e ulcerações também podem ser observados, quando a ozonioterapia é utilizada de maneira inadequada. O ozônio é uma substância promissora e segura, desde que utilizada com rigor técnico, dosagem adequada e somente por profissionais habilitados (Rodrigues et al., 2023).

### **3.1 OZONIOTERAPIA E ODONTOLOGIA**

Na odontologia, a ozonioterapia surge como recurso inovador para a promoção da saúde bucal, oferecendo diferentes métodos e possibilidades de tratamento (Sen, 2020). Em razão de sua relevância clínica, o CFO reconheceu a prática em 2015 (Resolução nº 166/2015) e, posteriormente, em 2018, a técnica foi incorporada ao Sistema Único de Saúde (SUS) como uma Prática Integrativa e Complementar (PIC), por meio da Portaria nº 702/2018 (Silva et al., 2021).

O ozônio pode ser administrado nas formas gasosa, aquosa ou oleosa, sendo indicado para desinfecção de canais radiculares, redução de inflamações periodontais, cicatrização de feridas cirúrgicas, alívio de dores da articulação temporomandibular e controle de cáries incipientes. Sua eficácia está associada tanto à ação antimicrobiana sobre a microbiota bucal quanto ao estímulo da oxigenação e reparação dos tecidos (Brito Chaves *et al.*, 2022; Praizner, 2020).

### **3.2 OZONIOTERAPIA E ESPECIALIDADES ODONTOLÓGICAS**

#### **3.2.1 Ozonioterapia e Cirurgia Oral**

A ozonioterapia constitui uma alternativa não farmacológica eficaz na cirurgia oral, auxiliando no manejo pós-operatório e reduzindo intercorrências (Glória *et al.*, 2020). Sua aplicação tem se mostrado benéfica na cicatrização, pois promove diminuição do processo inflamatório, intensificação do metabolismo de leucotrienos, interleucinas e prostaglandinas, além de estimular a diferenciação celular e aumentar a oxigenação tecidual (Sen & Sen, 2020).

A extração de terceiros molares, representa um dos principais procedimentos da área cirúrgica (Glória *et al.*, 2020), Estudos evidenciam que a irrigação com água ozonizada, associada à aplicação local do gás, promovem bons resultados, favorecendo o reparo da ferida cirúrgica. Da mesma forma, o uso do óleo ozonizado no pós-operatório na região incisada acelera a cicatrização, resultando em pós cirúrgicos mais rápidos (Tricarico *et al.*, 2020).

O gás ozônio, quando administrado por cerca de 12 segundos na área incisada, promove desinfecção e analgesia local (Barczyk *et al.*, 2023). Já na forma de óleo, auxilia na sanitização do alvéolo e acelera a cicatrização (Vieira; Braz; Silva, 2022). Em casos de intercorrências cirúrgicas, como dor, trismo e edema, a irrigação com água ozonizada demonstrou resultados satisfatórios (Flor *et al.*, 2021).

Outra aplicação relevante ocorre no manejo da osteonecrose associada ao uso de bifosfonatos. Nesses casos, a ozonioterapia, quando associada à antibioticoterapia, favorece a bioestimulação tecidual e contribui para o tratamento da necrose óssea (Sen & Sen, 2020; Silva, 2020).

Além disso, em cirurgias de implantes dentários, o ozônio pode ser aplicado no pré-operatório para descontaminação de superfícies de titânio e zircônia, reduzindo a aderência bacteriana sem comprometer a fixação. No pós-operatório, apresenta potencial de acelerar a osseointegração, reduzir a inflamação e aliviar a sintomatologia dolorosa, proporcionando recuperação mais eficiente (Barczyk *et al.*, 2023; Shekhar *et al.*, 2021).

Portanto, a ozonioterapia tem se mostrado como recurso capaz de otimizar procedimentos cirúrgicos, tornando-os menos invasivos, favorecendo o reparo tecidual e proporcionando maior conforto ao paciente (Tricarico *et al.*, 2020; Sen & Sen, 2020).

### 3.2.2 Ozonioterapia e Dentística Restauradora

O tratamento convencional de lesões cáries baseia-se na remoção do tecido afetado e restauração da estrutura dental (Schwendicke *et al.*, 2021). Nesse contexto, a ozonioterapia destaca-se por seu efeito antimicrobiano e pela capacidade de promover a desinfecção da estrutura dentária afetada (Silva *et al.*, 2020).

A aplicação é indicada em diferentes tipos de lesões, como as localizadas em fósulas, fissuras, áreas interproximais e radiculares, além de auxiliar no controle da halitose (Silva *et al.*, 2021). A água ozonizada pode ser utilizada para desinfecção de cavidades (Akturk *et al.*, 2019), enquanto o ozônio gasoso é eficaz em lesões profundas de cárie (Kalaskar *et al.*, 2022).

Quando aplicado em lesões que preservam a integridade pulpar, o ozônio promove a conservação de maior quantidade de tecido saudável, reduz o tempo clínico e aumenta a eficácia na desinfecção da dentina afetada, configurando-se como abordagem menos invasiva e eficiente em comparação à remoção parcial da cárie sem desinfecção (Kalaskar *et al.*, 2022).

### 3.2.3 Ozonioterapia e DTM

A ozonioterapia tem se mostrado alternativa minimamente invasiva no manejo da disfunção temporomandibular (DTM), especialmente pela aplicação intra-articular do gás ozônio. Seus efeitos anti-inflamatórios, analgésicos e bioestimulantes contribuem para a modulação da resposta inflamatória, melhora da oxigenação tecidual e aceleração da regeneração (Sen & Sen, 2020).

O mecanismo envolve a liberação de espécies reativas de oxigênio (ERO), responsáveis pela redução de mediadores inflamatórios e do estímulo à regeneração celular, o que resulta em diminuição da dor e aumento da mobilidade articular. Estudos recentes confirmam a eficácia da técnica na redução da sintomatologia dolorosa e na restauração da amplitude mandibular (Barczyk et al., 2023).

Adicionalmente, a combinação da ozonioterapia com outras terapias conservadoras, como acupuntura e laser de baixa intensidade, pode potencializar os resultados clínicos no tratamento da DTM (Tortelli et al., 2020).

#### 3.2.4 Ozonioterapia e Endodontia

Na endodontia, a principal utilização do ozônio relaciona-se à sua capacidade antimicrobiana, atuando como agente auxiliar na desinfecção dos sistemas de canais radiculares. O ozônio pode ser aplicado na forma gasosa, como irrigante através da água ozonizada ou ainda na forma oleosa como medicação intracanal, quer de forma isolada ou em associação à outros agentes desinfetantes. O ozônio apresenta efeito contra microrganismos resistentes, como *Enterococcus faecalis*, frequentemente associados a casos de insucesso endodôntico (Silva et al., 2021; Prestes et al., 2020).

O ozônio promove a oxidação de membranas celulares bacterianas, aumentando a permeabilidade e levando à morte microbiana, sem causar efeitos tóxicos aos tecidos periapicais (Barczyk et al., 2023). Além da desinfecção, favorece a reparação periapical por meio da modulação da resposta inflamatória e estímulo à regeneração tecidual (Akturk et al., 2019).

Estudos indicam que a associação da irrigação convencional com soluções como hipoclorito de sódio e a aplicação complementar de ozônio, potencializam a limpeza dos canais radiculares, reduzindo a carga bacteriana e aumentando o sucesso terapêutico (Kalaskar et al., 2022).

#### 3.2.5 Ozonioterapia e Estomatologia

Na estomatologia, a ozonioterapia tem sido empregada no manejo de lesões ulceradas, infecciosas e inflamatórias da mucosa bucal, como líquen plano oral, herpes simples e mucosites, apresentando-se como uma alternativa terapêutica promissora (Özalp et al., 2024). A aplicação tópica, promove alívio imediato da dor, desativação

viral, ação antifúngica e estímulo à renovação epitelial (Kumar et al., 2024; Ranjitha et al., 2024).

No líquen plano oral, estudos demonstram que a utilização de água ozonizada como enxaguante bucal, associada a corticoides tópicos, potencializa os resultados terapêuticos e favorece o controle da doença (Veneri et al., 2020). Em casos de herpes simples, o ozônio tem se mostrado um recurso coadjuvante eficaz, capaz de promover inativação viral, acelerar o processo de cicatrização, reduzir episódios de recidiva e proporcionar maior conforto durante a fase aguda. Além disso, constitui uma terapia de baixo custo, acessível e bem tolerada pelos pacientes (Dietrich et al., 2020).

No tratamento da mucosite oral, a ozonioterapia atua na ativação de complexos enzimáticos protetores do organismo, estimulando o aumento do fluxo sanguíneo e a oxigenação tecidual, o que potencializa os processos de reparação. Essa ação favorece a atividade metabólica dos fibroblastos, acelera a recuperação dos tecidos e contribui para a redução da carga microbiana presente na cavidade bucal. Tais benefícios consolidam o ozônio como recurso terapêutico eficiente e seguro no manejo da mucosite oral (Bastos et al., 2022).

### 3.2.6 Ozonioterapia e Periodontia

Na periodontia, a ozonioterapia é indicada como recurso adjuvante ao tratamento convencional de raspagem e alisamento radicular, contribuindo para a redução da carga bacteriana subgingival e para o controle da inflamação periodontal (Silva et al., 2020). Todavia, a profundidade da bolsa periodontal associada a áreas de difícil acesso da cavidade oral, dificultam o tratamento convencional. Nesses casos, a utilização do ozônio apresenta-se como uma opção de tratamento, além de fácil aplicação (Silva et al., 2020).

Na doença periodontal, especificamente nas bolsas gengivais, se faz a utilização do O<sub>3</sub> na forma gasosa, com a ação direta sobre os microrganismos e de forma indireta através do emprego de água ozonizada (Tricarico et al., 2020). A aplicação de água ozonizada na irrigação de bolsas periodontais e o uso de gás ozônio demonstraram eficácia na redução de patógenos periodontais, como *Porphyromonas gingivalis* e *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*. Além do efeito antimicrobiano, o ozônio

estimula a cicatrização dos tecidos periodontais e auxilia na regeneração (Barczyk et al., 2023).

No caso da água ozonizada, seu efeito antiflogístico está relacionado à inibição do NF-κB (fator nuclear kappa-cadeia leve potenciador de células B ativadas), que desempenha um papel crucial no processo inflamatório (Huth et al., 2006). A água ozonizada utilizada também como enxaguante bucal, reduz o número de bactérias e o acúmulo de biofilme dental. A mesma, também pode ser utilizada no emprego do ultrassom. (Veneri et al., 2024; Gallo et al., 2021).

Desta forma, o tratamento terapêutico periodontal com o auxílio do ozônio, apresenta benefícios antisséptico contra protozoários, vírus e bactérias, principalmente as gram-negativas. O O<sub>3</sub> tem a capacidade de induzir a destruição da membrana citoplasmática e da parede celular de bactérias e fungos periodontopatógenos. Além disso, por possuir amplo espectro de ação e baixa toxicidade, acaba por sobressair em relação a outras terapias medicamentosas (Talmaç & Çalişir, 2021).

### 3.2.7 Ozonioterapia e Prótese

Na prótese dentária, a ozonioterapia tem sido explorada principalmente na desinfecção de próteses removíveis e na prevenção de estomatite protética. A aplicação do gás ou da água ozonizada apresenta efeito fungicida sobre *Candida albicans*, microrganismo frequentemente associado a esse tipo de lesão (Sen & Sen, 2020). A água ozonizada é indicada para a higienização diária das próteses e irrigação durante ajustes clínicos, enquanto o óleo ozonizado é aplicado topicamente no tratamento de lesões associadas ao uso da prótese, como estomatite protética e a *Candida albicans* (Sen & Sen et al., 2020).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A administração do ozônio tem se mostrado uma alternativa promissora para o tratamento de diversas afecções bucais, podendo ser aplicada de diferentes formas e em distintas abordagens terapêuticas (Sen & Sen, 2020). Por ser um procedimento pouco invasivo e indolor, a ozonioterapia tem sido destacada na literatura como ferramenta eficiente para potencializar os resultados clínicos, apresentando baixa

incidência de efeitos colaterais, embora ainda haja contraindicações para determinados pacientes (Sen *et al.*, 2020; Shekhar *et al.*, 2021; Anzolin; Silveira-Kaross, 2020).

No campo da cirurgia oral, Glória *et al.* (2020) avaliaram a eficácia da irrigação com água ozonizada em comparação à água bidestilada durante exodontias de terceiros molares, não observando diferenças significativas entre os grupos, embora a água ozonizada tenha demonstrado benefícios adicionais no controle da dor, edema e trismo. Resultados semelhantes foram relatados por Ghosh *et al.* (2020), que avaliaram a presença de dor, trismo e infecções provenientes de intercorrências no pós-operatório de 100 pacientes submetidos a extrações de terceiros molares. Verificaram que entre as três soluções irrigantes utilizadas (água ozonizada, solução salina e iodo-povidona), o grupo tratado com água ozonizada, apresentou menor sensibilidade dolorosa no pós-operatório.

Evidências também apontam resultados satisfatórios no manejo da osteonecrose mandibular. Goker *et al.* (2020) utilizaram ozônio gasoso em 14 pacientes e verificaram redução do tecido necrosado, da carga microbiana e estímulo à reparação tecidual. De forma semelhante, Di Fede *et al.* (2022) observaram que a ozonioterapia aplicada em casos de osteonecrose associada ao uso de bisfosfonatos, especialmente em pacientes impossibilitados de intervenções cirúrgicas invasivas, promoveu regeneração óssea significativa. Estudos experimentais corroboram esses achados: Pchepiorka (2020), em pesquisa com ratos Wistar, demonstrou que a irrigação com ozônio favoreceu a neoformação óssea; Santos *et al.* (2022) compararam ozonioterapia e laserterapia, verificando maior eficácia do ozônio na regeneração óssea.

Além disso, Isler *et al.* (2018) mostraram que o uso do ozônio gasoso como coadjuvante na terapia cirúrgica regenerativa da peri-implantite, apresentou resultados superiores ao debridamento mecânico associado à solução salina, atuando como uma estratégia complementar promissora no manejo da peri-implantite, ainda que sua eficácia possa variar conforme o parâmetro clínico analisado. Todavia, estudos como os de Marchesini e Ribeiro (2020) reforçam que, apesar dos avanços observados, ainda são necessários protocolos clínicos mais robustos para consolidar a aplicação da ozonioterapia em procedimentos cirúrgicos odontológicos.

Na dentística restauradora, a ozonioterapia também se destaca. Floare *et al.* (2022) demonstraram que o ozônio promove alterações estruturais no esmalte,

aumentando sua microdureza e favorecendo a organização dos prismas de hidroxiapatita. Kalaskar et al. (2022), em revisão sistemática, evidenciaram que a aplicação do ozônio gasoso em lesões de cárie profundas antes da restauração definitiva reduz significativamente a carga bacteriana, otimizando os resultados clínicos. Grocholewicz et al. (2020), ao compararem ozônio, nano-hidroxiapatita e a associação de ambos, relataram melhores índices de regressão das lesões quando ambos foram combinados. Mese et al. (2020) e Krunic et al. (2019) também confirmaram a ação antimicrobiana do ozônio em lesões cariosas, embora os resultados tenham variado quando comparados à clorexidina 2%, o primeiro verificou superioridade da clorexidina (93%) sobre o ozônio (82%), em contrapartida, o segundo apresentou melhores resultados para o ozônio (68%) em relação a clorexidina 2% (34,5%).

Em relação às disfunções temporomandibulares (DTM), Sen & Sen (2020) apontam a ozonioterapia como recurso inovador, com rápida resposta clínica, baixo risco de efeitos adversos e possibilidade de aplicação localizada, atuando diretamente na articulação comprometida, com redução no uso de analgésicos e antiinflamatórios de forma contínua. Estudos de Barczyk et al. (2023) e Tortelli et al. (2020) também confirmam a eficácia da ozonioterapia na redução da dor e melhora funcional, destacando que os melhores resultados ocorrem quando associada a terapias multimodais. Todavia, mais estudos clínicos são necessários para consolidar protocolos e ampliar a evidência científica sobre essa abordagem.

Na endodontia, o ozônio tem demonstrado eficácia significativa, principalmente quando associado à ativação ultrassônica, aumentando sua penetração em áreas complexas do sistema de canais radiculares e promovendo redução bacteriana superior a 80% (Rodrigues et al., 2023). Ainda que o hipoclorito de sódio seja considerado a solução irrigante padrão, sua ação não garante completa eliminação da microbiota intracanal. Souza e Krukoski (2020) reforçam que, embora menos potente, a água ozonizada apresenta baixa toxicidade e pode ser opção viável em casos específicos de pacientes que não podem fazer uso de substâncias mais agressivas. Além disso, os autores enfatizam que o ozônio pode ser utilizado como irrigante, medicação intracanal (na forma de óleo ozonizado) ou para aplicações tópicas em feridas cirúrgicas, demonstrando versatilidade no contexto clínico.



Estudos demonstram que, embora a água ozonizada promova significativa redução da contagem microbiana, sua eficácia ainda se mostra inferior à obtida com o hipoclorito de sódio (NaOCl). No entanto, a associação entre ozônio e NaOCl tem apresentado resultados promissores, sugerindo efeito sinérgico que potencializa a ação antimicrobiana e favorece a desinfecção dos canais radiculares (Bastos et al., 2022). Essa sinergia pode estar relacionada à capacidade do ozônio de penetrar profundamente nos túbulos dentinários, promovendo danos estruturais às bactérias por meio de processos oxidativos. Tanto Souza e Krukoski (2020), Rodrigues et al. (2023) e Silva et al. (2020) são unânimes em reconhecer a ozonioterapia como uma estratégia complementar eficaz, principalmente em casos de infecções resistentes e lesões periapicais crônicas. No entanto, reforçam a necessidade de mais pesquisas clínicas e in vitro para padronização de protocolos e definição de concentrações ideais, já que as evidências científicas ainda são limitadas, com risco de viés metodológico elevado.

Na estomatologia, Veneri (2020) demonstrou que o uso de água ozonizada como enxaguante, proporcionou maior alívio da dor em pacientes com líquen plano quando comparado ao emprego da betametasona por via oral. Duarte e Panariello (2020) confirmaram a eficácia do ozônio associado ao plasma de baixa temperatura na inibição do vírus herpes simples, atingindo até 90%. Farzad (2021), ao avaliar o uso de bochechos com água ozonizada em pacientes submetidos à radioterapia, constatou redução significativa da dor e da mucosite oral.

Na periodontia, Rapone et al. (2020), Alsherif et al. (2020), Leewananthawet et al. (2019) e Isler et al. (2018) demonstraram grande atividade antimicrobiana do ozônio contra microrganismos periodontopatogênicos, incluindo *Candida albicans*. Ramirez-Peña et al. (2022), em ensaio clínico, observaram melhora no nível de inserção clínica, na mobilidade dentária e no sangramento à sondagem das bolsas periodontais, além da redução no biofilme subgingival. Estudos adicionais destacam a eficácia do ozônio como adjuvante ao tratamento convencional da doença periodontal, especialmente em bolsas periodontais menores, por aumentar a oxigenação local e reduzir o processo inflamatório, além da facilidade de aplicação (Júnior et al., 2021). Para esse mesmo autor, o emprego de O<sub>3</sub> em casos mais avançados da doença periodontal, tem mostrado significativa melhora, através da diminuição da inflamação e promovendo antisepsia ao redor de implantes, em casos de peri-implantite. Para Tartari et al. (2020) e Zeng et



al. (2021), as propriedades antioxidantes, anti-inflamatórias, imunoestimulantes e imunomoduladoras do O<sub>3</sub>, favorecem a regulação da defesa do sistema imunológico do paciente na periodontite.

Todavia, para Ferreira Filho et al. (2020), Moraschini et al. (2020) e Anzolin; Silveira-Kaross; Bertol, 2020, mais estudos clínicos precisam ser desenvolvidos, comprovando a efetividade do uso da ozonioterapia nas terapias periodontais.

No campo da prótese dentária, Sen & Sen (2020) relataram que a imersão de próteses em água ozonizada por 10 minutos, seguida de enxágue antes da inserção oral, promove significativa descontaminação, prevenindo a colonização de microrganismos, sem comprometer a estrutura acrílica. Mostafa (2024) avaliou o uso do ozônio no tratamento da estomatite protética. Os pacientes diagnosticados foram divididos em dois grupos: o primeiro utilizou clorexidina como solução de bochecho, enquanto o segundo empregou água ozonizada. Os resultados indicaram redução significativa da inflamação e da intensidade da dor em ambos os grupos, bem como diminuição das colônias de *Candida* associadas à estomatite protética. Entretanto, não foram observadas diferenças estatisticamente relevantes entre as duas soluções testadas.

Quanto à segurança, Swanson e Chapman (2020) ressaltam que a toxicidade do ozônio depende da suscetibilidade individual, não sendo possível determinar com exatidão o nível e o tempo de exposição que poderiam gerar um quadro de toxicidade, todavia, crianças asmáticas tendem a ser mais susceptíveis a intoxicação. Garcia (2021) reforça que concentrações seguras, como 0,05 ppm por até 8 horas, não apresentam toxicidade. Entretanto, alguns efeitos colaterais podem ser apresentados como tosse, rinite, irritação das vias aéreas, cefaléia, enjoo, dificuldade para respirar e problemas cardíacos. Portanto, para o autor, a dose máxima recomendada para aplicação de ozônio é de 0,01 ppm.

Sob a ótica econômica, estudos apontam que a ozonioterapia pode reduzir custos assistenciais entre 20% e 80% sem comprometer a efetividade clínica. Ademais, a ozonioterapia enquanto recurso terapêutico complementar, configura-se como estratégia eficaz, otimizando os recursos públicos em saúde, reduzindo custos e contribuindo para a melhora da sobrevivência dos pacientes (Ramalho, 2017). Anzolin e Silveira-Kaross (2020) destacam seu baixo custo e recomendam sua implementação no sistema público de saúde, alinhada aos princípios de universalização e equidade. Além



disso, o uso do ozônio é ambientalmente seguro, pois se decompõe rapidamente em oxigênio sem gerar resíduos tóxicos, reforçando seu alinhamento com práticas sustentáveis (Costa & Assunção, 2020).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ozonioterapia representa uma prática complementar em odontologia com aplicações em diversas especialidades, demonstrando benefícios relacionados à ação antimicrobiana, analgésica, anti-inflamatória e cicatrizante. Sua utilização pode contribuir para otimizar resultados clínicos, reduzir complicações pós-operatórias e promover maior bem-estar ao paciente.

Entretanto, a consolidação da ozonioterapia na odontologia depende da realização de estudos clínicos com maior rigor metodológico, que possibilitem a definição de protocolos padronizados e a avaliação de sua eficácia em longo prazo. Além disso, faz-se necessário investigar não apenas sua efetividade em comparação às terapias convencionais, mas também os potenciais riscos associados à sua aplicação clínica.

## REFERÊNCIAS

AKTURK, Ezgi Zekiye et al. Do ozonated water and boric acid affect the bond strength to dentin in different adhesive systems?. **Nigerian Journal of Clinical Practice**, v. 22, n. 12, p. 1758-1764, 2019. DOI: 10.4103/njcp.njcp\_281\_19.

ALSHERIF, Aya Anwar; ELTOKHEY, Heba Mohamed; TAIEMA, Doaa Ameen. Platelet rich fibrin versus ozone gel for periodontal regeneration in induced rats' intrabony three-wall periodontal defects. **Journal of Oral Biology and Craniofacial Research**, [S.l.], v. 10, n. 4, p. 639–649, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jobcr.2020.09.001>.



ANZOLIN, Ana Paula.; DA SILVEIRA-KAROSS, Nayara Liane.; BERTOL, C. Ozonated oil in wound healing: what has already been proven? **Medical Gas Research**, v. 10, n. 1, p. 54, 2020. DOI: 10.4103/2045-9912.279985

BARCZYK, Izabela et al. Potential Clinical Applications of Ozone Therapy in Dental Specialties—A Literature Review, Supported by Own Observations. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 20, n. 3, p. 2048, 2023.

BASTOS, Poliana Lima et al. Ozonioterapia na odontologia: revisão sistemática de literatura. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 4, p. e46711427474 2022.

BRITO CHAVES, Tauane Procópio de; MARTINEZ, Carlos Henrique Mancia; CAMPOS, Francisco Ubiratan Ferreira de. Ozonioterapia aplicada na odontologia:revisão de literatura. **Revista Eletrônica de Ciências Jurídicas**, V.7, n.1, p.01-20, 2022.

BRITO JÚNIOR, Anildo. Alves de. et al. Aplicação de óleos ozonizados no corpo humano e sistemas de cavidade oral. **RGO - Revista Gaúcha de Odontologia**, v. 70, 2022.

CONSELHO REGIONAL DE ODONTOLOGIA DE SÃO PAULO. Esclarecimentos sobre Ozonioterapia na Odontologia. 2018. Disponível em: <https://crops.org.br/noticia/esclarecimentos-sobre-ozonioterapia-na-odontologia/>.

Acesso em: 01 de agosto de 2025.

COSTA, Lucas Felipe Pereira.; ASSUNÇÃO, Victoria Irês. Pereira. Ozonioterapia aplicada a cirurgia oral: Revisão de literatura. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia). **Universidade do Grande Rio “Professor José de Souza Herdy”**, 2020.

DI FEDE, Olga. et al. Ozone infiltration for osteonecrosis of the jaw therapy: a case series. **Journal of Clinical Medicine**, v. 11, n. 18, p. 5307, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/jcm11185307>. Acesso em: 16 jul. 2025

DIETRICH, Lia. et al. Ozone therapy in the treatment of recurrent herpes labialis: a clinical case report. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 9, n. 10, p. e1349108418,



2020. DOI: [10.33448/rsd-v9i10.8418](https://doi.org/10.33448/rsd-v9i10.8418). Disponível em: <https://rsdjournal.org/rsd/article/view/8418>. Acesso em: 11 aug. 2025.

DUARTE, Sérgio.; PANARIELLO, Bruno. Henrique. Damião. Comprehensive biomedical applications of low temperature plasmas. **Archives of Biochemistry and Biophysics**, v. 693, p. 108560, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.abb.2020.108560>

FARZAD, Ghorbani. et al. Effect of Ozonated Water on Oral Mucositis and Pain Induced by Head and Neck Radiotherapy: A Cross-sectional Study. **Archives of Neuroscience**, v. 8, n. 4, e118914, 2021. DOI: <https://doi.org/10.5812/ans.118914>.

FERREIRA, Mário Jorge Filho. et al. The use of ozonized oil in the healing process after dental implant surgery: literature review. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 11, p. 93559–93567, 2020. DOI: <https://doi.org/10.34117/bjdv6n11-682>.

FLOARE, Alin. Daniel. et al. Ozone and microstructural morphological changes of tooth enamel. **Romanian Journal of Morphology and Embryology**, [S.l.], v. 63, n. 3, p. 539–544, 2022.

FLOR, Lara Carolyne. de Souza. et al. Fatores associados aos acidentes e complicações na extração de terceiros molares: uma revisão de literatura. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 10, p. e281101018932, p.1-6 2021.

FREITAS, Fernanda Alves de et al. Ozonioterapia na odontologia: uma revisão de literatura. **Revista Brasileira Multidisciplinar**, v. 26, n. 1, 2023.

GALLO, Simone.; SCRIBANTE, Andrea. Ozone therapy in dentistry: from traditional applications towards innovative ones. A review of the literature. In: **IOP CONFERENCE SERIES: EARTH AND ENVIRONMENTAL SCIENCE**, 2021. v. 707, n. 1, p. 012001. Disponível em: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/707/1/012001/pdf>.



GARCIA, Nathana. et al. Utilização da ozonioterapia em odontologia. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 1, p. 8797–8711, 2021. DOI: <https://doi.org/10.34117/bjdv7n1-589>

GHOSH, Dibakar. et al. Comparison of efficacy of ozonated water, normal saline, and povidone-iodine after surgical removal of impacted mandibular third molars: a cross-sectional study. **Journal of Family Medicine and Primary Care**, v. 9, n. 8, p. 4139, 2020.

GLÓRIA, José Cristiano Ramos. et al. Influence of ozonized water on pain, oedema, and trismus during impacted third molar surgery: a randomized, triple blind clinical trial. **BMC Saúde Bucal**, v. 20, n. 1, p. 1-9, 2020.

GOKER, Furkan. et al. Treatment of BRONJ with ozone/oxygen therapy and debridement with piezoelectric surgery. **European Review for Medical and Pharmacological Sciences**, v. 24, n. 17, p. 9094-9103, 2020. Disponível em: <https://www.europeanreview.org/article/22855>. Acesso em: 16 jul. 2025.

GROCHOLEWICZ, Katarzyna et al. Effect of nano-hydroxyapatite and ozone on approximal initial caries: a randomized clinical trial. **Scientific Reports**, [S.l.], v. 10, n. 1, p. 11192, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-020-67885->.

HUTH, Karin C. et al. Effect of ozone on oral cells compared with established antimicrobials. **European Journal of Oral Sciences**, Oxford, v. 114, n. 5, p. 435–440, out. 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1600-0722.2006.00390.x>.

ISLER, Sila Cagri. et al. The effects of ozone therapy as an adjunct to the surgical treatment of peri-implantitis. **Journal of Periodontal & Implant Science**, [S.l.], v. 48, n. 3, p. 136–151, 2018. DOI: <https://doi.org/10.5051/jpis.2018.48.3.136>.

JÚNIOR, Anísio Rodiney Souza. et al. Ozone as adjuvant in surgical and non-surgical periodontal therapy: an integrative review. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 10, n. 13, 2021. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i13.21603>



KALASKAR, Ashita. et al. Antimicrobial effect of ozone therapy in deep dentinal carious lesion: a systematic review. **International Journal of Clinical Pediatric Dentistry**, v. 15, n. S2, p. S252–S260, 2022.

KRUNIĆ, Jelena et al. Clinical antibacterial effectiveness and biocompatibility of gaseous ozone after incomplete caries removal. **Clinical Oral Investigations**, v. 23, n. 2, p. 785–792, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00784-018-2495-x>. Acesso em: 18 jul. 2025.

KUMAR, Anil. et al. Evidence-based effectiveness of Ozone therapy in the treatment for oral lichen planus - A systematic review. **National Journal of Maxillofacial Surgery**, v. 15, n. 1, p. 18-22, jan.-abr. 2024.

LEEWANANTHAWET, Anongwee. et al. Ozone ultrafine bubble water induces the cellular signaling involved in oxidative stress responses in human periodontal ligament fibroblasts. **Science and Technology of Advanced Materials**, [S.l.], v. 20, n. 1, p. 589–598, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1080/14686996.2019.1614980>.

LIMA, Willian Barbosa de et al. O papel do ozônio no controle de infecções na odontologia. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 10, p. 81085–81095, 2020.

MARCHESINI, Bruna. Fuhr.; RIBEIRO, Silene. Bazi. Efeito da ozonioterapia na cicatrização de feridas. **Fisioterapia Brasil**, p. 281–288, 2020. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1283097>. Acesso em: 16 jul. 2025.

MESE, Mehmet et al. Influence of ozone application in the stepwise excavation of primary molars: a randomized clinical trial. **Clinical Oral Investigations**, v. 24, n. 10, p. 3529–3538, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00784-020-03223-6>. Acesso em: 18 jul. 2025.

MINISTÉRIO DA SAÚDE (MS). Portaria nº 702, de 21 de março de 2018. Disponível em:



[https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2018/prt0702\\_22\\_03\\_2018.html](https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2018/prt0702_22_03_2018.html).

Acesso em: 01 de agosto de 2025.

MORASCHINI, Vittorio. et al. Ineffectiveness of ozone therapy in nonsurgical periodontal treatment: a systematic review and metaanalysis of randomized clinical trials. **Clinical Oral Investigations**, v. 24, p. 1877-1888, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00784-020-03289>.

MOSTAFA, Basma. et al. Evaluation of the effect of ozonated water in treatment of denture stomatitis associated with removable prosthetics. **Bulletin of the National Research Centre**, v. 48, Art. 1, 02 jan. 2024. DOI: 10.1186/s42269-023-01151-5. Disponível em: <https://bnrc.springeropen.com/articles/10.1186/s42269-023-01151-5>.

NEKHAY, Oleg. et al. Mechanisms of Ozone Action in Dentistry. **Dentistry Journal**, v. 9, n. 10, p. 112–125, 2021.

ÖZALP, Ömer Faruk. et al. Comparing the effects of low-level laser therapy and gaseous ozone as a preventive measure on medication-related osteonecrosis of the jaws following tooth extraction: a rat model. **European Journal of Medical Research**, v. 29, n. 1, p. 359, 9 jul. 2024.

PÁEZ, Thalita Toffoli. et al. Ozonioterapia e seus aspectos controvertidos. **Diálogos Interdisciplinares**, v. 9, n. 5, p. 1–21, 2020.

PCHEPIORKA, Robson. et al. Effect of ozone therapy on wound healing in the buccal mucosa of rats. **Archives of Oral Biology**, v. 119, n. 104889, nov. 2020

PHILOZON. *Ozônio medicinal e produtos ozonizados na cicatrização de feridas*. Joinville: Editora Philozon, p.1-42 2020. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/496028956/Ebook-ozonio-medicinal-cicatrizao-Philozon>. Acesso em: 4 jun. 2025.



PRAIZNER, Matheus. *Ozonioterapia: aplicações do ozônio de forma auxiliar no cotidiano odontológico*. Guarapuava: Centro Universitário UniGuairacá, p. 1-27. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia).

PRESTES, L. V. et al. Aplicabilidade da ozonioterapia na odontologia: uma revisão de literatura. *Arquivos de Ciências da Saúde UNIPAR*, v. 24, n. 3, p. 203-208, 2020

RAMALHO, Celina. Análise econômico-financeira do uso da ozonioterapia como parte do tratamento de patologias. São Paulo: [s.n.], 2017. Disponível em: <http://www.celinaramalho.com.br>. Acesso em: 11 ago. 2025.

RAMIREZ-PEÑA, Ana Maria. et al. Ozone in patients with periodontitis: a clinical and microbiological study. *Journal of Clinical Medicine*, [S.l.], v. 11, n. 10, p. 2946, 2022. DOI: 10.3390/jcm11102946

RANJITHA, Gracelin. et al. Efficacy of Ozone Therapy and Low-Level Laser Therapy in Treating Premalignant and Malignant Lesions: A Systematic Review. *Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences*, v. 16, supl. 5, p. S4284-S4288, dez. 2024.

RAPONE, Biagio. et al. The effect of gaseous ozone therapy in conjunction with periodontal treatment on glycated hemoglobin level in subjects with type 2 diabetes mellitus: an unmasked randomized controlled trial. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, [S.l.], v. 17, n. 15, p. 5467–5478, 2020. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph17155467>.

RODRIGUES, Carolaine Nunes et al. Uso da ozonioterapia como coadjuvante ao tratamento endodôntico. *Contribuciones a Las Ciencias Sociales*, São José dos Pinhais, v. 16, n. 9, p. 15877–15887, 2023.

SÁ, Teresa Dávila Castro de. *Ozonioterapia na Odontologia*. 2021. 27 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia) – Faculdade Pitágoras, Imperatriz, 2021.

SABBAH, Fadi et al.\*\* Ozone therapy in dentistry – where we are and where we are going to? \*Ozone Therapy Global Journal\*, v. 8, n. 1, p. 37–63, 2018.



SANTOS, Bharbara Bonnie dos. et al. Controle de infecção oral com ozonioterapia: revisão de literatura. *Investigação, Sociedade e Desenvolvimento*, v. 11, n. 7, 2022.

SCHWENDICKE, Falk et al. Interventions for treating cavitated or dentine carious lesions. **The Cochrane Database of Systematic Reviews**, [s.l.], v. 7, n. 7, p. CD013039, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD013039.pub2>. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD013039.pub2>. Acesso em: 04 jun. 2025.

SEN, Suman.; SEN, Sheuli. Ozone therapy a new vista in dentistry: integrated review. *Medical Gas Research*, v. 10, n. 4, p. 189, 2020.

SERRA, Maria. Emília. Gomes. et al. The role of ozone treatment as integrative medicine: an evidence and gap map. *Frontiers in Public Health*, v. 10, e1112296, 2023. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1112296>.

SHEKHAR, Abhinav et al. An evaluation of the effect of ozone therapy on tissues surrounding dental implants. *International Immunopharmacology*, v. 96, p. 107588, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.intimp.2021.107588>.

SILVA, Camila Barbosa da. et al. Ozone therapy in dentistry: review of major scientific considerations. *International Journal of Development Research*, v. 10, n. 4, p. 35060–35063, 2020.

SILVA, Emmanuel João Nogueira Leal et al. The effect of ozone therapy in root canal disinfection: a systematic review. *International Endodontic Journal*, v. 53, n. 3, p. 317–332, 2020. DOI: 10.1111/iej.13229.

SILVA, Helessandra Matias da et al. Aplicação da ozonioterapia na odontologia: revisão integrativa. *Revista Eletrônica Acervo Saúde*, v. 13, n. 8, p. e8648, 2021.

SILVA, Roberto. Terapias orais utilizando ozônio: estudos sobre osteonecroses maxilares. *Revista Brasileira de Odontologia*, v. 35, p. 110-118, 2020.



SILVA, Rodrigo José et al. Aplicações terapêuticas do ozônio: uma abordagem multidisciplinar. **Revista Saúde e Ciência Online**, v. 11, n. 1, 2022.

SILVA, Yngrid da Cruz et al. Ozônio como agente antimicrobiano na odontologia: revisão de literatura. **Revista da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal da Bahia**, v. 51, n. 3, p. 97–107, 2021.

SOUZA, José Reinaldo Araújo; KRUKOSKI, Daniel Witchmichen. Ozonioterapia no tratamento de canais radiculares. **Aesthetic Orofacial Science, Curitiba**, v. 1, n. 1, p. 20–26, 2020.

SWANSON, Terrell J.; JAMAL, Zohaib; CHAPMAN, Jennifer. *Ozone toxicity*. In: STATPEARLS. Treasure Island (FL): **StatPearls Publishing**, 2020. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK430751/>. Acesso em: 4 ago. 2025. ISBN: 978-1-64078-580-4

TALMAÇ, Ahmet Cemil; ÇALIŞIR, Metin. Efficacy of gaseous ozone in smoking and non-smoking gingivitis patients. **Irish Journal of Medical Science**, [S.l.], v. 190, n. 1, p. 325–333, 2021. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7604462/>. Acesso em: 4 jun. 2025.

TARTARI, Ana Paula Santos et al. Anti-inflammatory effect of ozone therapy in an experimental model of rheumatoid arthritis Inflammation, [S.l.]. **National institutes of Health**. v. 43, n. 3, p. 985–993, 2020. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10753-020-01184-2>. Acesso em: 4 jun. 2025.

TRICARICO, Gerardo et al. A critical evaluation of the use of ozone and its derivatives in dentistry. **European Review for Medical and Pharmacological Sciences**, [S.l.], v. 24, n. 17, p. 9071–9093, 2020. Disponível em: <https://www.europeanreview.org/article/22854>. Acesso em: 4 jun. 2025.

TORTELLI, S. A. C., Saraiva, L., & Miyagaki, D. C. (2020). Effectiveness of acupuncture, ozone therapy and low-intensity laser in the treatment of temporomandibular



dysfunction of muscle origin: a randomized controlled trial. *Revista de Odontologia da UNESP*, 48, e20200017. <https://doi.org/10.1590/1807-2577.10719>

VENERI, Federica. et al. Efficacy of ozonized water for the treatment of erosive oral lichen planus: a randomized controlled study. *Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal*, v. 25, n. 5, p. e675-e682, 2020. DOI: 10.4317/medoral.23597. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7473429/>. Acesso em: 11 ago. 2025.

VENERI, Federica et al. Ozone therapy in dentistry: An overview of the biological mechanisms involved. *Biomedical Reports*, v. 21, n. 2, p. 115, 2024. DOI: [10.3892/br.2024.1803](https://doi.org/10.3892/br.2024.1803)

VIEIRA, Mateus. Silva.; BRAZ, Rodrigo. Duarte. Ferreira.; SILVA, Larissa. Carvalho. Ozonioterapia em procedimentos odontológicos: revisão literária. *Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento*, v. 11, n. 15, p. e148111536877-e148111536877, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i15.36877.

WEN, Qing et al. A systematic review of ozone therapy for treating chronically refractory wounds and ulcers. *International Wound Journal, [S.l.]*, v. 19, n. 4, p. 853–870, 2022. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9013593/>. Acesso em: 4 jun. 2025.

ZENG, Jinrong et al. Ozonated autohemotherapy elevates PPAR- $\gamma$  expression in CD4<sup>+</sup> T cells and serum HDL-C levels, a potential immunomodulatory mechanism for treatment of psoriasis. *American Journal of Translational Research, [S.l.]*, v. 13, n. 1, p. 349–359, jan. 2021. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7847517/>. Acesso em: 4 jun. 2025.