



ROSIMAR NOGUEIRA BARROS

**A OZONIOTERAPIA COMO PRÁTICA INTEGRATIVA NA
BIOMEDICINA**

**Cuiabá-MT
2024**

ROSIMAR NOGUEIRA BARROS

**A OZONIOTERAPIA COMO PRÁTICA INTEGRATIVA NA
BIOMEDICINA**

Projeto de Conclusão de Curso apresentado à Banca Avaliadora do Curso de Biomedicina, da Faculdade Fasipe, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Biomedicina.

Orientador(a): Michell Charlles de S. Costa

**Cuiabá-MT
2024**

ROSIMAR NOGUEIRA BARROS

**A OZONIOTERAPIA COMO PRÁTICA INTEGRATIVA NA
BIOMEDICINA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Banca Avaliadora do Curso de Biomedicina - FASIFE, Faculdade de Cuiabá, como requisito para a obtenção do título de Bacharel em Biomedicina.

Aprovado em / /

Professor(a) Orientador(a): Michell Charlles de Souza Costa
Departamento de Biomedicina - FASIFE

Professor(a) Avaliador(a): Laura Marina S. Maia de Athayde
Departamento de Biomedicina - FASIFE

Professor(a) Avaliador(a) Thais Leal Silva
Departamento de Biomedicina - FASIFE

Coordenador do Curso de Biomedicina
Michell Charlles de Souza Costa
FASIFE - Faculdade de Cuiabá

**Cuiabá - MT
2024**

APÊNDICE V

PROTOCOLO DE ENTREGA DA VERSÃO FINAL

Eu _____, orientador(a), pelo presente termo declaro ter feito a devida revisão do Trabalho de Conclusão de Curso intitulado “_____” de autoria do(a) Graduando(a), _____, do(a) qual fui orientador(a) e certifiquei de que todas as orientações, sugestões e necessidades de correções feitas pela Banca Examinadora da Defesa foram acatadas e cumpridas.

Sendo assim, o texto está pronto para ser entregue à Coordenação de Curso de Biomedicina conforme previsto no Regulamento de Trabalho de Conclusão de Curso.

Cuiabá- MT, de de 2024.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a Deus por nortear a minha vida, ao meu esposo Raphael Fernandes S. Ferreira pelo exemplo, incentivo, amor e carinho nos momentos alegres e tristes, e minha filha Jullyanna Nogueira.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos os professores o carinho e ajuda. Em especial, agradeço a Deus que me concedeu, durante todo este período, força e perseverança para desenvolver este trabalho.

BARROS, Rosimar Nogueira. A ozonioterapia como prática integrativa na Biomedicina. 2024. 30 páginas. Trabalho de Conclusão de Curso – Faculdade Fasipe CPA.

RESUMO

Introdução: A utilização do ozônio como terapia é apontada por promover melhor oxigenação sanguínea, com potencial anti-inflamatório e analgésico, bem como no favorecimento cicatricial de feridas crônicas. **Objetivo:** Avaliar o uso da ozonioterapia como prática integrativa e a sua relação com a Biomedicina. **Metodologia:** Este estudo trata-se de uma revisão bibliográfica com características descritiva de estudos publicados acerca do tema proposto. **Resultados:** Foram encontrados 364 artigos publicados em periódicos e indexados nas bases de dados BVS e, após aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, foram selecionados 29 artigos para leitura na íntegra. **Conclusão:** Pode-se concluir que todos os artigos citados neste estudo apresentaram os benefícios e malefícios da prática da ozonioterapia. Doravante, é importante mencionar que a ozonioterapia também tem sido uma técnica muito utilizada pela Biomedicina, visto que o profissional biomédico pode lidar rotineiramente no tratamento e avaliação de feridas, reforçando desta forma a necessidade de mais estudos sobre esta temática tão relevante. Recomenda-se o desenvolvimento de mais pesquisas sobre a temática apresentada, devido sua alta relevância.

Palavras-chaves: Biomedicina; Feridas crônicas; Ozonioterapia.

BARROS, Rosimar Nogueira. Ozone therapy as an integrative practice in Biomedicine. 2024. 30 pages. Undergraduate Thesis – Faculdade Fasipe CPA.

ABSTRACT

Introduction: The use of ozone as a therapy is considered to promote better blood oxygenation, with anti-inflammatory and analgesic potential, as well as promoting healing in chronic wounds. **Objective:** To evaluate the use of ozone therapy as an integrative practice and its relationship with Biomedicine. **Methodology:** This study is a bibliographical review with descriptive characteristics of published studies on the proposed topic. **Results:** 364 articles published in journals and indexed in the VHL databases were found and, after applying the inclusion and exclusion criteria, 29 articles were selected to be read in full. **Conclusion:** It can be concluded that all the articles cited in this study presented the benefits and harms of practicing ozone therapy. From now on, it is important to mention that ozone therapy has also been a technique widely used in Biomedicine, as the biomedical professional can routinely deal with the treatment and evaluation of wounds, thus reinforcing the need for more studies on this very relevant topic. It is recommended that further research be carried out on the topic presented, due to its high relevance.

Keywords: Biomedicine; Chronic wounds; Ozone therapy.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Via metabólica da ozonioterapia	24
Figura 2 – Aplicação tópica da ozonioterapia	25
Figura 3 – Tratamento de lesão de membros inferiores	26
Figura 4 – Aparelho de ozonioterapia	28

LISTA DE SIGLAS

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária

APS – Atenção Primária à Saúde

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CFM – Conselho Federal de Medicina

COFEN – Conselho Federal de Enfermagem

PNPIC – Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares

SUS – Sistema Único de Saúde

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Tipos de terapias alternativas e seus respectivos métodos de funcionamento 19

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
1.1 OBJETIVOS	16
1.2.1 Objetivo Geral	16
1.2.2 Objetivos Específicos	16
2. REVISÃO DE LITERATURA	17
2.1 Práticas integrativas	17
2.2 Tipos de práticas integrativas	18
2.3 Ozonioterapia e seu mecanismo de ação	22
2.4 Métodos de aplicação da ozonioterapia e suas aplicabilidades	24
2.5 Atuação do biomédico na ozonioterapia	28
4. CONCLUSÃO	30
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	32

1. INTRODUÇÃO

A literatura aponta que o tratamento por ozonioterapia foi descrito inicialmente pela primeira vez, em 1834, pelo químico alemão Cristian Friedrich Schonbeins, demonstrando um alto poder oxidativo (TRAINA, 2008). Na América Latina e nos Estados Unidos, esta alternativa de tratamento é utilizada em feridas de difícil cicatrização e na desinfecção de feridas contaminadas, atuando no processo regenerativo e oxidativo da lesão (HERNANDEZ; GONZALEZ, 2001).

A ozonioterapia consiste em um método proveniente da transformação de oxigênio medicinal em ozônio (HADDAD, 2006; OLIVEIRA; LAGES, 2012). Tal elemento proporciona melhor oxigenação sanguínea, exercendo excelente função anti-inflamatória e analgésica, além de propiciar o crescimento do tecido de granulação, impedindo crescimento bacteriano, por ação antifúngica, oxidativa e antimicrobiana (TRAINA, 2008; MURPHY et al., 2016).

A formação do ozônio se dá de forma natural da atmosfera, por meio dos raios ultravioletas e descargas elétricas das chuvas, bem como a poluição do ar, por se tratar de um poluente secundário (ANZOLIN; SILVEIRA-KAROSS; BERTOL, 2020). Todavia, a sua meia vida é curta, impedindo que o mesmo seja armazenado, ou seja, o seu uso deverá ser imediato após a sua produção (PINHEIRO; BARBOSA, 2021).

As possibilidades de aplicação do ozônio podem ser tópicas, subcutânea, vaginal ou via retal, com efeitos locais e sistêmicos (OLIVEIRA; LAGES, 2012). Não é permitido a administração de ozônio por via endovenosa, devido alto risco de embolia, ardência nos olhos, dificuldade respiratória, náuseas, vômitos, cardiopatias e irritação (ANAGHA et al., 2016; HERNANDEZ; GONZALEZ, 2001).

Portanto, é de suma importância que o profissional que irá atuar nesta prática, deverá ter conhecimento teórico e técnico sobre as possibilidades de aplicação, bem como suas indicações e contraindicações.

No Brasil, há poucos estudos sobre essa temática, por ser considerada uma modalidade terapêutica pouco utilizada pelos profissionais. É importante ressaltar que a ozonioterapia é considerada uma modalidade de prática integrativa e complementar em saúde pela Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares (PNPIC) do Sistema Único de Saúde (SUS) (LEMOS, 2018).

A biomedicina estética é uma das áreas de atuação do profissional biomédico reconhecida pelo Conselho Federal de Biomedicina (CFBM), que habilita o especialista para atuar em procedimentos para a aplicabilidade da ozonioterapia como método alternativo para recuperação e tratamento em saúde em suas diversas modalidades, atuando de modo preventivo e de recuperação, desde que seja cumprido as exigências da participação do curso de carga horária mínima de 120hs e que o aparelho utilizado seja autorizado pela ANVISA (BRASIL, 2020).

Frequentemente, a ozonioterapia é confundida com o método de tratamento hiperbárica, porém acredita-se que a aplicação de 10 ml de gás ozônio apresenta características peculiares, como baixo custo e maior eficácia (BOCCI; ALDINUCCI, 2006).

Todavia, a literatura aponta que a prática da ozonioterapia pode ocasionar maior risco de embolia, desconforto respiratório, reações alérgicas, cardiopatias, náuseas, vômitos, entre outros (ANAGHA et al., 2016). Desta forma, faz-se necessário que seja desenvolvido mais estudos sobre este tema, afim de que seja conhecido e aprofundado as indicações e contraindicações, bem como efeitos adversos desta prática.

No que tange o conceito sobre feridas, sabe-se que, com o aumento da expectativa de vida, ocorreu também um aumento significativo do surgimento de feridas crônicas de difícil cicatrização, relacionadas às doenças crônicas e comorbidades típicas da senilidade (SQUIZZATTO et al., 2017).

A literatura aponta o conceito de ferida não só como a perda da integridade da pele ou ruptura do tecido (MARCHESINI; RIBEIRO, 2020), mas também casos em que músculos, tendões e ossos também são acometidos (SMANIOTTO, 2012). Ainda, conforme os mesmos autores, a manutenção e a cicatrização desta lesão podem ser influenciadas por múltiplos fatores, como: idade, hidratação, uso de medicamentos, nutrição, comorbidades, antecedentes e outros (SMANIOTTO, 2012).

O ozônio pode ainda ser aplicado sob a forma de água ozonizada, indicada para redução da dor, desinfecção e anti-inflamatório; enquanto que o óleo ozonizado atua no transporte de oxigênio na corrente sanguínea, e tem ação antioxidativa, antimicrobiano, bem como no auxílio do crescimento celular e tempo de cicatrização (PAULA; GUIMARÃES; LIMA, 2022).

A modalidade terapêutica discutida neste estudo é considerada de grande eficácia e baixo custo pela literatura, porém é pouco conhecida ou discutida no Brasil. Portanto, é fundamental que se desenvolva mais estudos sobre a temática, a fim de aprofundar o conhecimento e assim ampliar as possibilidades de tratamento e cuidados do biomédico no Brasil, assim como os demais profissionais que optarem por trabalhar nesta área.

Diante da relevância do tema apresentado no presente estudo, apresenta-se como pergunta norteadora: Quais meios a Biomedicina pode contribuir no tratamento de feridas através do uso da ozonioterapia?

Desta forma, é necessário a realização de estudos a fim de descrever os benefícios da sua aplicabilidade como prática integrativa na saúde, contribuindo além do meio acadêmico, mas também em questões sociais e de gestão, como programas de prevenção e promoção à saúde.

Diante do exposto, é importante que os profissionais biomédicos reconheçam e considerem as possibilidades desta abordagem terapêutica, visto que estes profissionais fazem parte do processo de um cuidado singular ofertado entre profissional-paciente, promovendo assim um cuidado integral, visando não somente o físico, mas também cuidado com o bem-estar e qualidade de vida.

Trata-se de um estudo de revisão bibliográfica com características descritiva de estudos publicados devidamente sobre o tema proposto. Os estudos de revisão têm a premissa de identificar, selecionar, coletar dados, analisar e avaliar criticamente estudos sobre um determinado assunto (LIMA et al, 2016). Dermeval et al. (2017) reforça que a revisão sistemática é conduzida a partir de uma questão de pesquisa do tipo causal, mas também exploratória que também podem ser categorizadas como revisões sistemáticas.

Assim, a revisão sistemática da literatura reúne estudos semelhantes, sintetiza-os buscando o melhor nível de evidência que contribuem para nortear a tomada de decisão terapêutica. Os dados de buscas são rigorosamente estabelecidos e posteriormente são realizadas as buscas nas bases de dados previamente estabelecidas a partir dos descritores de interesse do pesquisador podendo combinar os termos com uso dos operadores booleanos.

A busca dos artigos foi realizada através das plataformas de dados: Pubmed, Scielo e Google acadêmico, no período de agosto de 2023 e maio de 2024. Os descritores utilizados foram: biomedicina; práticas integrativas; ozonioterapia.

Os critérios de inclusão foram artigos publicados entre os anos de 2006 a 2024, em língua portuguesa e inglesa. Os critérios de exclusão foram artigos publicados em outros

idiomas, estudos com animais, gestantes e outras áreas de atuação profissional não referentes à área da saúde.

Ao final da pesquisa e seleção, foram encontrados 364 (trezentos e sessenta e quatro) artigos relacionados com o título deste estudo, no qual 29 (vinte e nove) integraram esta revisão bibliográfica. Além disso, o presente estudo respeitou todos os aspectos éticos relacionados a estudos científicos, de acordo com a resolução vigente CNS 466/2013 para o uso de dados secundários.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo Geral

- Analisar o uso da ozonioterapia como prática integrativa e a sua relação com a Biomedicina.

1.1.2 Objetivos específicos

- Compreender as práticas integrativas na saúde;
- Apresentar as possibilidades e indicações para o uso da ozonioterapia;
- Evidenciar a aplicabilidade da ozonioterapia como possibilidade terapêutica.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Práticas integrativas

Historicamente, a partir da década de 70, deu-se início o Programa de Medicina Tradicional Chinesa, advindo da Organização Mundial de Saúde (OMS), sendo então implantado os incentivos de políticas públicas proveniente da medicina tradicional e complementar alternativa (MT/MCA), bem como o incentivo de estudos científicos a fim de defender a sua eficácia e qualidade através de pesquisas científicas aprofundadas sobre o tema (BRASIL, 2006).

No Brasil, o MT/MCA foi legalizado na década de 80, após a criação do Sistema Único de Saúde (SUS). Através da participação popular e o princípio da descentralização, os estados e municípios obtiveram mais autonomia para a definição de suas políticas e ações em saúde para promover medidas de implantação da proposta terapêutica, bem como a adesão da população (OMS, 2002).

Além disso, em 2006, o Ministério da Saúde implantou a Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares (PNPICS) no SUS, envolvendo desta forma setores políticos, técnicos, financeiro, social e cultural. Tal política defende a necessidade da implantação da Medicina Antroposófica e Termalismo-Crenoterapia, bem como as outras técnicas (BRASIL, 2006).

A PNPICS abrange ainda sistemas médicos complexos e recursos terapêuticos, com abordagens que estimulam o uso de meios naturais de prevenção de agravo, além de recuperação da saúde através de tecnologias eficazes e seguras, visando o vínculo terapêutico e a interação entre ser humano-natureza-sociedade, com uma visão integral do indivíduo, ou seja, visando a sua saúde de forma integral, atingindo a sua totalidade na saúde física, mental, bem-estar e qualidade de vida (BRASIL, 2006).

Na contemporaneidade, os profissionais que defendem as Práticas Integrativas e Complementares (PICs) acreditam que a abordagem holística contribui na redução dos efeitos colaterais quando comparados com a medicina convencional. Portanto, é possível afirmar que o PNPIC pode contribuir significativamente na singularidade de cada indivíduo, além de causar um aumento na sua satisfação. As PICs objetivam a prática profissional humanizada, por meio de ações de promoção em saúde, prevenção e tratamento. São considerados opções terapêuticas mais baratas, com boa eficácia, fácil adesão e aplicabilidade técnica (SCHVEITZER; ZOBOLI, 2014).

2.2 Tipos de práticas integrativas

Hoje em dia, existem inúmeras possibilidades terapêuticas no Manual de Implantação de Serviços de Práticas Integrativas e Complementares no SUS, tais como: apiterapia, imposição de mãos, aromaterapia, ozonioterapia, homeopatia, termalismo, antroposofia, arteterapia, ayurveda, musicoterapia, oteopatia, yoga, reiki, dança circular, reflexoterapia, quiropraxia, naturopatia, meditação, terapia comunitária integrativa, shantala, apiterapia, cromoterapia, constelação familiar, geoterapia, biodança, acupuntura, terapia de florais, hipnoterapia e bioenergética (BRASIL, 2018).

Atualmente, o biomédico pode atuar nas práticas, desde que cumprida as cargas horárias estabelecidas: acupuntura (360hs), fitoterapia (360hs), crenoterapia (20hs), antroposofia (360hs), apiterapia (180hs), reiki (40hs), shantala (20hs), reflexologia (40hs), ozonioterapia (120hs), meditação (20hs), cromoterapia (80hs), quiropraxia (360hs), dança circular (40hs), ayurveda (360hs), florais (180hs), yoga (40hs), bioenergética (40hs), biodança (40hs), aromaterapia (40hs), osteopatia (1.400hs), musicoterapia (360hs), hipnoterapia (360hs), homeopatia (360hs), naturopatia (360hs), constelação familiar (140hs), terapia comunitária integrativa (240hs) e arteterapia (360hs) (BRASIL, 2020).

É importante compreender que o profissional da saúde que opta por atuar na prática de terapias integrativas poderá exercer a sua função tanto em consultórios particulares, hospitais e à domicílio. A sua atuação poderá ser exercida por meio de um curso de especialização específico em Terapias Integrativas, devidamente reconhecido pelo MEC, ou curso livre que habilite o profissional para esta função, com aprofundamento no conhecimento teórico prático (BRASIL, 2018).

A integração de trabalho em equipe se faz importante para a compreensão do trabalho interprofissional nas PICs. Desta forma, o profissional que objetiva atuar nesta área deverá ter

como alicerce de conhecimento a base teórico-metodológica e também as técnicas necessárias, como o conhecimento de anatomia, fisiologia e vias de administração de medicamentos para a sua aplicabilidade, conforme a modalidade escolhida.

Atualmente, existem 8.239 estabelecimentos na Atenção Básica prestando o atendimento individual e coletivo de Práticas Integrativas Complementares dos 54% dos municípios no país, correspondendo desta maneira: atenção primária – 78%; atenção secundária – 18%; e atenção terciária – 4% (BRASIL, 2018)

Segue abaixo o quadro 1 descrevendo os tipos de Práticas Integrativas aplicadas atualmente:

Quadro 1. Tipos de terapias alternativas e seus respectivos métodos de funcionamento

TIPO DE TERAPIA ALTERNATIVA	FUNCIONAMENTO
Apiterapia	Prática aplicada desde a época de Hipócrates, que é baseada no uso de produtos advindos de abelhas para fins terapêuticos.
Aromaterapia	É aplicada através de óleos essenciais, e extração de vegetais, a fim de promover a recuperação de equilíbrio físico e mental.
Arteterapia	É uma prática que expressa a arte, através de instrumentos como pintura, fotografia, dança, teatro, entre outros.
Ayurveda	Possui como significado a Ciência ou Conhecimento da vida. Atua como forma de prevenção e cura de doenças, além de uma maneira de viver. Para esta teoria, o corpo humano é composto por cinco elementos: éter, ar, fogo, água e terra, de forma que, uma vez em desequilíbrio, estes elementos podem proporcionar a doença. Utilizam ainda meios de relaxamento, como massagens, plantas medicinais, minerais, pranayamas, dieta e postura corporal. Desta forma, esta teoria acredita que o indivíduo saudável é aquele que está em equilíbrio, os tecidos nutricionais adequados e as excreções eliminadas adequadamente.
Biodança	É a prática que utiliza de música, dança, canto e atividades grupais para se alcançar o equilíbrio desejado.
Bioenergética	Busca a origem do sofrimento e adoecimento através de técnicas corporais e exercícios terapêuticos em grupo, além da verbalização, educação corporal e respiração, favorecendo o relaxamento e expressão das emoções.

Constelação familiar	Pautada pela abordagem sistêmica e fenomenológica, a fim de identificar e reconhecer a etiologia dos problemas elencados.
Cromoterapia	Atua na utilização das cores do espectro solar: vermelho, azul, laranja, violeta, amarelo, anil e verde, com o fim de alcançar o equilíbrio energético e físico corporal. As cores quentes são as que provocam sensações e estimulantes e as cores frias, calmantes e relaxantes.
Dança circular	Atua sob a forma de dança de roda, canto e ritmo, em busca de resultados de equilíbrio físico e emocional. A dança é executada em grupo e em círculo, com pessoas dadas as mãos e em constante movimento.
Geoterapia	É aplicada através do uso de argila, barro, lamas medicinais, além de cristais e pedras. Através destes instrumentos, busca-se alcançar o equilíbrio por meio de energias e suas propriedades químicas.
Hipnoterapia	Trata-se de um conjunto de técnicas executadas em forma de relaxamento, concentração e foco, buscando o equilíbrio emocional e físico.
Homeopatia	É aplicada de forma singular, conforme a necessidade do indivíduo, agindo diretamente nos seus sintomas e queixas, utilizando substâncias altamente diluídas, em busca da cura ou da remissão dos sintomas.
Imposição de mãos	Ocorre através da imposição das mãos para transferência da energia vital e para encontrar o equilíbrio emocional no campo energético humano.
Medicina antroposófica	Exerce a técnica através da conexão entre a medicina tradicional e a medicina moderna, através de um entendimento espiritual-científico, além do uso de recursos como banhos terapêuticos, arteterapia, quirofonética e aconselhamento biográfico.
Medicina tradicional chinesa / Acupuntura	Defende a teoria yin-yang e a teoria dos 5 elementos. A técnica é aplicada através da inserção de agulhas filiformes metálicas espalhadas por todo o corpo em pontos meridianos, almejando a prevenção e recuperação da saúde como um todo.
Meditação	Visa a aplicação de técnicas de relaxamento que provocam a melhoria no foco, diminuição do pensamento repetitivo e reestruturação cognitiva, repercutindo na saúde como um todo, bem como nas suas diversas relações.

Musicoterapia	Utiliza-se da música e seus elementos como forma de comunicação, aprendizado e relação com as partes.
Naturopatia	É uma prática terapêutica que utiliza de elementos naturais como forma de se encontrar o equilíbrio entre corpo e mente.
Osteopatia	É aplicado através do toque e manipulação do sistema musculoesquelético.
Ozonioterapia	É realizada através da aplicação de gases de oxigênio e ozônio, em suas variadas vias de administração, favorecendo a remissão de sintomas e recuperação do seu quadro clínico.
Plantas medicinais / Fitoterapia	As plantas medicinais são executadas através de espécies vegetais, aplicadas de diversas formas com ação terapêutica, em suas diversas possibilidades farmacêuticas.
Quiropraxia	É aplicado no desequilíbrio do sistema neuro-músculo-esquelético, através de correções posturais, alívio da dor e cura.
Reiki	Utiliza-se da aplicação das mãos como forma de se encontrar a energia vital e promover o equilíbrio, através da liberação de bloqueios, eliminando as toxinas e promovendo o equilíbrio.
Reflexoterapia	Atua na prática do corpo que possui reflexões como pés, mãos e orelhas, visando a eliminação de toxinas, alívio na dor e relaxamento.
Shantala	É a prática da massagem em bebês e crianças aplicada pelos seus pais, favorecendo o vínculo da relação, prestigiando os diversos sistemas corporais e no desenvolvimento sensorio-motor da criança.
Terapia comunitária integrativa	É uma prática coletiva, por meio de uma construção de redes sociais, de forma que é partilhado a experiência vivida por cada um, reduzindo assim o isolamento social e demais deficiências relacionais.
Terapia de florais	Utiliza-se essências derivadas de flores como prática terapêutica.
Termalismo social / Crenoterapia	Tem como objeto a água e suas propriedades físicas, térmicas e radioativas como possibilidade de tratamento.
Yoga	Promove a meditação, autoconhecimento, redução do estresse, regulação dos diversos sistemas corporais, fortalecimento do sistema imunológico, regulação do sono, entre outros.

FONTE: (BRASIL, 2018).

2.3 Ozonioterapia e seu mecanismo de ação

O ozônio é uma molécula gasosa instável com propriedades alótropas, composta por 3 átomos de oxigênio e que pode se decompor rapidamente em átomos de oxigênio, atuando como um forte oxidante. Assim, a ozonioterapia utiliza a mistura gasosa de O₂ medicinal e O₃ (O₂/O₃) que, em quantidades apropriadas, possui potencial terapêutico em diferentes áreas da saúde (BOCCI et al., 2006).

Historicamente, a literatura mencionou a ozonioterapia em 1785, pelo médico holandês Martin Van Marun. Porém, foi utilizado com fins terapêuticos na primeira Guerra Mundial no tratamento de feridas dos soldados alemães (ANDRADE; PORTELLA, 2018). No final do século XIX, esta técnica foi implantada no tratamento da tuberculose, neoplasias e outras patologias (CLOATRE, 2018).

Estudos demonstram que a ozonioterapia é composta por múltiplas finalidades e mecanismos de ação, refletindo nos seus efeitos locais e sistêmicos (MARTÍNEZ-SÁNCHEZ et al., 2005). A prática da ozonioterapia ocasiona uma melhor oxigenação sanguínea, além de uma função anti-inflamatória e analgésica, propiciando o crescimento do tecido de granulação, bloqueando o crescimento bacteriano por ação antifúngica e antimicrobiana (MURPHY, et al, 2016). Tal prática é ainda uma possibilidade de baixo custo, além de fácil aplicabilidade e adesão.

Como mencionado acima, a literatura descreve as diversas possibilidades de atuação da técnica da ozonioterapia, bem como os seus benefícios. Dentre as patologias atendidas nesta técnica, destaca-se as doenças periodontais, dermatológicas diversas (como úlceras venosas, gangrena, entre outras) doenças neuromusculares etc (MURPHY, et al, 2016; ALBATANONY et al. 2019).

A literatura científica comprova ainda que a ozonioterapia contribuiu significativamente na evolução de pacientes com o quadro clínico de pé diabético, se mostrando uma terapia eficaz e de baixo custo, além de reduzir veementemente a amputação de membros (ALBATANONY et al. 2019).

Há três possíveis modos de ação para o ozônio: inativação de microrganismos, metabolismo do oxigênio e ativação do sistema imunológico. Na inativação de microrganismos, as bactérias perdem a integridade do envelope celular devido à oxidação dos fosfolipídios e lipoproteínas presentes nessa estrutura. Nos fungos, o ozônio inibe o crescimento celular, especialmente na fase de brotamento, sendo mais vulnerável a oxidação. Enquanto que nos

vírus, é capaz de lesionar o capsídeo viral, prejudicando seu processo reprodutivo ao interromper a adesão vírus-célula (ANAGHA et al., 2016).

Em relação ao estímulo do metabolismo do oxigênio, o ozônio provoca um aumento na execução da glicólise dos eritrócitos, elevando a estimulação do 2,3-difosfoglicerato, o que provoca aumento na liberação de oxigênio para os tecidos. Além disso, ocorre o estímulo da produção de enzimas, através de ação antioxidante, reduzindo a síntese de prostaglandina, reduzindo assim o estresse oxidativo e aumentando o suprimento de oxigênio tecidual, que atuam como sequestrantes de radicais livres e protetores da parede celular, e de vasodilatadores (ANAGHA et al., 2016).

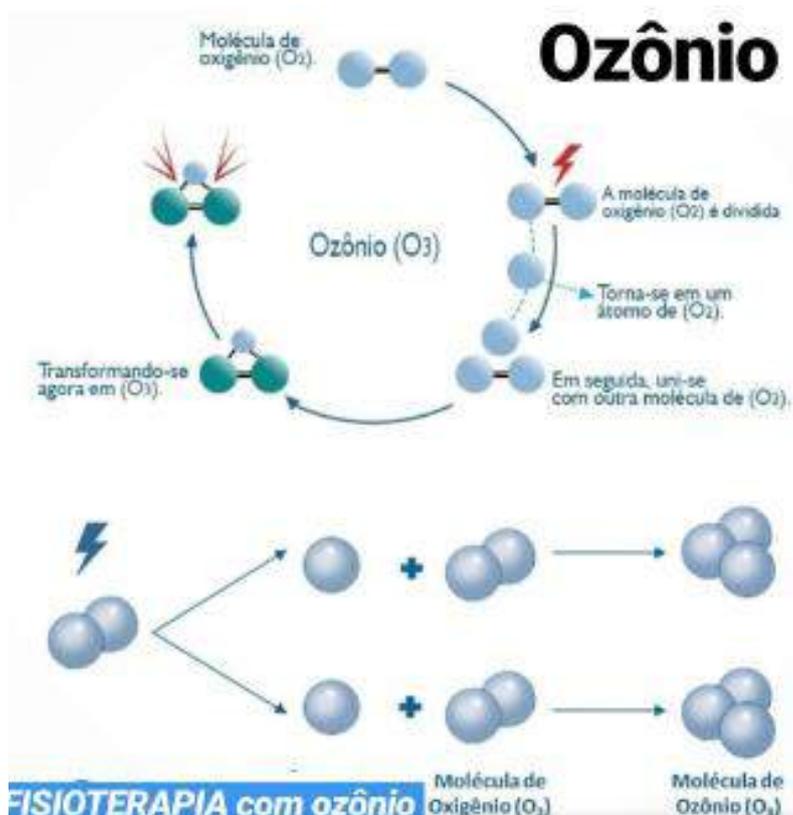
Por fim, a ativação do sistema imunológico está associada ao ozônio administrado em concentrações entre 30 e 55µg/ml, que aumenta a produção de interferon (IFN) e diminui o fator de necrose tumoral e de interleucina-2, diminuindo a intensidade das reações imunológicas (ANAGHA et al., 2016).

Portanto, recomenda-se que o ozônio não seja utilizado na sua forma pura, devendo estar acompanhado com oxigênio puro, afim de que não haja reação com outros gases, pois podem tóxicos. Desta forma, faz-se necessário ter um gerador de ozônio seguro, não tóxico e de material resistente, podendo ter uma variação da concentração de oxigênio e ozônio de até 95% de oxigênio e 5% de ozônio (OLIVEIRA, 2008).

É de suma importância compreender que a alta taxa de concentração de ozônio no corpo pode contribuir para o surgimento de sintomas como tosse, miocardia e desconforto respiratório, afetando o processo inflamatório do organismo. Lembrando que a taxa de concentração recomendada varia entre 1 e 100µg/ml. Enquanto que a baixa concentração do ozônio provoca uma resposta antioxidante, reduzindo significativamente o processo inflamatório (DING; LI, 2020), estimulando o sistema imunológico, causando uma maior produção de ocitocinas (NARDI et al, 2020).

Em seguida é apresentado uma figura ilustrativa sobre a via metabólica da ozonioterapia (Figura 1):

Figura 1 – Via metabólica da ozonioterapia



Fonte: Philozon

2.4 Métodos de aplicação da ozonioterapia e suas aplicabilidades

As vias de administração da ozonioterapia variam entre: via intramuscular (IM); subcutânea (SC); intradiscal; intracavitária (espaços peritoneal e pleural); intravaginal, intrauretral, retal, vesical e auto-hemoterapia ozonizada, podendo apresentar efeitos locais, regionais e/ou sistêmicos, conforme a região aplicada e a sua posologia (SANTOS; SOUZA; COSTA, 2022).

A aplicação tópica é aplicada, em forma de óleo, diretamente na pele do indivíduo. O tratamento tópico também pode ser aplicado através de bags, onde o local enfermo será envolvido por uma bolsa de plástico, onde será insuflado o ozônio, e em seguida, este ozônio será retirado, sendo recomendado geralmente em casos de patologias dermatológicas, feridas e demais lesões cutâneas (MARCHESINI; RIBEIRO, 2020).

Dentre os inúmeros benefícios desta técnica tópica, inclui-se a redução do tempo de internação em até 3 dias, dependendo do quadro clínico do paciente e da gravidade da ferida (SANTOS; SOUZA; COSTA, 2022). A figura abaixo demonstra a aplicabilidade da ozonioterapia por via tópica:

Figura 2 - Aplicação tópica da ozonioterapia



Fonte: Adaptado com Ozonio&cia, Senadonotícias e AGECOM

A via intramuscular é aplicada diretamente no músculo, sendo recomendado em casos de dores crônicas, complicações musculares e inflamações diversas (MARCHESINI; RIBEIRO, 2020).

A ozonioterapia inalatória é administrada pelas vias respiratórias, sendo aplicada em casos de doenças respiratórias. A aplicação via retal é administrado diretamente no reto, comumente em tratamento para doenças gastrointestinais e infecções, sendo rapidamente absorvido pela mucosa intestinal, favorecendo o sistema imunológico do paciente, bem como a oxigenação, além da desintoxicação do fígado e rins (MARCHESINI; RIBEIRO, 2020; DIAS et al., 2021).

E a aplicação via vaginal é aplicado através de uma sonda de plástico, de forma que a lavagem com água destilada ozonizada propicia a absorção do ozônio, de forma que este procedimento é recomendado em casos de doenças ginecológicas e do trato urinário (MARCHESINI; RIBEIRO, 2020).

Como efeitos colaterais, a literatura descreve o risco de embolia se for administrado intravenoso, sensação de queimadura e ardência nos olhos, desconforto respiratório, náuseas, vômitos e cardiopatias (ANAGHA et al., 2016). É importante mencionar que há contraindicações para o uso desta técnica, como por exemplo os pacientes com alguma deficiência da enzima G6PD, o qual desenvolve a destruição de glóbulos vermelhos, devido ao alto risco de destruição de hemácias, células responsáveis pelo transporte de oxigênio no sangue (DIAS et al., 2021).

Em um estudo, após aplicação de quinze sessões de ozonioterapia, em uma frequência de três vezes por semana, em um período de um mês e nove dias, com tempo de duração da aplicação de 10 minutos, observou-se uma diminuição de dois centímetros de comprimento e 3,5 centímetros de largura da lesão estudada. Não houve registro de exsudato na lesão e observou-se uma melhora significativa e aumento do aporte sanguíneo no local da ferida (MARCHESINI; RIBEIRO, 2020), conforme demonstrado na figura abaixo:

Figura 3 - Tratamento de lesão de membros inferiores



Fonte: Autor

Figura 1 - Antes (A) e depois (B) do tratamento com ozonioterapia.

Fonte: (MARCHESINI; RIBEIRO, 2020)

Estudiosos concluíram que a aplicação de ozonioterapia em pés diabéticos com comprometimento vascular grave, também evoluíram com melhora significativa, através de sua ação antisséptica e neovascular, bem como na melhora da oxigenação e da dor, em um período de 14 semanas de tratamento (TANAKA; PHEULA; MONTEIRO; SOUZA, 2020).

Além disso, a ozonioterapia atua na eliminação de microrganismos em casos de feridas contaminadas e infectadas, eliminando bactérias gram-positivas e gram-negativas, como a *Pseudomonas aeruginosas* e *Escherichia coli* (BALDIZON, 2017; TANAKA; PHEULA; MONTEIRO; SOUZA, 2020).

O ozônio em forma de óleo ozonizado contribui na redução da dor e inflamação principalmente em casos de lesão de membros inferiores, devido ao seu processo inflamatório, com inibição do fator de necrose tumoral alfa, estimulando a resposta inflamatória (BARBOSA

et al., 2017), sendo altamente recomendado para os casos de cepas resistentes a antibióticos (ALMEIDA et al, 2019).

Além das indicações de uso mencionadas acima, a ozonioterapia também indicada para fins estéticos, possuindo um bom resultado para casos de gordura localizada, flacidez, rugas, estrias, celulite, entre outros. Atuando no recrutamento de fibroblastos, ou seja, na produção de colágenos, um dos principais responsáveis pela firmeza da pele (LACERDA et al., 2022; BALDIZON, 2017).

É necessário compreender que a ozonioterapia atuará como forma complementar do tratamento convencional, pois não tem o objetivo de substituí-lo, mas sim contribuir com os resultados do tratamento estabelecido (ORNELAS et al., 2020).

Outro estudo de revisão sistemática realizado no ano de 2019 lamenta a não autorização desta técnica pelo Conselho Federal de Medicina (CFM) (DIAS et al., 2021), visto que ela vem sendo utilizada por profissionais médicos e amplamente discutida no cenário atual, devido a sua eficácia e aplicabilidade.

Diante das evidências científicas apresentadas do uso da ozonioterapia, faz-se necessário ressaltar a relevância e suficiência desta prática terapêutica nas patologias mencionadas neste trabalho, bem como o seu mecanismo de ação no organismo e o seu funcionamento.

Desta forma, dentre os artigos analisados neste estudo, ressalta-se a importância da adesão desta prática em suas diversas possibilidades, bem como a necessidade de desenvolvimento de mais pesquisas para aprovação e comprovação de sua eficácia pelas autarquias responsáveis (ORNELAS et al., 2020).

Abaixo é demonstrado um aparelho da ozonioterapia (figura 4):

Figura 4 - Aparelho de ozonioterapia



Fonte: Saúde e tecnologia

2.5 Atuação do Biomédico na ozonioterapia

No que tange aos profissionais biomédicos, o Conselho Federal de Biomedicina orienta que este profissional poderá adotar práticas alternativas, como: acupuntura, musicoterapia, quiropraxia, arteterapia, ozonioterapia, entre outras, conforme a Resolução nº 327/2020 (BRASIL, 2020).

Importante compreender que o profissional biomédico está apto para atuar na aplicação do ozônio nas seguintes vias de administração: tópico, injetável, retal e vaginal (BRASIL, 2020).

Tal Resolução permite ao biomédico estar apto para prestar atendimento ao solicitante, bem como a função de supervisão e chefia, em todos os níveis de complexidade do Sistema Único de Saúde (BRASIL, 2020). Todavia, o profissional biomédico deverá ter o seu diploma de nível superior devidamente regulamentado, bem como estar quite com o seu Conselho Regional (BRASIL, 2020).

É importante compreender ainda que o biomédico deverá compor de conhecimento teórico-prático necessário para exercer a sua função e que a ozonioterapia só poderá ser executada através de equipamento devidamente reconhecido e autorizado pela Anvisa, além da participação de curso livre com carga horária mínima ou de especialização em Terapias alternativas, com disciplina de ozonioterapia na grade (BRASIL, 2020).

3. CONCLUSÃO

O presente estudo procurou descrever as possibilidades de atuação do profissional biomédico nas práticas integrativas, como na ozonioterapia, bem como atender os objetivos descritos como analisar o uso da ozonioterapia como prática integrativa e a sua relação com a Biomedicina.

Buscou-se também compreender as práticas integrativas na saúde; apresentar as possibilidades e indicações para o uso da ozonioterapia; e evidenciar a aplicabilidade da ozonioterapia como possibilidade terapêutica.

Por conseguinte, recomenda-se o desenvolvimento de pesquisas sobre a referida temática, a fim de se alcançar e conhecer com mais profundidade tais mecanismos de ação, benefícios e custos de sua aplicação, bem como a implantação da sua legalidade perante as profissões.

Doravante, é importante mencionar que a ozonioterapia também tem sido uma técnica muito utilizada pela Biomedicina, visto que o profissional biomédico pode lidar rotineiramente no tratamento de múltiplas patologias citadas neste estudo, reforçando desta forma a necessidade de mais estudos sobre esta temática tão relevante.

Válido ainda destacar que políticas públicas devem ser implementadas nesta área, juntamente com os recursos financeiros necessários, bem como com os profissionais destinados no cuidado em saúde, almejando o seu aperfeiçoamento e atualização em sua prática clínica, voltado para um cuidado integral e singular ao paciente atendido.

Estudos com uma população abrangente e previamente selecionadas, com dosagens específicas do ozônio, bem como as vias de administração que serão utilizadas, juntamente com as patologias apresentadas, são de suma importância para que esta prática terapêutica apresente a sua eficácia clínica, e seja demonstrado a melhor técnica e manejo clínico.

Visto que as intervenções da ozonioterapia proposta devem ser seguras e efetivas, através de uma análise criteriosa, conforme cada caso clínico apresentado pelo paciente, conforme as suas necessidades e demanda.

Desta forma, devido a importância do tema proposto neste trabalho, recomenda-se que seja desenvolvido outros estudos, afim de que ocorra um avanço científico e promissor da ozonioterapia em sua prática clínica e seus avanços.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBATANONY AA, EL-KHATEEP YM, SADEK SA, BAGHID, AS. Avaliação do efeito da ozonioterapia nas úlceras do pé diabético. **Menoufia Med J** [serial online] 2019 32: 1272-6. Disponível em: <http://www.mmj.eg.net/text.asp?2019/32/4/1272/274231>

ALMEIDA, K.O. et al. Ozonioterapia: o uso de ozônio na endodontia. **Revista Inovação da Aprendizagem**, 2019; 1(1):10.

ANAGHA VS, ARUN VS, DIGAMBER MS, SWATI VP, MAHESH SC, MRINAL VS, et al. Ozone therapy: healing properties of the blue gas. **Int J Oral Health Dentistry**. 2016.

ANDRADE, F.A.; PORTELLA, C.F.S. Research methods in complementary and alternative medicine: an integrative review. **Journal of Integrative Medicine**, 16(1), 2018, pp. 6–13.

ANZOLIN A.P.; SILVEIRA-KAROSS, N.L.; BERTOL C.D. Ozonated oil in wound healing: what has already been proven? **Medical Gas Research**, v.10, i.1, p.54-59, 2020.

BALDIZÓN, M.R.L. Uso combinado de ozonoterapia y fibrina autóloga rica en plaquetas y leucocitos (L-PRF) en el tratamiento de úlceras cutáneas. **Revista Española de Ozonoterapia** [Internet]. 2017;7(1):59- 65.

BARBOSA, D.C.; et al. Efeitos do ozônio na dor e na incapacidade em pacientes com síndrome dolorosa pós-laminectomia. **Rev Assoc Med Bras** 2017;63(4):355-60

BOCCI, V.A.C. Biochemical medications induced in human blood by oxygenation-ozonation. **J Biochem Mol Toxicol**. 2006.

BRASIL. Ministério da Saúde (MS). **Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares**. [documento da internet]. Ministério da Saúde, Municipais de Saúde – Brasília: Ministério da Saúde, 2006.

BRASIL, Conselho Federal de Biomedicina. **Resolução nº 327, de 3 de setembro de 2020**. Dispõe sobre a atividade do Profissional Biomédico nas Práticas Integrativas e Complementares em Saúde (PICS). [Internet]. 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 702, de 21 de março de 2018. Citado 28 de outubro de 2018. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2018/prt0702_22_03_2018.html

CLOATRE, E. Law and ANT (and its Kin): Possibilities, Challenges, and Ways Forward. **Journal of Law and Society**, Volume 45, number 4, december 2018 pp. 646-663, 2018.

DERMEVAL, D.; et al. Ferramentas de autoria para projetar sistemas de tutoria inteligentes: uma revisão sistemática da literatura. Outubro de 2017. **Jornal Internacional de Inteligência artificial na Educação** 28(6). P.1-49, 2017.

DIAS, E.N.; ANDRADE, K.F.O.; SILVEIRA, R.S.; MACHADO, R.R.P. A atuação da ozonioterapia em feridas, neuropatias, infecções e inflamações: uma revisão sistemática. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, 2021.

DING; Z.; LI, F. Publications in Integrative and Complementary Medicine: A Ten-Year Bibliometric Survey in the Field of ICM. **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**, Volume 2020.

HADDAD, M.A. Efeitos da ozonioterapia sobre parâmetros clínicos, hematológicos e da bioquímica sanguínea em equinos [**Dissertação**]. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa; 2006.

LACERDA, A. C.; GRILLO, R. (2022). Efficacy of biostimulating ozone therapy: case report literature review. **J Rounesp** 50; 34 - 42

LEMONS, C.S. et al. Práticas integrativas e complementares em saúde no tratamento de feridas crônicas: revisão integrativa da literatura. **Aquichan**, 2018.

LIMA, A.M.P.; et al. Depressão em idosos: uma revisão sistemática da literatura. **R Epidemiol Control Infec**, Santa Cruz do Sul, 6(2):97-103, 2016.

MARCHESINI, B.F.; RIBEIRO, S.B. Efeito da ozonioterapia na cicatrização de feridas. **Fisioterapia Brasil** 2020.

MARTINEZ-SANCHEZ, G., et al. Eficácia terapêutica do ozônio em pacientes com pé diabético. **Jornal Europeu de Farmacologia**. Volume 523, Edições 1–3, 31 de Outubro de 2005, páginas 151-161

MURPHY, K.; ELIAS, G.; STEPPAN, J.; BOXLEY, C.; BALAGURUNATHAN, K.; VICTOR, X.; MEADERS, T.; MUTO, M. Percutaneous Treatment of Herniated Lumbar Discs with Ozone: Investigation of the Mechanisms of Action. **J Vasc Interv Radiol**. 2016.

NARDI GM, et al. Evaluation of Salivary Matrix Metalloproteinase (MMP-8) in Periodontal Patients Undergoing Non - Surgical Periodontal Therapy and Mouthwash Based on Ozonated Olive Oil: A Randomized Clinical Trial. **Int J Environ Res Public Health**, 2020; 17(18):6619.

OLIVEIRA, J.O.J. A utilização do óleo ozonizado para o tratamento tópico de lesões em porquinho da índia (*cavia porcellus*) – relato de caso. (2008). **Trabalho de Conclusão de Curso**. Universidade Castelo Branco. Centro de Ciências da Saúde e Biológicas. Curso de Medicina Veterinária. Itaboraí, SP.

ORNELAS, P.T.S.F.; SOUSA, C.M.; SILVA, I.C.R.; FRATELLI, C.F. As evidências científicas da eficácia do uso da ozonioterapia frente à legislação sanitária brasileira. **REVISIA**.2020.

PAULA, A.D.; GUIMARÃES, A.R.; LIMA, R.N. Ozonioterapia como coadjuvante no tratamento de pé diabético. V. 8 N. 10 (2022): **REVISTA IBERO-AMERICANA DE HUMANIDADES, CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO- REASE**.

PINHEIRO, E. Z.; BARBOSA, R. S.P. Ação da ozonioterapia nas úlceras no pé diabético. **Revista Cathedral**,v. 3, n.2,2021.

SCHVEITZER, M.C.; ZOBOLI, E.L.C.P. Papel das práticas complementares na compreensão dos profissionais da Atenção Básica: uma revisão sistemática. **Rev Esc Enferm USP** 2014; 48(Esp):189-96 www.ee.usp.br/reeusp/

SMANIOTTO, P.H.S.; et al. Tratamento clínico das feridas – curativos. **Rev. Med.** v.89, , n.3/4, p.137-41, 2010.

SQUIZZATTO, R.H.; BRAZ, R.M.; LOPES, A.O.; RAFALDINI, B.P.; ALMEIDA, D.B.; POLETTI, N.A.A. Perfil dos usuários atendidos em ambulatório de cuidado com feridas. **Cogitare Enferm** 2017.

OLIVEIRA JUNIOR, J.O.; LAGES, G.V. Ozonioterapia em Lombocia. **Rev Dor**. 2012.

OLIVEIRA, B.G.R.B.; NOGUEIRA, G.A.; CARVALHO, M.R.; ABREU, A.M. Caracterização dos pacientes com úlcera venosa acompanhados no Ambulatório de Reparo de Feridas. **Rev Eletr Enf** 2012.

SANTOS, J.K.O.; SOUZA, G.B.; COSTA, C.G. Aplicabilidade da ozonioterapia no tratamento da dor crônica: uma revisão integrativa da literatura. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v.8, n.12, p. 79952-79968, dec., 2022

SQUIZZATTO, R.H.; BRAZ, R.M.; LOPES, A.O.; RAFALDINI, B.P.; ALMEIDA, D.B.; POLETTI, N.A.A. Profile of users attended at a wound care outpatient clinic. **Cogitare Enferm.** 2017 Jan/Mar; 1(1):1-9.

TANAKA RY, PHEULA LYT, MONTEIRO DR, SOUZA TC. O uso da terapia com ozônio no tratamento de pé diabético: revisão integrativa. **Res. Soc. Dev.** 2020;9(12):e44791211319. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i12.11319>

TRAINA, A.A. Efeitos biológicos do ozônio diluído em água na reparação tecidual de feridas dérmicas em ratos [**Tese**]. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2008.