Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação — REASE

OPEN ACCESS

doi.org/10.51891/rease.v12i11.32497

ANÁLISES DOS MECANISMOS DE AÇÃO, APLICAÇÕES E INTERCORRÊNCIAS DA OZONIOTERAPIA

ANALYSES OF THE MECHANISMS OF ACTION, APPLICATIONS AND COMPLICATIONS OF OZONE THERAPY

Brenda Valente das Neves[1]
Thalita Christiane Ramos Nogueira[2]
Gabriel Rezende[3]

RESUMO: A ozonioterapia tem sido amplamente estudada e aplicada nas áreas terapêutica e estética devido às suas propriedades antimicrobianas, anti-inflamatórias e regenerativas. Entretanto, apesar do crescente interesse científico e clínico, ainda existem questionamentos relacionados à segurança da técnica, à ausência de padronização dos protocolos e às possíveis intercorrências associadas à sua aplicação, especialmente quando realizada sem capacitação adequada. Diante dessa problemática, o presente estudo tem como objetivo geral analisar as aplicações terapêuticas e estéticas da ozonioterapia, com ênfase em seus mecanismos de ação e possíveis intercorrências. Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, de natureza descritiva e abordagem qualitativa. A pesquisa será realizada por meio de levantamento bibliográfico nas bases de dados PubMed, SciELO, Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), LILACS e Google Acadêmico. Serão incluídos artigos completos, publicados preferencialmente nos últimos dez anos, nos idiomas português e inglês, relacionados diretamente à temática, sendo excluídos estudos duplicados, fora do recorte temporal, sem relação direta com o tema ou com baixo rigor metodológico. A coleta de dados será realizada por meio de leitura exploratória, seletiva e analítica dos estudos selecionados. Espera-se que a análise da literatura demonstre que a ozonioterapia apresenta potencial terapêutico e estético relacionado à modulação do estresse oxidativo, à ação antimicrobiana, ao controle da resposta inflamatória e ao reparo tecidual. Além disso, espera-se evidenciar a existência de limitações metodológicas e a falta de padronização dos protocolos, fatores que reforçam a necessidade de capacitação profissional e da ampliação de estudos científicos para garantir maior segurança e eficácia na aplicação da técnica.

Palavras-chave: Aplicações terapêuticas. Rejuvenescimento cutâneo. Estresse oxidativo. Reparo tecidual. Capacitação profissional.

ABSTRACT: Ozone therapy has been widely studied and applied in therapeutic and aesthetic fields due to its antimicrobial, anti-inflammatory, and regenerative properties. However, despite the growing scientific and clinical interest, questions remain regarding the safety of the technique, the lack of standardized protocols, and the possible complications associated with its application, especially when performed without adequate professional training. In view of this issue, the general objective of the present study is to analyze the therapeutic and aesthetic applications of ozone therapy, with emphasis on its mechanisms of action and possible complications. This study consists of an integrative literature review, with a descriptive design and qualitative approach. The research will be conducted through a bibliographic survey in the PubMed, SciELO, Virtual Health Library (VHL), LILACS, and Google Scholar databases. Full-text articles published preferably within the last ten years, in Portuguese and English, and directly related to the topic will be included. Duplicate studies, publications outside the established time frame, studies not directly related to the topic, or those presenting low methodological

[1] Discente do Curso de Bacharelado em Biomedicina, Centro Universitário Fametro, Manaus, Amazonas, Brasil.
[2] Discente do Curso de Bacharelado em Biomedicina, Centro Universitário Fametro, Manaus, Amazonas, Brasil.
[3] Docente do Curso de Bacharelado em Biomedicina, Centro Universitário Fametro, Manaus, Amazonas, Brasil.

rigor will be excluded. Data collection will be carried out through exploratory, selective, and analytical reading of the selected studies. The literature analysis is expected to demonstrate that ozone therapy has therapeutic and aesthetic potential related to the modulation of oxidative stress, antimicrobial activity, regulation of the inflammatory response, and tissue repair. Furthermore, it is expected to highlight methodological limitations and the lack of standardized protocols, factors that reinforce the need for professional training and further scientific studies to ensure greater safety and efficacy in the application of this technique.

Keywords: Therapeutic applications. Skin rejuvenation. Oxidative stress. Tissue repair. Professional training.

1 INTRODUÇÃO

O objetivo de inúmeros profissionais da área da saúde é buscar alternativas que promovam a melhoria da saúde de seus pacientes. No entanto, apesar da crescente utilização de terapias complementares, como a ozonioterapia, têm sido relatadas intercorrências associadas à sua aplicação, que podem variar desde efeitos leves, como dor local e irritação, até complicações mais graves, como infecções, embolia gasosa e lesões teciduais, principalmente quando não há padronização dos protocolos ou capacitação adequada do profissional (Elvis; Ekta, 2011; Smith et al., 2017; Bocci, 2020). Dessa forma, torna-se essencial compreender não apenas seus benefícios, mas também os riscos envolvidos.

Frequentemente surgem novos tratamentos tecnológicos para diversas doenças, com o objetivo de desenvolver procedimentos menos invasivos e mais eficazes. Nesse contexto, a ozonioterapia tem ganhado destaque nos últimos anos, sendo amplamente estudada devido às suas propriedades antimicrobianas, anti-inflamatórias e regenerativas (Bocci, 2020; Sazmand; Rasooli, 2022).

A terapia consiste em uma mistura de ozônio (O_3) e oxigênio (O_2), sendo estes gases presentes na atmosfera terrestre. A técnica possui como princípio ativo o oxigênio nascente, que apresenta ação sobre microrganismos e tecidos, contribuindo para processos de desinfecção e reparo tecidual (Azulay; Azulay, 2006; Elvis; Ekta, 2011).

O ozônio é uma molécula formada por três átomos de oxigênio, considerada no meio científico como uma forma menos estável do oxigênio (Sunnen, 1988). É encontrado na atmosfera terrestre em forma gasosa, podendo ser produzido naturalmente ou artificialmente por meio de geradores específicos (Hernández; González, 2001). Para uso médico, apresenta concentração controlada, geralmente composta por até 5% de ozônio e 95% de oxigênio, variando conforme a via de administração e a finalidade terapêutica (Hernández; González, 2001).

O ozônio apresenta elevado potencial oxidante e é considerado um importante agente desinfetante. Seu efeito bactericida ocorre por meio da oxidação de componentes celulares dos microrganismos, sendo descrito como mais rápido que outros agentes tradicionais, como o cloro (Mehlman; Borek, 1987). Além disso, estudos mais recentes indicam que o ozônio também atua na modulação do estresse oxidativo e na resposta inflamatória, contribuindo para seus efeitos terapêuticos (Sagai; Bocci, 2011; Bocci, 2020).

Há vários meios utilizados para a administração do ozônio, incluindo vias subcutânea, intramuscular, intracavitária e por meio da auto-hemoterapia ozonizada (Morette, 2011). Diversos estudos relatam sua aplicação em doenças infecciosas agudas e crônicas, especialmente aquelas com resistência a antimicrobianos, como osteomielite, peritonite, abscessos e úlceras diabéticas (Traina, 2008; Sazmand; Rasooli, 2022).

Entretanto, apesar das diversas aplicações descritas na literatura, ainda existem limitações relacionadas à segurança, padronização dos protocolos e possíveis intercorrências associadas ao uso da ozonioterapia. Nesse sentido, justifica-se a realização deste estudo pela necessidade de reunir e analisar criticamente as evidências científicas atuais acerca dos mecanismos de ação, aplicações e intercorrências da ozonioterapia, contribuindo para a ampliação do conhecimento na área e para a promoção de práticas mais seguras e fundamentadas na área da saúde.

2 OBJETIVOS

2.1 Geral

Analisar aplicações terapêuticas e estéticas, com ênfase nos mecanismos de ação, bem como suas possíveis intercorrências.

2.2 Específicos

Descrever os principais mecanismos de ação da ozonioterapia no organismo;

Identificar as aplicações terapêuticas da ozonioterapia descritas na literatura científica;

Analisar o uso da ozonioterapia na área estética, com ênfase no rejuvenescimento cutâneo;

Investigar as possíveis intercorrências e riscos relacionados à técnica;

Verificar a importância da padronização dos protocolos e da capacitação profissional na utilização da ozonioterapia.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Tipo de estudo

O presente estudo caracteriza-se como uma revisão integrativa da literatura, de natureza descritiva e abordagem qualitativa, que abordem as evidências científicas disponíveis acerca da ozonioterapia.

3.2 Bases de dados consultadas

A coleta de dados será realizada por meio de levantamento bibliográfico em bases de dados reconhecidas na área da saúde, incluindo PubMed, SciELO (Scientific Electronic Library Online), Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), LILACS e Google Acadêmico.

3.3 Fontes bibliográficas

Serão utilizadas como fontes bibliográficas artigos científicos, dissertações, teses, livros, revistas e documentos técnicos disponíveis na íntegra.

Para a busca dos estudos, serão empregados descritores em português e inglês, como "ozonioterapia", "ozone therapy", "mecanismos de ação", "aplicações terapêuticas", "estética" e "intercorrências", combinados por meio dos operadores booleanos AND e OR.

3.4 Critérios de inclusão e exclusão

Estarão incluídos artigos publicados preferencialmente nos últimos dez anos, disponíveis na íntegra, nos idiomas português e inglês, que abordem diretamente a ozonioterapia, seus mecanismos de ação, aplicações terapêuticas e estéticas ou possíveis intercorrências.

Serão excluídos estudos duplicados, publicações fora do recorte temporal definido, trabalhos que não apresentavam relação direta com o tema, bem como resumos, cartas ao editor e estudos com baixo rigor metodológico.

3.5 Coleta de dados

A coleta de dados será realizada por meio de leitura exploratória, seletiva e analítica dos materiais identificados nas bases de dados.

Inicialmente, proceder-se-á à análise dos títulos e resumos, com o objetivo de verificar a relevância dos estudos. Em seguida, os trabalhos selecionados serão lidos na íntegra, possibilitando a extração das informações mais relevantes para o desenvolvimento da pesquisa.

3.6 Análise de dados

A análise dos dados será conduzida de forma qualitativa, por meio de leitura crítica e interpretativa dos conteúdos selecionados.

As informações serão organizadas de maneira sistemática, permitindo a comparação entre os diferentes estudos, a identificação de convergências e divergências entre os autores, bem como a análise dos mecanismos de ação da ozonioterapia, suas aplicações terapêuticas e estéticas e as possíveis intercorrências associadas.

4 RESULTADOS ESPERADOS

A análise dos estudos permitirá identificar os principais efeitos biológicos da técnica, especialmente aqueles relacionados à modulação do estresse oxidativo, ação antimicrobiana, resposta inflamatória e reparo tecidual, além de evidenciar suas aplicações clínicas, com destaque para o rejuvenescimento cutâneo.

Espera-se demonstrar que, apesar dos benefícios descritos, existem limitações relevantes na literatura, como a ausência de padronização dos protocolos, a heterogeneidade dos estudos e a necessidade de maior rigor metodológico, reforçando a importância da prática baseada em evidências.

Também se pretende identificar as principais intercorrências associadas à técnica, relacionando-as a fatores como dose, via de administração e qualificação profissional, evidenciando a necessidade de padronização e capacitação adequada.

5 CRONOGRAMA

Atividade	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV
Definir o tema central do TCC, alinhando com os interesses e a área de estudo.	X									
Definir a problemática central do estudo, com base nas lacunas da literatura e na relevância social ou acadêmica do tema escolhido.	X	X								

Atividade	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV
Apresentar o contexto do estudo, a importância do tema e os objetivos gerais do trabalho.			X							
Estabelecer os objetivos principais e específicos, que guiarão a pesquisa e a busca por soluções para a problemática definida.			X							
Descrever os métodos e as técnicas que serão utilizados para a coleta e análise de dados, incluindo instrumentos e amostragem.			X							
Organizar as etapas de desenvolvimento do TCC, de acordo com o prazo estipulado. Incluir as referências bibliográficas e os elementos textuais preliminares.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Iniciar a coleta de fontes relevantes para a revisão bibliográfica, com foco nas mais recentes e pertinentes ao tema.										
Iniciar a análise dos dados coletados de acordo com as técnicas definidas na metodologia.										
Organizar os principais tópicos e capítulos que irão compor o TCC, com base nas seções exigidas.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Desenvolver o texto do TCC, incluindo cada seção conforme o cronograma e o planejamento da pesquisa.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Redigir a conclusão do TCC, apresentando as respostas às questões de pesquisa e as implicações dos resultados encontrados.										
Organizar e formatar o TCC conforme as normas acadêmicas. Elaborar o resumo de forma objetiva e concisa.				X	X					
Submeter o TCC finalizado para avaliação e possível publicação em revista científica, conforme as normas da instituição.										
Publicar o TCC após a avaliação final e possíveis ajustes, com a entrega ao publico ou à revista científica.										

6 REVISÃO DE LITERATURA

6.1 Mecanismos de ação e efeitos biológicos da ozonioterapia

A revisão de Liu et al. (2023), direcionada aos mecanismos celulares e moleculares da ozonioterapia em condições cutâneas, descreve que a interação do ozônio com componentes biológicos promove a formação de espécies reativas de oxigênio (ROS) e produtos de oxidação lipídica (LOPs), capazes de modular vias de sinalização relacionadas ao equilíbrio oxidativo e

inflamatório, principalmente Nrf2 e NF-κB. De forma convergente, a revisão narrativa de Lietz-Kijak et al. (2026) aponta que essas vias sensíveis ao estado redox participam da resposta adaptativa desencadeada por exposições controladas ao ozônio, podendo influenciar a expressão de enzimas antioxidantes e mediadores inflamatórios. Entretanto, ambas as revisões ressaltam que grande parte dessas evidências deriva de estudos experimentais e pré-clínicos, sendo necessário cautela ao relacionar diretamente esses mecanismos aos benefícios clínicos observados em seres humanos (LIU et al., 2023; LIETZ-KIJAK et al., 2026).

No contexto cutâneo, a literatura descreve possível participação da ozonioterapia na modulação da resposta inflamatória, da defesa antioxidante e da microcirculação local. Liu et al. (2023) discutem que essas vias podem contribuir para processos relacionados à recuperação tecidual e ao controle de determinadas condições dermatológicas. Entretanto, uma parte relevante dessas explicações deriva de estudos experimentais, modelos pré-clínicos ou investigações com protocolos muito diferentes entre si. Assim, o mais consistente não é afirmar que todos esses mecanismos produzem benefício clínico, mas reconhecer que existe plausibilidade biológica que precisa ser confirmada por estudos clínicos robustos e reprodutíveis.

A análise crítica desse eixo mostra, portanto, uma diferença importante entre mecanismo e desfecho clínico. Cacciatore et al. (2026), ao avaliarem revisões sistemáticas com metanálises de ensaios randomizados, observaram que a evidência clínica permanece inconsistente e de baixa ou muito baixa certeza em diferentes indicações. Isso significa que a existência de modulação oxidativa, ação antimicrobiana ou resposta anti-inflamatória descrita em estudos experimentais não autoriza generalizações sobre eficácia em todas as aplicações.

6.2 Aplicações terapêuticas e estéticas: potencial e limites das evidências

Entre as aplicações terapêuticas analisadas, o tratamento complementar de feridas aparece com frequência na literatura e permite observar tanto resultados promissores quanto limitações metodológicas. Silva Filho et al. (2024), em revisão sistemática e metanálise sobre úlceras de pé diabético, identificaram resultados favoráveis em alguns desfechos relacionados à cicatrização e ao tempo de internação, mas ressaltaram risco considerável de viés nos estudos avaliados. Em atualização regulatória, a Anvisa passou a reconhecer, em 2026, o uso de dispositivos emissores de ozônio como auxílio adjuvante em ferida ulcerada de pé diabético e ferida infecciosa aguda, mediante aplicação local por bolsa e dentro das condições técnicas

autorizadas (ANVISA, 2026). Esses dados reforçam a necessidade de tratar a ozonioterapia como complemento, e não substituição do tratamento principal.

Apesar desse sinal favorável em feridas, uma análise mais ampla da evidência impede conclusões generalizadas. A revisão guarda-chuva de Cacciatore et al. (2026) encontrou resultados inconsistentes entre indicações clínicas e classificou a certeza global das evidências como baixa ou muito baixa. Essa divergência entre estudos é relevante para o presente TCC porque demonstra que a avaliação da ozonioterapia não deve se limitar à presença de estudos positivos; é necessário considerar comparadores, tamanho amostral, risco de viés, protocolo aplicado e relevância clínica dos desfechos.

Na área estética, o rejuvenescimento cutâneo é um dos pontos centrais do estudo, porém a evidência disponível ainda exige cautela. Camargo et al. (2024) realizaram um estudo piloto randomizado envolvendo plasma rico em plaquetas isoladamente e associado à ozonioterapia para envelhecimento facial, observando resultados potencialmente promissores e sem indicação de problemas relevantes no contexto investigado. Contudo, por se tratar de estudo piloto e por a intervenção combinar duas terapias, não é possível atribuir os efeitos observados exclusivamente ao ozônio. Além disso, a Nota Técnica nº 41/2026 da Anvisa reconhece, no campo estético, o auxílio à limpeza e assepsia da pele, não incluindo rejuvenescimento facial como indicação aprovada de dispositivo emissor de ozônio (ANVISA, 2026). Assim, o trabalho deve separar claramente evidência experimental ou clínica de autorização regulatória.

6.3 Intercorrências, segurança e necessidade de interpretação prudente

A segurança da ozonioterapia é um eixo indispensável porque o potencial oxidante do ozônio exige controle rigoroso da forma de aplicação. A literatura dermatológica mostra que os eventos adversos são relatados de maneira variável e nem sempre com seguimento suficiente para avaliar riscos de longo prazo. Machado e Contri (2022), ao revisarem ensaios clínicos em condições dermatológicas, identificaram efeitos adversos em parte dos estudos e concluíram que ainda são necessários ensaios de melhor qualidade para estabelecer com maior segurança o perfil de risco da terapia. Desse modo, a ausência de eventos graves em determinados estudos não deve ser interpretada como garantia universal de segurança.

A revisão guarda-chuva de Cacciatore et al. (2026) reforça essa limitação ao apontar que os desfechos de segurança foram relatados de forma inconsistente nas metanálises disponíveis, impossibilitando conclusões firmes sobre a frequência e a gravidade dos eventos adversos.

Do ponto de vista regulatório, a Lei nº 14.648/2023 autoriza a ozonioterapia no Brasil como procedimento complementar e exige que seja realizada por profissional de saúde de nível superior, com equipamento de produção de ozônio medicinal regularizado pela Anvisa (BRASIL, 2023). A Anvisa, por sua vez, estabelece que os dispositivos devem ser utilizados somente para as finalidades aprovadas, com parâmetros e condições compatíveis com a indicação autorizada, alertando que usos fora dessas condições podem aumentar os riscos (ANVISA, 2026).

6.4 Modulação do estresse oxidativo, resposta inflamatória e ação antimicrobiana

A análise preliminar mostra que o efeito não decorre da permanência prolongada do ozônio nos tecidos, mas das reações químicas rápidas que ocorrem após seu contato com componentes biológicos, gerando espécies reativas de oxigênio e produtos derivados da ozonização de lipídios. Esses mediadores podem ativar sistemas celulares de defesa antioxidante e modificar vias relacionadas à inflamação (LIETZ-KIJAK et al., 2026).

No tecido cutâneo, Liu et al. (2023) descrevem mecanismos que incluem modulação antioxidante, imunorregulação e influência na microcirculação. A ação antimicrobiana também é biologicamente coerente com o alto potencial oxidante do ozônio, especialmente quando a aplicação é local e controlada. Entretanto, é necessário diferenciar a capacidade antimicrobiana demonstrada em contextos experimentais da eficácia clínica em uma doença específica. Essa distinção evita que um mecanismo geral seja utilizado como justificativa automática para qualquer indicação terapêutica.

A principal interpretação crítica é que a resposta ao ozônio parece depender de uma janela de exposição e de condições específicas de uso. Lietz-Kijak et al. (2026) destacam que a heterogeneidade das concentrações, das vias, da frequência de aplicação e da seleção de pacientes dificulta a comparação entre estudos e a reprodução dos resultados.

6.5 Ozonioterapia na estética e rejuvenescimento cutâneo

A literatura recente sugere que os possíveis efeitos estéticos podem estar relacionados à modulação do estresse oxidativo, à resposta inflamatória e ao reparo tecidual, processos que também participam da manutenção da integridade da pele (LIU et al., 2023). Contudo, a presença de um mecanismo biologicamente plausível não estabelece, por si só, melhora clínica de rugas, textura ou outros sinais de envelhecimento, uma vez que a tradução dos mecanismos

moleculares em resultados clínicos depende da confirmação por estudos controlados, com protocolos padronizados e desfechos clínicos objetivos (MODENA et al., 2022; LIETZ-KIJAK et al., 2026).

Entre os estudos clínicos relacionados ao rejuvenescimento facial, Camargo et al. (2024) realizaram um estudo piloto prospectivo e randomizado comparando o plasma rico em plaquetas (PRP) isolado com a associação entre PRP e ozonioterapia em mulheres de 40 a 60 anos. Foram analisados parâmetros como rugas frontais, periorbitais, nasolabiais e linhas de marionete, além de satisfação e percepção estética. Os autores observaram resultados potencialmente promissores para os protocolos avaliados; entretanto, o tamanho reduzido da amostra, o curto período de acompanhamento e a utilização do ozônio em associação ao PRP limitam a atribuição dos efeitos exclusivamente à ozonioterapia (CAMARGO et al., 2024).

Resultados relacionados também foram apresentados por Lu et al. (2024), que avaliaram 26 participantes submetidos à aplicação de PRP ozonizado para rejuvenescimento de face e pescoço, acompanhados por seis meses. Os autores observaram aumento da espessura do colágeno dérmico e melhora de alguns parâmetros cutâneos, como manchas, áreas avermelhadas e textura, além de demonstrarem in vitro aumento de determinados fatores de crescimento no PRP após ozonização. Embora esses resultados acrescentem evidências favoráveis ao potencial da associação, o estudo não utilizou um grupo controle adequado para determinar isoladamente o efeito produzido pelo ozônio, o que limita a força de suas conclusões (LU et al., 2024).

Em uma perspectiva mais ampla, Modena et al. (2022) analisaram 17 estudos clínicos, envolvendo 643 participantes e diferentes condições dermatológicas, entre elas o envelhecimento cutâneo. Apesar de identificarem resultados considerados promissores para algumas aplicações dermatológicas, os autores verificaram limitações metodológicas, falta de uniformidade quanto às doses e formas de aplicação e insuficiência de dados de acompanhamento em longo prazo. Assim, a revisão concluiu que ainda não havia evidência suficientemente sólida para estabelecer a ozonioterapia como tratamento dermatológico padronizado para o envelhecimento cutâneo (MODENA et al., 2022).

A análise conjunta desses estudos demonstra que existem resultados clínicos iniciais favoráveis ao uso da ozonioterapia associada ao PRP no rejuvenescimento facial, mas o conjunto de evidências permanece limitado. Os estudos de Camargo et al. (2024) e Lu et al. (2024) fornecem dados clínicos recentes, enquanto a revisão sistemática de Modena et al. (2022) evidencia que a heterogeneidade metodológica e a ausência de protocolos uniformes ainda

impedem conclusões definitivas. Dessa forma, os achados devem ser interpretados como indicativos de potencial terapêutico, e não como comprovação definitiva da eficácia isolada da ozonioterapia no rejuvenescimento cutâneo (MODENA et al., 2022; CAMARGO et al., 2024; LU et al., 2024).

Também é necessário separar o debate científico da situação regulatória brasileira. A Anvisa reconhece atualmente, no campo estético, a aplicação de dispositivos emissores de ozônio para auxílio à limpeza e assepsia da pele, enquanto o rejuvenescimento não aparece entre as indicações listadas na Nota Técnica nº 41/2026 (ANVISA, 2026).

6.6 Padronização de protocolos, capacitação profissional e redução de riscos

A padronização dos protocolos é um dos pontos mais consistentes na literatura analisada, porque a ozonioterapia pode variar quanto à concentração, via de administração, duração, frequência, tipo de dispositivo e finalidade clínica. Lietz-Kijak et al. (2026) identificam essa variabilidade como uma das principais causas da dificuldade de comparar resultados e estabelecer eficácia reprodutível. Quando estudos utilizam protocolos diferentes para uma mesma condição, resultados positivos e negativos podem refletir não apenas a efetividade da técnica, mas diferenças metodológicas entre as intervenções.

A importância da capacitação profissional também possui fundamento normativo. O Conselho Federal de Biomedicina reconhece a ozonioterapia como prática integrativa complementar do biomédico por meio da Resolução CFBM nº 321/2020 (CFBM, 2020). Entretanto, esse reconhecimento não elimina a obrigação de observar a legislação sanitária e as indicações específicas dos equipamentos. A Lei nº 14.648/2023 determina que o procedimento possui caráter complementar e deve utilizar equipamento regularizado pela Anvisa, enquanto a Nota Técnica nº 41/2026 reforça o uso exclusivo dentro das indicações e condições autorizadas (BRASIL, 2023; ANVISA, 2026).

7 CONCLUSÃO

Conclui-se, portanto, que a ozonioterapia apresenta potencial de investigação científica, mas sua utilização deve ser orientada pela análise crítica das evidências, pelo respeito às indicações autorizadas e pela adoção de medidas que priorizem a segurança do paciente. Recomenda-se a realização de estudos clínicos controlados, com amostras adequadas, acompanhamento suficiente, critérios padronizados para avaliação dos resultados e registro

sistemático das intercorrências. Pesquisas futuras também devem investigar separadamente as diferentes aplicações terapêuticas e estéticas, a fim de esclarecer seus benefícios, limitações e riscos específicos. Dessa maneira, o aprofundamento do conhecimento científico poderá contribuir para decisões profissionais mais fundamentadas e para a utilização responsável da ozonioterapia no contexto da saúde.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). Nota Técnica nº 41/2026/SEI/GQUIP/GGTPS/DIRE3/ANVISA: atualização do posicionamento técnico quanto às indicações e finalidades de uso de dispositivos médicos emissores de ozônio. Brasília, DF: Anvisa, 2026. Disponível em: https://www.gov.br/anvisa/pt-br/setorregulado/regularizacao/produtos-para-saude/notas-tecnicas/nota-tecnica-no-43-2022-sei-gquip-ggtps-dire3-anvisa. Acesso em: 9 set. 2026.

AZULAY, R. D.; AZULAY, D. R. Dermatologia. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2006.

BOCCI, V. Ozone therapy in medicine: current clinical evidence. **Journal of Biological Regulators and Homeostatic Agents**. 2020.

BRASIL. Lei nº 14.648, de 4 de agosto de 2023. Autoriza a ozonioterapia no território nacional. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 7 ago. 2023. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2023/lei/l14648.htm. Acesso em: 9 set. 2026.

CACCIATORE, Stefano; ABBATECOLA, Gabriele; CALVANI, Riccardo; VERONESE, Nicola. Effectiveness and safety of ozone therapy in humans: an umbrella review of systematic reviews with meta-analyses of randomized clinical trials. Medical Sciences, Basel, v. 14, n. 2, art. 289, 2026. DOI: 10.3390/medsci14020289.

CAMARGO, Carla et al. Clinical evaluation of combined autologous Platelet-Rich Plasma and Volume-Controlled Ozone Therapy in Facial Rejuvenation: a randomized controlled pilot study. Anais da Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro, v. 96, supl. 3, e20240402, 2024. DOI: 10.1590/0001-3765202420240402.

CONSELHO FEDERAL DE BIOMEDICINA (CFBM). Resolução nº 321, de 16 de junho de 2020. Dispõe sobre o reconhecimento do profissional biomédico na prática da ozonioterapia. Brasília, DF: CFBM, 2020. Disponível em: https://cfbm.gov.br/resolucao-no-321-de-16-de-junho-de-2020/. Acesso em: 9 set. 2026.

ELVIS, A. M.; EKTA, J. S. Ozone therapy: A clinical review. **Journal of Natural Science, Biology and Medicine**, v. 2, n. 1, p. 66-70, 2011.

GIL, Antonio Carlos. Métodos e técnicas de pesquisa social. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

HERNÁNDEZ, O.; GONZÁLEZ, R. Ozonoterapia en úlceras flebostáticasin. Revista Cubana de Cirugía, v. 40, n. 2, p. 123-129, 2001.

LIETZ-KIJAK, Danuta et al. Medical ozone: mechanisms, biological effects and clinical evidence—a narrative review. Frontiers in Medicine, Lausanne, v. 13, art. 1859221, 2026. DOI: 10.3389/fmed.2026.1859221.

LIU, Liyao; ZENG, Liyue; GAO, Lihua; ZENG, Jinrong; LU, Jianyun. Ozone therapy for skin diseases: cellular and molecular mechanisms. International Wound Journal, v. 20, n. 6, p. 2376-2385, 2023. DOI: 10.1111/iwj.14060.

LU, Jianyun et al. The therapeutic effect of sufficient oxygen-rich PRP injection in facial rejuvenation by multiple objective evaluations in 26 cases. Regenerative Therapy, v. 26, p. 213-218, 2024. DOI: 10.1016/j.reth.2024.05.013.

MACHADO, Andressa Urbano; CONTRI, Renata Vidor. Effectiveness and safety of ozone therapy for dermatological disorders: a literature review of clinical trials. **Indian Journal of Dermatology**, v. 67, n. 4, p. 479, 2022. DOI: 10.4103/ijd.ijd_152_22.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MEHLMAN, M. A.; BOREK, C. Toxicity and biochemical mechanisms of ozone. **Environmental Research**, v. 42, n. 1, p. 36-53, 1987.

MENDES, Karina Dal Sasso; SILVEIRA, Renata Cristina de Campos Pereira; GALVÃO, Cristina Maria. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. Texto & Contexto – Enfermagem, Florianópolis, v. 17, n. 4, p. 758–764, 2008.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde. 14. ed. São Paulo: Hucitec, 2014.

MIYAKE, R. K. et al. Microvarizes e Telangiectasias. In: PITTA, G. B. B.; CASTRO, A. A.; BURIHAN, E. (org.). Angiologia e cirurgia vascular: guia ilustrado. Maceió: UNCISAL/ECMAL & LAVA, 2003.

MODENA, Débora Aparecida Oliveira; FERREIRA, Rafael de Castro; FROES, Patricia Meyer; ROCHA, Katya Cristina. Ozone therapy for dermatological conditions: a systematic review. **Journal of Clinical and Aesthetic Dermatology**, v. 15, n. 5, p. 65-73, 2022.

MORETTE, D. A. Principais aplicações terapêuticas da ozonioterapia. 2011. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Medicina Veterinária) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, 2011.

SAGAI, M.; BOCCI, V. Mechanisms of action involved in ozone therapy. **Medical Gas Research**, v. 1, n. 1, p. 29, 2011.

SAZMAND, A.; RASOOLI, A. Ozone therapy: applications and mechanisms. **Journal of Advanced Research**, 2022.

SILVA FILHO, Markinokoff Lima e; PAGGIARO, André Oliveira; CARVALHO, Viviane Fernandes de; GEMPERLI, Rolf. Ozone therapy as a treatment for diabetic foot ulcers: a systematic review and meta-analysis. **Journal of Wound Care**, v. 33, n. 12, p. 958-967, 2024. DOI: 10.12968/jowc.2022.0189.

SMITH, N. L. et al. Ozone therapy: an overview of clinical utility. **Medical Gas Research**, 2017.

SOUZA, Marcela Tavares de; SILVA, Michelly Dias da; CARVALHO, Rachel de. Revisão integrativa: o que é e como fazer. Einstein, São Paulo, v. 8, n. 1, p. 102–106, 2010.

SUNNEN, G. Ozone in medicine: overview and future directions. **Journal of Advancement in Medicine**, New York, p. 159–174, 1988.

TRAINA, A. A. O uso da ozonioterapia em infecções, 2008.