



Ano VII, v.1 2026 | submissão: 03/06/2026 | aceito: 06/06/2026 | publicação: 09/06/2026

## **Potencial terapêutico da ozonioterapia como tratamento coadjuvante na cicatrização de feridas da cavidade oral em pacientes portadores de diabetes mellitus tipo I e II: revisão de literatura**

*Therapeutic potential of ozone therapy as an adjuvant treatment for oral wound healing in patients with type I and II diabetes mellitus: A literature review*

Potencial terapêutico de la terapia con ozono como tratamiento adyuvante en la cicatrización de heridas de la cavidade oral en pacientes con diabetes mellitus tipo I y II: una revisión bibliográfica

### **Bianca Primon**

Rua Casemiro de Abreu, 861, Alto Alegre, Cascavel-pr

Cep 85.805-250

ORCID: 0009-0001-7821-9964

E-mail: [biancaprimon@hotmail.com](mailto:biancaprimon@hotmail.com)

### **Emilia Valeria dos Santos**

Rua: Av Pedro Picolli, 684

Bairro São Francisco - Campo Bonito PR

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

ORCID: 0009-0005-2205-7600

### **Paulo Andrei Nakonesczny**

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

Rua Carlos Gomes, Nº 3928, Centro Cascavel, Paraná

ORCID: 0009-0004-3057-9866

### **Maysa Furtado Carmello**

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

Rua Jorge Lacerda, 798, Centro Cascavel-PR

ORCID: 0009-0009-9138-9245

### **Gabriella Justo**

E-mail: [gabriella.justo@univel.br](mailto:gabriella.justo@univel.br)

Rua Erechim, 1354, Centro, Cascavel

ORCID: 0000-0003-1439-6686

**RESUMO:** O diabetes mellitus é uma doença crônica, altamente prevalente, caracterizada por hiperglicemia persistente, o que resulta em maior dificuldade na cicatrização de lesões cutâneas. A ozonioterapia é uma técnica terapêutica alternativa que possui propriedades analgésicas, anti-inflamatórias e cicatrizantes. O trabalho teve como objetivo avaliar as evidências científicas sobre os benefícios da ozonioterapia na cicatrização de feridas em pacientes diabéticos, associando seus efeitos à redução da morbidade, à diminuição do tempo de recuperação e à melhora da qualidade de vida. Para isso, foi realizada uma revisão narrativa da literatura sobre trabalhos que abordam a ozonioterapia no tratamento de feridas em pacientes diabéticos. A pesquisa foi realizada nas bases de dados PubMed, SciELO e Lilacs. Os critérios de inclusão abrangeram publicações em português e em inglês, no período de 2020 a 2025, com ênfase em estudos que abordavam a temática específica. Os resultados evidenciaram que a ozonioterapia é eficaz no tratamento da cicatrização de feridas orais em pacientes diabéticos. Por fim, concluiu-se que a ozonioterapia traz benefícios no processo de reparo tecidual em feridas e lesões orais de pacientes com diabetes mellitus, e que as combinações com tratamentos convencionais podem otimizar os resultados de reparo tecidual.

**Palavras-chave:** ozonioterapia. Diabetes Mellitus. Cicatrização. Cavidade oral.

Ano VII, v.1 2026 | submissão: 03/06/2026 | aceito: 06/06/2026 | publicação: 09/06/2026

**ABSTRACT:** Diabetes mellitus is a chronic, highly prevalent disease characterized by persistent hyperglycemia, which results in greater difficulty in the healing of skin lesions. Ozone therapy is an alternative therapeutic technique that possesses analgesic, anti-inflammatory, and wound-healing properties. The objective of this study was to evaluate the scientific evidence regarding the benefits of ozone therapy in wound healing in diabetic patients, linking its effects to reduced morbidity, shorter recovery time, and improved quality of life. To this end, a narrative literature review was conducted on studies addressing ozone therapy for wound treatment in diabetic patients. The research was conducted using the PubMed, SciELO, and Lilacs databases. The inclusion criteria encompassed publications available in Portuguese and English from 2020 to 2025, with an emphasis on studies addressing the specific topic. The results showed that ozone therapy is effective in treating oral wounds in diabetic patients. In conclusion, ozone therapy benefits tissue repair in oral wounds and lesions in patients with diabetes mellitus, and combining it with conventional treatments can optimize repair outcomes.

**Keywords:** Ozone therapy. Diabetes Mellitus. Healing. Oral cavity.

## 1 INTRODUÇÃO

O diabetes mellitus (DM) é uma doença metabólica diretamente associada a níveis elevados de glicose no sangue, sendo classificado em tipos I e II. A DM acomete grande parte da população mundial — cerca de 387 milhões — e acredita-se que, até 2035, esse número chegue a 471 milhões, segundo a Sociedade Brasileira de Diabetes. Os portadores de DM apresentam dificuldades na cicatrização de feridas, o que torna o manejo dessas feridas complexo, especialmente quando há infecção associada. Devido à sua alta mortalidade, o diabetes caracteriza-se como um grande problema de saúde em nível mundial (Costa *et al.*, 2022; Silva *et al.*, 2022; Miranda *et al.*, 2022).

As manifestações orais em diabéticos são determinadas pelo controle glicêmico do paciente e, mesmo aqueles que mantêm boa higiene bucal, estão propensos a lesões, visto que sua ocorrência pode atingir cerca de 80% dos pacientes com DM. As manifestações bucais mais frequentemente encontradas são a doença periodontal, candidíase, halitose, xerostomia, glossite migratória benigna, glossodínea e úlceras (Thomes *et al.*, 2021; Guimarães *et al.*, 2022).

Outras alterações bucais que também podem ser encontradas em pacientes diabéticos são a reabsorção alveolar, língua saburrosa, abscesso periodontal, mobilidade dentária, aumento das glândulas parótidas, tendência à infecção secundária e retardo no reparo dos tecidos (Fonseca, 2025).

As feridas são definidas como a descontinuidade ou perda do tecido tegumentar, representada não apenas pela ruptura total ou parcial das diversas camadas da pele – tecido epitelial, conjuntivo e adiposo –, mas também por atingirem estruturas mais profundas, como

Ano VII, v.1 2026 | **submissão: 03/06/2026** | **aceito: 06/06/2026** | **publicação: 09/06/2026**

tendões, músculos, tecido subcutâneo e ossos. São categorizadas segundo o grau de complexidade, profundidade e extensão, tendo como fatores etiológicos úlceras, queimaduras, traumas, cirurgias, entre outros (Santos, Santos & Libório-Lago, 2024; Marchesini & Ribeiro, 2020).

O tratamento de feridas pode ser desafiador para as pessoas acometidas, especialmente quando o quadro se torna crônico. Nessa situação, a lesão não evolui naturalmente para a hemostasia, inflamação, proliferação e remodelação, podendo progredir para infecção, hipóxia e formação de biofilme. Os tratamentos habitualmente realizados são: higienização da ferida, aplicação de polihexanida (PHMB), aplicação de ácido acético, aplicação de antimicrobianos tópicos, reposição de vitaminas e uso de aloe vera. A ozonioterapia é uma prática integrativa, complementar aos tratamentos já existentes, e tem como finalidade promover um ambiente antioxidante, anti-inflamatório, angiogênico e antimicrobiano na região da lesão (RIZZO *et al.*, 2026).

O ozônio (O<sub>3</sub>) é um gás composto por três átomos de oxigênio (O<sub>2</sub>), gerado por radiação ultravioleta ou por descargas elétricas, sendo considerado um dos oxidantes naturais mais potentes. Apresenta ação imunomoduladora, antifúngica, antimicrobiana e antiviral, com capacidade de destruir a parede celular de microrganismos e inativar seu material genético (Sá, 2021; Meligy, Elemam & Tallat, 2023).

A Organização Mundial da Saúde (OMS), por meio da Portaria nº 702, de 21 de março de 2018, do Ministério da Saúde (MS), incluiu a ozonioterapia como prática na Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares (PNPIC). A ozonioterapia é uma prática segura e contribui positivamente para o tratamento de diversas patologias e infecções recorrentes, para o alívio de dores e para a aceleração da cicatrização de feridas (Almeida *et al.*, 2025; Costa *et al.*, 2022).

A ozonioterapia pode ser realizada por via muscular, retal, venosa, subcutânea ou tópica e atua contra fungos e bactérias que não possuem sistema de proteção contra a agressão oxidativa. Consiste em um método pouco invasivo que demonstra potencial para proporcionar analgesia em grande parte dos casos, com poucos relatos de complicações, sendo indicado no tratamento de infecções, dores crônicas e feridas (Silva *et al.*, 2025).

A terapia com ozônio traz benefícios ao tratamento de lesões, em razão de sua capacidade de esterilizar a água, de exercer efeito germicida, de ativar plaquetas e de inativar vírus, fungos, protozoários e leveduras. Ademais, fortalece o sistema imunológico, elimina microrganismos que podem causar infecções e estimula a oxigenação dos tecidos (Rocha *et al.*,

Ano VII, v.1 2026 | **submissão: 03/06/2026** | **aceito: 06/06/2026** | **publicação: 09/06/2026**

2024; Miranda *et al.*, 2022).

Por fim, a ozonioterapia otimiza o processo de reparação tecidual, reduzindo o tamanho da ferida, as infecções e o tempo de cicatrização. Conseqüentemente, reduz as complicações decorrentes da diabetes mellitus e melhora a qualidade de vida das pessoas afetadas (Galvão, 2024). O cirurgião-dentista deve estar atento às inúmeras manifestações orais do DM e o manejo clínico desses pacientes deve ser direcionado à preservação da homeostase, pois as alterações no meio bucal influenciam o controle glicêmico (Fonseca, 2025).

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Diabetes Mellitus

O diabetes mellitus é uma doença crônica de grande relevância no cenário mundial e constitui um problema de saúde pública de grande importância. Trata-se de um distúrbio metabólico decorrente de um defeito na produção ou na liberação de insulina, que leva a alterações no metabolismo de proteínas, carboidratos e lipídeos, com conseqüente elevação da concentração de glicose na urina e no sangue (Jurado *et al.*, 2025; Thomes *et al.*, 2021).

O DM é classificado em tipo 1 e 2. O diabetes mellitus tipo 1 (DM1) é causado pela destruição autoimune das células beta do pâncreas, com conseqüente deficiência total na produção de insulina, sendo mais prevalente em crianças e jovens. Já o diabetes mellitus tipo 2 (DM2) está associado a fatores genéticos, sociais e de estilo de vida, como sobrepeso, obesidade, hipertensão arterial, sedentarismo, tabagismo, dieta hipercalórica e hipercolesterolemia, sendo mais comumente observado em adultos (Marques *et al.*, 2020; Jurado *et al.*, 2025; Fernandes *et al.*, 2022).

A principal característica do diabetes mellitus é a hiperglicemia persistente, decorrente de falha na produção de insulina, deficiência em sua ação ou ambos, o que resulta em complicações ao longo do tempo. O seu diagnóstico é realizado com base em exames de sangue que evidenciam elevação da glicemia, como o teste de tolerância à glicose por via oral (TTGO), a glicemia plasmática de jejum (GJ) e a hemoglobina glicada (HbA1c) (Santos, Santos & Libório-Lago, 2024).

Ao longo do tempo, essa doença pode desencadear problemas graves de saúde, como alterações na circulação sanguínea dos membros superiores e inferiores, acidente vascular cerebral (AVC), retinopatia, infarto, formação de úlceras e lesões nos tecidos, o que pode levar à necrose. O tratamento dessa comorbidade baseia-se no controle do nível de açúcar no sangue,

Ano VII, v.1 2026 | **submissão: 03/06/2026** | **aceito: 06/06/2026** | **publicação: 09/06/2026**

por meio de modificações na dieta, terapia com insulina e uso de medicamentos por via oral ou intramuscular (Araújo *et al.*, 2020; Liu *et al.*, 2023).

## 2.2 Ozônio

O ozônio é um gás presente na atmosfera, composto por três átomos de oxigênio em estrutura cíclica, e é indicado como terapia contra diversas patologias devido às suas excelentes propriedades, como ação microbiana e função antioxidante. Não deve ser usado na sua forma pura; requer uso em conjunto com oxigênio puro, evitando a reação com outros gases, que podem ser tóxicos. É necessário que o O<sub>3</sub> apresente variação na concentração de oxigênio e de ozônio de até 95% para O<sub>2</sub> e de 5% para O<sub>3</sub> (Moraes & Teixeira, 2022; Costa *et al.*, 2022; Meligy, Elemam & Tallat, 2023).

Trata-se de um oxidante potente que aumenta a flexibilidade dos eritrócitos e melhora a oxigenação sanguínea, favorecendo a passagem dos eritrócitos pelos capilares. Além disso, age como analgésico e anti-inflamatório, diminui a adesão das plaquetas, impulsiona a formação do tecido de granulação e, quando em contato com fluidos orgânicos, incentiva a formação de moléculas reativas de oxigênio, as quais instigam eventos bioquímicos do metabolismo celular, resultando em efeitos benéficos à reparação dos tecidos (Marchesini & Ribeiro, 2020).

A comercialização do ozônio é realizada por meio de sua apresentação na forma de gás ozônio, água ozonizada e óleo ozonizado, podendo ser administrada isoladamente ou em associação. O ozônio na forma gasosa é utilizado para assepsia, previamente a tratamentos endodônticos e restauradores, e a água ozonizada é usada em cirurgias orais para hemostasia, doenças periodontais e aftas. Já o óleo ozonizado é empregado em úlceras e micoses e não possui contraindicação ao seu uso. A terapia com ozônio possui baixo custo e minimiza os gastos com curativos, consultas, medicações e cirurgias, além de ser um tratamento de fácil aplicação e não invasivo (Santos *et al.*, 2022; Meligy, Elemam & Tallat, 2023).

## 2.3 Ozonioterapia

A ozonioterapia é um tratamento não convencional que utiliza uma mistura dos gases O<sub>2</sub> e O<sub>3</sub>, de forma isolada ou complementar. A aplicação tópica está indicada para a assepsia, o tratamento de feridas e úlceras, devido aos seus efeitos bactericidas, desinfetantes e fungicidas. Já a mistura gasosa O<sub>2</sub>-O<sub>3</sub> está indicada para a cicatrização de lesões (Pinheiro &

Ano VII, v.1 2026 | **submissão: 03/06/2026** | **aceito: 06/06/2026** | **publicação: 09/06/2026**

Barbosa, 2021).

A utilização do ozônio para fins terapêuticos teve início no século XIX e ganhou grande popularidade durante a Primeira Guerra Mundial, quando médicos alemães começaram a empregá-lo no tratamento da gangrena pós-traumática em soldados. A partir desse período, a terapia com ozônio passou a ser amplamente estudada em razão de seus efeitos anti-inflamatórios, analgésicos e cicatrizantes, sendo atualmente reconhecida como uma prática complementar na área da saúde (Almeida *et al.*, 2025; Sá, 2021).

Na Odontologia, a terapia com ozônio começou a ser empregada em 1934 pelo cirurgião-dentista Edward Frish, que aplicou a água ozonizada no tratamento de abscessos periodontais, com o objetivo de elevar a oxigenação da área afetada e, simultaneamente, favorecer o processo de reparação tecidual. Ao longo dos anos, a técnica passou a ser indicada em diversas especialidades odontológicas, tanto em casos crônicos quanto agudos, sendo considerada conservadora e pouco invasiva (Almeida *et al.*, 2025; Sen & Sen, 2020).

No contexto odontológico atual, essa terapia pode ser usada em diversas áreas, como a periodontia, dentística, casos de bolsas periodontais, casos de peri-implantites e disfunções temporomandibulares (DTM). Está indicada também no tratamento de inflamações e infecções pouco invasivas, podendo ser administrada em forma de bochecho, em óleo para o tratamento de herpes simples ou até mesmo na forma gasosa (Fernandes *et al.*, 2021).

O ozônio não é indicado para todos os casos. Em pacientes com comorbidades ou condições transitórias, como problemas cardíacos, diabetes mellitus descompensado, gestantes, mulheres no período do aleitamento materno, alcoolismo, hipertensão arterial descompensada, deficiência de glicose-6-fosfato, miastenia gravis, hipertireoidismo descompensado, anemia grave, trombocitopenia e sangramento de qualquer órgão, a terapia com ozônio é contraindicada (Sen & Sen, 2020; Sfalcin, Marques & Ribeiro, 2022).

Apesar de todos os benefícios da ozonioterapia, vale salientar que, se utilizada em doses muito elevadas, poderá gerar malefícios ao organismo devido à sua capacidade de estimular o estresse oxidativo controlado e moderado quando empregada em doses inadequadas (Araújo *et al.*, 2020).

#### **2.4 Ozonioterapia em feridas da cavidade oral em pacientes diabéticos**

A ozonioterapia vem sendo muito utilizada no tratamento de feridas como terapia alternativa, pois possui baixo custo, não há relatos de toxicidade ou efeitos colaterais e apresenta

**Ano VII, v.1 2026 | submissão: 03/06/2026 | aceito: 06/06/2026 | publicação: 09/06/2026**

melhora no quadro clínico do paciente. Para isso, o profissional deve estar apto e possuir bom conhecimento sobre essa prática (Freire & Invenção, 2023).

A injúria ao tecido epitelial desencadeia uma série de eventos que promovem o processo de reparo tecidual e de cicatrização. A cicatrização é composta por uma sequência de etapas complexas, tais como a hemostasia, a inflamação, a proliferação e a remodelação. Esses processos envolvem a presença de diversas células e proteínas da matriz extracelular, bem como de citocinas e fatores de crescimento. Já o reparo ao tecido, constantemente denominado "cura", baseia-se no restabelecimento da arquitetura e função dos tecidos após o dano aos mesmos (Santos, Santos & Libório-Lago, 2024; Dias *et al.*, 2021).

Cada ferida possui um tempo de cura que abrange numerosos aspectos, tais como o tipo de ferida (insuficiência vascular, insuficiência arterial, diabetes, tumores, neuropatia, artrite reumatoide, osteomielite crônica, queimaduras, trauma, infecção, pressão e doenças hematológicas); condições de higiene do paciente, condição financeira, condições clínicas (comorbidades, idade) e tipo de tratamento. A cicatrização de feridas engloba um processo reparador composto pelas fases inflamatória, proliferativa (angiogênese), de síntese do colágeno (deposição de matriz) e de epitelização (Moraes & Teixeira, 2022).

Os pacientes diabéticos são mais suscetíveis ao desenvolvimento de infecções na cavidade oral, tanto bacterianas quanto fúngicas, devido à redução do fluxo salivar. A deficiência no metabolismo, associada a um mecanismo de defesa comprometido, contribui para o aparecimento de infecções, sendo a candidíase frequentemente encontrada na cavidade oral. As lesões relacionadas à candidíase incluem a queilite angular, a glossite romboide mediana e a estomatite causada pelo uso de prótese total (Fernandes *et al.*, 2022).

A redução salivar eleva o risco de infecções, induzindo o aparecimento gradativo de algumas manifestações bucais em pacientes diabéticos, que não se limitam a manifestações locais, mas também sistêmicas. O cirurgião-dentista deve fazer parte da equipe multidisciplinar de atendimento a portadores de DM, devido à importância da saúde bucal na influência metabólica sobre a melhora do controle glicêmico (Ferreira *et al.*, 2021).

O DM apresenta como agravantes o surgimento de lesões teciduais e de úlceras. O O<sub>3</sub> tende a restabelecer o organismo do paciente diabético, pois auxilia na manutenção dos níveis de insulina e na reversão de quadros mais graves de diabetes, retardando os malefícios da patologia (Leite *et al.*, 2024).

As úlceras e feridas em pacientes diabéticos podem ter início em decorrência da neuropatia periférica, relacionada à redução da resposta neuroendócrina, o que culmina no

**Ano VII, v.1 2026 | submissão: 03/06/2026 | aceito: 06/06/2026 | publicação: 09/06/2026**

aparecimento de infecções e ulcerações secundárias às lesões. Geralmente, essas lesões são colonizadas por microrganismos da microbiota da pele circundante, sendo os mais prevalentes os *Streptococcus spp.* E *Staphylococcus aureus* (Machado *et al.*, 2020; Pinheiro & Barbosa, 2021).

As feridas crônicas usualmente são mais complexas, pois demandam um período maior para a cicatrização e frequentemente estão relacionadas à comorbidade do diabetes mellitus. As consequências das feridas incluem sofrimento, perda de autoestima, incômodo, gastos financeiros e problemas psicossociais tanto para os familiares quanto para o paciente. As taxas de recorrência de feridas em pacientes diabéticos são de cerca de 70%, e grande parte dessas infecções é causada por colonização polimicrobiana (Pontes *et al.*, 2020; Pinheiro & Barbosa, 2021).

A aplicação do óleo ozonizado acelera a cicatrização de feridas cutâneas agudas por meio da proliferação de fibroblastos e da síntese de colágeno na região afetada. O O<sub>3</sub> pode ser usado na irrigação de feridas, pois promove a regeneração tecidual ao estimular a vascularização e a maior oxigenação do local. O emprego do ozônio como antisséptico na irrigação de feridas também contribui para a reparação tecidual (Santos *et al.*, 2022).

O óleo ozonizado pode ser indicado como alternativa de tratamento para gengivite ulcerativa necrosante, visto que reduz a quantidade de bactérias presentes na cavidade oral (Sfalcin, Marques & Ribeiro, 2022). O óleo ionizado possui propriedades superiores às da água ionizada, pois proporciona um efeito emoliente devido à sua afinidade com o tecido epitelial, além de ser fácil de transportar e de usar. Contudo, é necessário controlar o grau de peroxidação, pois ela pode afetar a eficácia do produto (Liu *et al.*, 2023).

A aplicação de gás ozônio, água ozonizada e óleo ozonizado tem sido amplamente indicada como método auxiliar à cicatrização de feridas, por apresentar boa eficácia no controle de microrganismos e na redução do tempo de recuperação, devido ao aumento da concentração de oxigênio no local da lesão, o que favorece a formação de tecido de granulação e agiliza a cicatrização (Archangelo *et al.*, 2024).

A utilização do óleo de girassol ozonizado apresenta uma concentração mais elevada, cerca de 20 a 38% maior do que a do óleo de girassol na forma pura. Essa formulação química apresenta um efeito de liberação de oxigênio mais duradouro em áreas lesionadas, especialmente no tratamento de feridas persistentes (Marchesini & Ribeiro, 2020; Silva *et al.*, 2022).

**Ano VII, v.1 2026 | submissão: 03/06/2026 | aceito: 06/06/2026 | publicação: 09/06/2026**

Independentemente da etiologia das feridas cutâneas em pacientes diabéticos e da forma de administração do ozônio, essa terapia complementar melhora a cicatrização de feridas e úlceras (Jurado *et al.*, 2025).

O emprego sistêmico do O<sub>3</sub> por via retal ou intravenosa pode ser indicado com o intuito de melhorar os efeitos sistêmicos, como a modulação da resposta inflamatória e o aumento da circulação. A administração de água ozonizada e a aplicação tópica são as mais comumente utilizadas (Ferreira & Camargo, 2025).

A utilização do ozônio depende do quadro clínico do paciente e da sua necessidade de contribuir para a regressão das patologias oriundas do DM. O seu emprego adequado traz benefícios aos pacientes diabéticos quanto à cicatrização de feridas e, conseqüentemente, promove uma melhor qualidade de vida (Leite *et al.*, 2024).

As infecções presentes no tecido mole e no tecido epitelial são preocupantes para o sistema de saúde, já que lesões cutâneas agudas podem se tornar feridas crônicas não cicatrizantes e resultar em morbidade e mortalidade (Romary *et al.*, 2022). O O<sub>3</sub> melhora a oferta de nutrientes ao tecido, o que, por sua vez, fortalece a ação do sistema imune e impulsiona a multiplicação celular, favorecendo a manutenção de uma carga microbiana controlada e a cicatrização (Freire & Invenção, 2023).

Pacientes com diabetes mellitus apresentam lentidão na cicatrização devido à falta de nutrientes. O excesso de glicose no sangue, somado à redução da circulação e da oxigenação sanguíneas, torna esses indivíduos mais suscetíveis a complicações decorrentes de lesões. A ozonioterapia tem como objetivo restabelecer as condições do próprio organismo, estimulando o aumento do tecido de granulação, melhorando a vascularização da área acometida e, conseqüentemente, o processo de cicatrização. A aplicação de ozônio apresenta benefícios no tratamento de lesões em pacientes diabéticos, sendo uma técnica eficaz e segura (Leite *et al.*, 2024; Batista *et al.*, 2021).

Embora não seja uma terapia relativamente nova e apresente resultados positivos na literatura, ainda são necessários mais estudos e pesquisas para estabelecer sua eficácia comprovada, definir o tipo de formulação indicado para cada caso específico, a frequência de aplicação, as concentrações de oxigênio e ozônio na formulação, além de validar sua segurança e desenvolver protocolos clínicos específicos e padronizados (Batista *et al.*, 2021; Galvão, 2024).

### 3 METODOLOGIA

O trabalho consiste em uma revisão narrativa da literatura sobre artigos que abordam a ozonioterapia no tratamento de feridas em pacientes diabéticos. A pesquisa foi realizada utilizando as bases de dados PubMed, SciELO e Lilacs, sendo empregados os seguintes descritores MeSH: ozonioterapia, diabetes mellitus, cicatrização, cavidade oral, ozone therapy, diabetes mellitus, healing e oral cavity.

A pesquisa seguiu como critérios de inclusão trabalhos integralmente disponibilizados nas bases de dados, em português e inglês, no período de 2020 a 2025, com ênfase em estudos que abordavam a temática específica, artigos de relato de caso clínico, metanálises, estudos qualitativos e revisões sistemáticas.

Os critérios de exclusão basearam-se em trabalhos publicados em outros idiomas, textos incompletos, duplicatas nas bases de dados, estudos *in vitro*, pesquisas em animais e estudos que não abrangiam o objetivo proposto.

Na busca inicial, foram encontrados 102 trabalhos; após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão e a leitura dos artigos, foram selecionados 41 para a construção desta revisão de literatura.

### 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O diabetes mellitus é uma doença multifatorial, caracterizada pela elevada concentração de glicose na corrente sanguínea, podendo ser congênita ou adquirida. Entre os países com as maiores taxas de incidência de DM, o Brasil ocupa o quinto lugar, ficando atrás somente da China, da Índia, dos Estados Unidos e do Paquistão. Cerca de 537 milhões de adultos são portadores dessa doença, dos quais 90% têm o tipo 2, ou seja, adquiridos quando adultos, não insulino-dependentes (Fernandes *et al.*, 2022; Fonseca, 2025).

O ozônio tem a capacidade de estimular a atividade metabólica dos tecidos locais, impulsionar a divisão celular fibroblástica e favorecer a formação de fibras colágenas. Ademais, viabiliza a secreção de fatores de crescimento por células fibroblásticas e macrófagos, o que conduz à angiogênese e ao crescimento do tecido de granulação no processo de reparação tecidual. A ozonioterapia é um procedimento seguro, com poucos efeitos adversos, capaz de reduzir consideravelmente a área de feridas e lesões (Costa *et al.*, 2022; Jurado *et al.*, 2025).

A ozonioterapia mostra-se uma alternativa promissora para o tratamento de feridas e

**Ano VII, v.1 2026 | submissão: 03/06/2026 | aceito: 06/06/2026 | publicação: 09/06/2026**

lesões orais, podendo ser empregada em diferentes formas (gasosa, aquosa ou oleosa). Seu mecanismo de ação está relacionado ao estímulo da oxigenação e da reparação tecidual, além de apresentar ação antimicrobiana sobre a flora oral. Essas formas de aplicação demonstram ser eficazes no controle de microrganismos como *Staphylococcus aureus* e *Candida albicans* (Almeida *et al.*, 2025; Archangelo *et al.*, 2024; Meligy, Elemam & Talaat, 2023).

Anzolin, Silveira-Kaross e Bertol (2020) observaram em seu estudo que o ozônio, na forma gasosa ou incorporado a óleos, se sobressai como tratamento para a reparação de tecidos, visto que facilita a cicatrização de feridas, notadamente em pacientes com comorbidades como diabetes mellitus. Frente à estomatite aftosa, dermatite, gengivite e úlceras, o óleo ozonizado contribui para a aceleração da cicatrização e para o alívio da dor.

Souza e Kurkoski (2020) enfatizaram que, embora a água ozonizada seja um pouco menos potente, pode ser utilizada como alternativa viável em casos específicos de pacientes que não podem ser submetidos a substâncias mais fortes. A água ozonizada reduz significativamente a contagem microbiana. Os autores ressaltam a necessidade de mais pesquisas *in vitro* e clínicas para a padronização de protocolos e a definição de concentrações ideais, visto que as evidências científicas ainda são escassas.

A pesquisa experimental com animais, desenvolvida por Sanguanini *et al.* (2020), teve como objetivo avaliar e comparar os efeitos de soluções ozonizadas no reparo tecidual em feridas de ratos. Concluíram que a água ozonizada é capaz de potencializar a retração da ferida e colaborar na fase de maturação e remodelamento, enquanto o óleo ozonizado facilita uma elevada neovascularização na etapa de reparo do tecido e uma maior deposição de colágeno do tipo I, notada a partir da terceira semana de tratamento.

Lima *et al.* (2022) relataram que o ozônio tópico é uma excelente opção terapêutica complementar no tratamento de feridas cutâneas, com resultados positivos no curto e no longo prazo.

Como afirmam Santos *et al.* (2022), a utilização do óleo ozonizado em feridas cutâneas acelera a cicatrização de lesões agudas, pois impulsiona a síntese de colágeno e a proliferação de fibroblastos no local da lesão. Segundo Freire & Invenção (2023), a aplicação de óleo ozonizado na cavidade oral apresenta efeitos clínicos benéficos decorrentes de suas ações analgésica, antimicrobiana, imunoestimulante, imunorreguladora e antioxidante.

Pasek, Szajkowski, Cieslar (2023) estabeleceram a aplicação diária de ozônio, sem intervalo entre as sessões. Para tal protocolo, determinaram a quantidade de cinco sessões, excluindo os dias de sábado e domingo. Entretanto, é importante levar em consideração que a

**Ano VII, v.1 2026 | submissão: 03/06/2026 | aceito: 06/06/2026 | publicação: 09/06/2026**

aplicação diária, sem intervalos, nem sempre é aplicável, uma vez que os centros de atenção aos pacientes funcionam em horário comercial, de segunda a sexta-feira, e nem sempre o paciente poderá comparecer diariamente às sessões, o que pode prejudicar o cumprimento do protocolo do regime diário.

Na perspectiva de Leite *et al.* (2024), a doença de base, o estado geral e a idade do paciente determinam a forma de administração do ozônio, o número de sessões de tratamento e a dosagem a ser utilizada. Por sua vez, o aumento da dosagem está indicado a cada cinco sessões, em ciclos variáveis de 15 a 20 sessões. Geralmente, a partir da quinta sessão, observa-se melhora do paciente e, por volta da décima segunda sessão, os mecanismos de defesa antioxidantes já estão ativados. O tratamento pode ser realizado de duas a três vezes por semana. A aplicação deve ser condizente com a necessidade e o quadro clínico de cada paciente, possibilitando a evolução progressiva do tratamento e viabilizando uma melhor qualidade de vida para este indivíduo.

Galvão (2024) sugere aplicar a ozonioterapia em concentrações entre 40 µg/ml e 60 mg/l, pois altas concentrações poderiam resultar em efeitos tóxicos aos tecidos, gerando irritação local ou até mesmo atrasando o processo cicatricial. De acordo com Almeida *et al.* (2025), a toxicidade do ozônio depende da suscetibilidade individual, não sendo possível estabelecer com precisão o tempo de exposição e o nível que poderiam resultar em um quadro de toxicidade. Contudo, a dose máxima recomendada para a administração de ozônio é de 0,01 ppm.

Jurado *et al.* (2025) relataram que o uso de óleo ozonizado com concentração de 0,53 a 17 mg de ozônio/g de óleo consegue eliminar células aderidas e aniquilar biofilmes em feridas de pacientes diabéticos, especialmente nas infecções provocadas por cepas bacterianas multirresistentes. Assim sendo, a ozonioterapia contribui positivamente para a melhora da microcirculação e da reepitelização das áreas de feridas em portadores de diabetes mellitus.

A comprovação da utilização da ozonioterapia na odontologia é consolidada em diversos estudos da literatura, e essa terapia tem como objetivo a eliminação da doença por meio de uma resposta imunológica natural e a cura do organismo (Sfalcin, Marques & Ribeiro, 2022; Santos *et al.*, 2022). Todavia, há necessidade de novas pesquisas para criar protocolos e/ou padronizações acerca da dosagem, da via de administração e do tempo de tratamento, com o intuito de otimizar a qualidade do tratamento de lesões orais em pacientes diabéticos (Archangelo *et al.*, 2024; Silva *et al.*, 2025).

## CONCLUSÕES

O emprego da ozonioterapia como modalidade terapêutica auxiliar no tratamento de feridas orais em pacientes diabéticos apresenta benefícios que vão desde a melhora na reparação tecidual até a cicatrização da lesão, otimizando o estado geral de saúde dos pacientes e viabilizando uma melhor qualidade de vida e autoestima.

A aplicação de ozônio em feridas de pacientes diabéticos é reconhecida por seus inúmeros efeitos terapêuticos e por seu potencial para abordar diversas fases do processo de cicatrização. Suas propriedades anti-inflamatórias, antimicrobianas, bioestimulantes e de melhora da oxigenação tecidual são fundamentais para a cicatrização de feridas em portadores de diabetes mellitus.

A ozonioterapia potencializa os resultados da cicatrização de lesões orais. Entretanto, para que essa terapêutica seja integrada de maneira padronizada à prática clínica e de forma segura, torna-se imperioso concentrar esforços na definição de protocolos otimizados de dosagem, vias de administração e tempo de tratamento, minimizando, dessa forma, os impactos da escassez de dados identificados neste trabalho.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Ana Beatriz Andrade. *et al.* Potencial terapêutico do ozônio em odontologia: Avanços e perspectivas – Revisão de literatura. **BJIHS**, v. 7, n. 9, p. 165–190, 2025.

ANZOLIN, A.; SILVEIRA-KAROSS, N.; BERTOL, C. Ozonated oil in wound healing: what has already been proven? **Medical Gas Research**, v. 10, n. 1, p. 54, 2020.

ARAÚJO, Leticia Teixeira. *et al.* A aplicação e os benefícios da terapia com ozônio no tratamento do Diabetes Mellitus: revisão integrativa. **Cadernos da Ciência da Saúde e da Vida**, v. 2, p. 1–14, 2020.

ARCHANGELO, Fátima Marrach. *et al.* Impacto e eficiência da ozonioterapia na reparação tecidual: propriedades biológicas, mecanismo de ação e aplicações clínicas. **Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR**, Umuarama, v. 8, n. 3, p. 752–765, 2024.

BATISTA, F. *et al.* Benefits of ozone therapy in the treatment of foot ulcers in people with diabetes mellitus. **ESTIMA, Braz. J. Enterostomal Ther.**, v. 19, Jul. 2021.

COSTA, Beatriz Fontenelle. *et al.* Influência da ozonioterapia como adjuvante no tratamento de lesões ulcerosas em pacientes com diabetes mellitus. **RSD**, v. 11, n. 4, 2022.

DIAS, Eleusa Nogueira. *et al.* A atuação da ozonioterapia em feridas, neuropatias, infecções e inflamações: uma revisão sistemática. **BJD**, Curitiba, v. 7, n. 5, mai. 2021.



Ano VII, v.1 2026 | **submissão: 03/06/2026** | **aceito: 06/06/2026** | **publicação: 09/06/2026**

FERNANDES, Beatriz Oliveira. *et al.* **Ozonioterapia na odontologia** – Revisão da literatura. 2021. 52 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia) – Faculdade de Odontologia, Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Campinas.

FERNANDES, Jefferson Douglas Lima, *et al.* Manifestações orais em pacientes com diabetes mellitus. **RSD**, v. 11, n. 12, 2022.

FERREIRA, Ana Beatriz Duarte. *et al.* Manifestações bucais no paciente diabético. **BJSCR**, v. 36, n. 3, p. 10–13, set./nov. 2021.

FERREIRA, C. L. M.; CAMARGO, B. **Uso da ozonioterapia no processo de cicatrização em pé diabético**. 2025. 7 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Biomedicina) – Centro Universitário Icesp, Taguatinga.

FONSECA, Maria Raquel Crispim Paschoal. **Desenvolvimento e validação de aplicativo móvel para o cuidado de lesões orais em pacientes idosos diabéticos**. 2025. 116 f. Dissertação (Mestrado em Gerontologia) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2025.

FREIRE, Dione de Cintra Silva; INVENÇÃO, Andrea dos Santos Silva. **Os benefícios da ozonioterapia no tratamento de feridas**. 2023. 20 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Enfermagem) – Centro Universitário Lusíada, Santos.

GALVÃO, João Wesley da Silva. **Protocolos clínicos relacionados ao uso terapêutico do ozônio em pessoas com diabetes mellitus e ulceração nos pés**. 2024. 25 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Enfermagem) – Instituto de Ciências da Saúde, Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Redenção.

GUIMARÃES, Yara Aline. *et al.* Oral manifestations in Diabetes Mellitus patients. **BJHR**, v. 5, n. 3, May/Jun. 2022.

JURADO, Sonia Regina. *et al.* Efeitos da ozonioterapia na cicatrização de feridas em pacientes diabéticos. **Revista Contemporânea**, v. 5, n. 1, jun. 2025.

LEITE, Mariana Letícia Rezende. *et al.* Eficácia da ozonioterapia em lesões cutâneas em pacientes diabéticos. **Enferm Foco**, v. 15, 2024.

LIMA, Ariane Ellen Feliciano. *et al.* Ozonioterapia como opção terapêutica para o tratamento de lesões cutâneas em humanos: revisão integrativa da literatura. **Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR**. Umuarama. v. 26, n. 3, p. 233-242, set./dez. 2022.

LIU, Liyao. *et al.* Ozone therapy for skin diseases: Cellular and molecular. **Int Wound J.**, v. 20, n. 6, Aug. 2023.

MACHADO, Elayne Cristina. *et al.* Detecção e quantificação de bactérias resistentes aos antibióticos ampicilina e cloranfenicol em estações de tratamento de esgoto doméstico. **Eng. Sanit. Ambient.**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 6, nov./dez. 2020.

MARCHESINI, Bruna Fuhr; RIBEIRO, Silene Bazi. Efeito da ozonioterapia na cicatrização de feridas. **Fisioter Bras.**, v. 21, n. 3, p. 281–288, 2020.



Ano VII, v.1 2026 | **submissão: 03/06/2026** | **aceito: 06/06/2026** | **publicação: 09/06/2026**

MARQUES, Marilane Vilela. *et al.* Distribuição espacial da mortalidade por diabetes no Brasil. **Revista de Saúde e Desenvolvimento Humano**, Canoas, v. 8, n. 3, p. 113-122, 2020.

MELIGY, Omar El; ELEMAM, Noha; TALAAT, Iman. Ozone therapy in medicine and dentistry: A review of the literature. **Dent. J.**, v. 11, n. 8, Aug. 2023.

MIRANDA, Tatiana Costa Franco. *et al.* Ozonioterapia para o tratamento complementar da úlcera do pé diabético: Revisão integrativa. **Rev. Enferm. Contemp.**, Salvador, v. 11, 2022.

MORAES, Camila Mendonça; TEIXEIRA, Antônio Waldir Bezerra Cavalcanti. A ozonioterapia na cicatrização de feridas crônicas de membros inferiores: uma série de casos. **Glob Acad Nurs.**, v. 3, n. 2, 2022.

PASEK, Jaroslaw; SZAJKOWSKI, Sebastian; CIEŚLAR, Grzegorz. Physical Treatment of Diabetic Foot Ulcers—Preliminary Study for Topical Application of Oxygen or Ozone Auxiliary Treatment of Diabetic Foot Ulcers. **Dermatologic Therapy**, v. 2023, p. 1–9, 25 fev. 2023.

PINHEIRO, Edilene Zózimo; BARBOSA, Roberlane de Souza Picanço. Ação da ozonioterapia nas úlceras no pé diabético. **Revista Cathedral**, v. 3, n. 2, 2021.

PONTES, Dênisson Guedes. *et al.* Perfil microbiológico e de resistência bacteriana no pé diabético infectado. **Rev. Col. Bras. Cir.**, v. 47, 2020.

RIZZO, Camila Machado. *et al.* Benefícios do uso do ozônio na cicatrização de feridas. **Revisa**, v. 15, n. 2, p. 18–22, 2026.

ROCHA, Natacha Dalis Gomes. *et al.* Benefícios da ozonioterapia como importante instrumento alternativo complementar no tratamento de lesões profundas. **Revista Contemporânea**, v. 4, n. 2, 2024.

ROMARY, Daniel. *et al.* Liquid ozone therapies for the treatment of epithelial wounds: A systematic review and meta-analysis. **Int Wound J.**, v. 1, n. 18, 2022.

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

SANGUANINI, Rafael. *et al.* Ozonized solutions favor the repair of experimentally induced skin wounds in rats. **Pesq. Vet. Bras.**, v. 40, n. 11, p. 914–921, 2020.

SANTOS, Bárbara Bonnie. *et al.* Controle de infecções bucais por meio da ozonioterapia: Revisão da literatura. **RSD**, v. 11, n. 7, 2022.

SANTOS, Luanna Viana Oliveira; SANTOS, Carina Oliveira.; LIBÓRIO-LAGO, Cristina da Costa. Ozonioterapia no processo de cicatrização de feridas. **Revista JRG de Estudos Acadêmicos**, v. 7, n. 14, 2024.

SEN, Suman; SEN, Sheuli. Ozone therapy: a new vista in dentistry: integrated review. **Med Gas Res.**, v. 10, n. 4, p. 189-192, Oct./Dec. 2020.



**Ano VII, v.1 2026 | submissão: 03/06/2026 | aceito: 06/06/2026 | publicação: 09/06/2026**

SFALCIN, Bernardo; MARQUES, Dhuille Santos; RIBEIRO, Ana Lúcia. Ozonioterapia na área da odontologia: aplicabilidade em tecidos periodontais. **Revista da Facit**, v. 2, n. 36, p. 66-73, mai. 2022.

SILVA, Anderson Carlos. *et al.* Ozonioterapia no tratamento de feridas em cães diabéticos. **BJD**, Curitiba, v. 8, n. 8, ago. 2022.

SILVA, Jessica Jayane Martins Alves. *et al.* Evidências científicas e aplicações clínicas da ozonioterapia no tratamento de feridas como prática integrativa em saúde no contexto brasileiro: uma revisão da literatura. **Revista Sociedade Científica**, v. 8, n. 1, 2025.

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

THOMES, Caroline Rodrigues. *et al.* Manifestações orais em pacientes com diabetes mellitus: uma revisão narrativa. **Reas**, v. 13, n. 5, mai. 2021.