

FUNDAÇÃO OSWALDO ARANHA
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE VOLTA REDONDA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

MARIANNA REIS TELLES
MARSCELLE ALVES DE LIMA
SARA RODRIGUES SANTOS

OZONIOTERAPIA APLICADA À ODONTOLOGIA

VOLTA REDONDA

2022

**FUNDAÇÃO OSWALDO ARANHA
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE VOLTA REDONDA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA**

OZONIOTERAPIA APLICADA À ODONTOLOGIA

Monografia apresentada ao Curso de Odontologia do Centro Universitário de Volta Redonda, como requisito para obtenção do título de Bacharel em Odontologia.

Alunos: Marianna Reis Telles

Marscelle Alves de Lima

Sara Rodrigues Santos

Orientadora: MSc. Miriam Salles Pereira

Coorientador: Carlos Roberto Teixeira Rodrigues

VOLTA REDONDA

2022

FICHA CATALOGRÁFICA

Bibliotecária: Alice Tação Wagner - CRB 7/RJ 4316

T274o Telles, Marianna Reis
Ozonioterapia aplicada a odontologia. / Marianna Reis Telles;
Marscelle Alves de Lima. – Volta Redonda: UniFOA, 2022.

25 p. II

Orientador (a): Profa. Miriam Salles Pereira

Monografia (TCC) – UniFOA / Curso de Odontologia, 2022.

1. Odontologia - TCC. 2. Ozonioterapia. 3. Odontologia - patologia. 4. Ozônio. I. Pereira, Miriam Salles. II. Centro Universitário de Volta Redonda. III. Título.

CDD 617.6



FOLHA DE APROVAÇÃO

Trabalho de Conclusão do Curso intitulado: “Ozonioterapia aplicada á Odontologia”.

Elaborado por: Marianna Reis Telles,

Marscelle Alves de Lima e

Sara Rodrigues Santos.

E apresentado publicamente perante a Banca Avaliadora, como parte dos requisitos para conclusão do Curso de Odontologia.

Aprovada em 27 de junho de 2022.

Banca Avaliadora:

Prof.: Dr. Carlos Roberto Teixeira Rodrigues

Prof.: Dr. Leonardo dos Santos Barroso

Prof.^a MSc. Miriam Salles Pereira

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho ao meu pai que sempre esteve comigo em todos os altos e baixos dessa trajetória tão linda que está chegando ao fim.

Marianna Reis Telles

Dedico a conclusão de mais essa etapa tão linda aos meus amados pais e ao meu irmão, que durante toda essa trajetória não me desamparam em nenhum momento. Ao meu amado esposo por ter surgido em um momento tão delicado da minha vida e ser meu maior incentivador nesta trajetória.

Marscelle Alves de Lima

Dedico este trabalho aos meus Pais Luciméria e Célio, por todo incentivo, carinho, ajuda e amor para que toda essa caminhada fosse possível e trilhada com total dedicação. E também ao meu irmão, tias e tios por sonharem esse sonho junto comigo!

Sara Rodrigues Santos

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer primeiramente a Deus por ter me dado a oportunidade de chegar até aqui. Em memória ao meu pai que sempre apostou em mim e dizer que eu estou vivendo seu sonho, que daí do céu você esteja muito feliz com essa conquista que é pra você. A minha orientadora Miriam que foi super atenciosa, ao coorientador Carlão como o chamo, que nos deu todo apoio e confiança no nosso trabalho e também ao Léozao por acreditar e embarcar juntos no nosso tema. A minha família que esteve presente em todos os momentos, minha mãe que se tornou mãe e pai na ausência do meu pai, ao meu irmão que mesmo com toda a distância nunca desistiu de mim, minha avó que entrou nessa junto comigo, minha tia Leila que disponibilizou o aparelho de ozônioterapia para nosso trabalho, as meninas Marscelle Alves e Sara Rodrigue que são como irmãs, e dizer que estou muito grata de estar aqui.

Marianna Reis Telles

Agradeço primeiramente a Deus por sempre me abençoar, me dando sabedoria, discernimento e fé diariamente. Aos meus pais Junanci e Regina, ao meu irmão Matheus, ao meu esposo Paulo e a minha família, pois durante essa trajetória na graduação da odontologia eles foram fundamentais para que eu continuasse e jamais desistisse de viver meus sonhos. A minha amiga e orientadora Miriam Salles que desde o primeiro momento sempre esteve ao meu lado acreditando e apoiando. Aos professores Carlão e Léozão por aceitarem viver essa experiência. Ao meu trio maravilhoso Marianna Telles e Sara Rodrigues por dividirem esse momento inenarrável. Pois nenhum caminho é tão longo quando um amigo nos acompanha.

Marscelle Alves de Lima

Agradeço primeiramente a Deus por ter me dado oportunidades para vivenciar e realizar esse sonho e por ter me capacitado para suportar o processo por mais que tenha sido difícil. Aos meus pais, Célio e Lucimeria por tantos sacrifícios para realização dessa etapa e por tamanho amor mesmo durante as dificuldades. A minha vó Antônia “em memória”, que se alegrou e se emocionou com minha entrada na Odontologia. Aos meus tios e tias por ter me ajudado e sonhado desde do início dessa jornada. Ao meu querido Professor e Coorientador Carlos, mais conhecido como Carlão, por ter me apoiado, ajudado e ensinado com todo carinho desde do primeiro contato que tivemos. Enfim, ao meu trio composto pela Marianna Telles e Marscelle por toda parceria durante nossa jornada, porque na vida há amigos mais chegados que um irmão.

Sara Rodrigues Santos

EPÍGRAFE

“O que conta na vida não é o mero fato de termos vivido. A diferença que fizemos na vida de outras pessoas determinará a importância da vida que levamos”.

Nelson Mandela

RESUMO

A ozonioterapia é um tratamento terapêutico opcional com administração de ozônio. Na odontologia é promissor pelos seus atributos biológicos. Apesar da grande aplicação da ozonioterapia em muitas áreas, sabe-se que estudos sobre a mesma podem esclarecer com mais detalhes seu mecanismo de ação e seus benefícios. O ozônio é formado por meio de uma descarga elétrica na molécula de oxigênio (O_2), sendo assim formada a molécula triatômica do ozônio (O_3). Dessa forma, estudar sobre o O_3 é importante porque ele traz diversos benefícios ao paciente e é utilizado em inúmeras patologias, gerando resultados favoráveis aos casos. O principal objetivo desse estudo foi realizar uma revisão de literatura a respeito do uso do ozônio na odontologia. Ao final, foi possível identificar suas vantagens desvantagens, benefícios e aplicações na odontologia por meio da contribuição de diversos autores sobre o mesmo tema.

Palavras-chave: Ozonioterapia; Ozônio; Patologia; Odontologia.

ABSTRACT

Ozone therapy is an optional therapeutic treatment with ozone administration. In dentistry it is promising for its biological attributes. Despite the wide application of ozone therapy in many areas, it is known that studies on it can clarify in more detail its mechanism of action and its benefits. Ozone is formed through an electrical discharge in the oxygen molecule (O₂), thus forming the triatomic ozone molecule (O₃). Thus, studying O₃ is important because it brings several benefits to the patient and is used in numerous pathologies, generating favorable results for the cases. The main objective of this study was to carry out a literature review regarding the use of ozone in dentistry. In the end, it was possible to identify its advantages, disadvantages, benefits and applications in dentistry through the contribution of several authors on the same topic.

Keywords: Ozone therapy; Ozone; Pathology; Dentistry.

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

et al.	E colaboradores
O ₃	Ozônio
CFO	Conselho Federal de Odontologia
OZT	Ozonioterapia
ABOZ	Associação Brasileira de Ozonioterapia

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2. REVISAO DA LITERATURA	13
2.1 Ozônio	13
2.2 Ozonioterapia e sua origem	14
2.3 Aplicabilidade da ozonioterapia	16
2.4 Benefícios da ozonioterapia na odontologia	18
3 DISCUSSÃO	21
4 CONCLUSÕES	23
5 REFERÊNCIAS	24

1 INTRODUÇÃO

O ozônio (O_3) é uma molécula composta por três átomos de oxigênio e apresenta-se naturalmente /em abundância na camada superior da atmosfera (GARG; TANDON, 2009). O gás O_3 tem um alto potencial de oxidação e é 1,5 vezes mais eficaz que o cloreto, por exemplo, quando usado como agente antimicrobiano (NOGALES, 2011).

Com o O_3 é possível obter um tratamento com finalidade medicinal intitulado de ozonioterapia (OZT). Ela pode ser administrada através de diversos métodos, geralmente envolvendo a mistura de ozônio com gases e líquidos, através de vias intramusculares ou subcutâneas, além de locais como reto e vagina (ELVIS; EKTA, 2011). Na Odontologia ela ganhou popularidade devido a sua aplicação em vários procedimentos clínicos, como em lesões cáries iniciais, ulcerações e lesões herpéticas da mucosa oral, desinfecção de cavidades, canais radiculares e bolsas periodontais, além do alívio da dor (DOMB, 2014).

Anteriormente, o uso do O_3 era permitido apenas para pesquisa científica, sendo proibida sua venda como tratamento em consultórios e clínicas. Isso foi modificado com a resolução CFO nº166/2015 que reconhece e regulamenta o uso na prática clínica e também a resolução 176/16, que determinam que o cirurgião dentista possa utilizar a ozonioterapia para qualquer tipo de procedimento, inclusive estético.

Muitos pesquisadores já indicam para fins terapêuticos e por muito tempo ela vem sendo utilizada na medicina nativa como uma das terapias mais milagrosas disponíveis no planeta no momento (DI MAURO et al., 2019). Ela tem como base em seu uso as propriedades antimicrobianas, anti-hipóxicas, analgésicas e imunostimulantes, podendo ser terapêutico para grande variedade de doenças, inclusive infecções crônicas (SOUZA, et al. 2021).

De acordo com o Conselho Federal de Odontologia, a partir do ano de 2021, passou a ser necessária a formação a partir do curso de habilitação, com carga horária mínima de 32 horas para os profissionais de odontologia serem habilitados à utilização do O_3 em terapia odontológica. Também foi necessário que o mesmo se habilite em formação específica, com certificação expedida pela Instituição de Ensino Superior

devidamente registrada no Ministério da Educação, com conteúdo programático em ozonioterapia aplicada à odontologia.

São inegáveis que os resultados obtidos em diversas pesquisas de qualidade sobre a ozonioterapia na odontologia, se mostraram muito promissoras, inclusive superiores a tratamentos convencionais, como para algumas lesões bucais, recuperação pós-operatória em cirurgia de terceiros molares, tratamento de cáries e infecções orais (SOUZA et al., 2021). Entretanto, a ozonioterapia tem suas indicações e deve ser utilizada com cuidado e responsabilidade por profissionais capacitados e dirigida a cada situação clínica.

Dessa forma, o estudo se mostrou relevante já que a regulamentação de sua prática é recente e ainda se mostra desconhecida em algumas clínicas odontológicas, sendo importante apresentar os seus benefícios para os pacientes em tratamento e/ou recuperação da região oral. Para isso, coube questionar: como a ozonioterapia pode ser aplicada em tratamentos odontológicos?

A fim de responder o problema de pesquisa o estudo teve como principal objetivo apresentar as evidências científicas existentes e relevantes para a ozonioterapia ser utilizada como terapia em algumas patologias odontológicas. Por fim, utilizou-se referências bibliográficas em artigos, teses, monografias, dissertações e a legislação brasileira como forma de fundamentar os fatos apresentados.

2 REVISAO DA LITERATURA

2.1 Ozônio

O O_3 é uma substância química formada através de reações fotoquímicas exotérmicas a partir de moléculas O_2 encontradas na atmosfera (GARCIA et al., 2021). É um gás instável, incolor e de odor característico, e está presente na natureza como resultado de descargas elétricas de alta voltagem em oxigênio (ANZOLIN; SILVEIRA-KAROSS; BERTOL, 2020). Os autores ainda complementam que o tempo de vida de sua molécula está diretamente relacionado à temperatura, pois quanto menor a temperatura, maior a vida útil do ozônio e, conseqüentemente, maior o seu potencial de ação.

Ele pode ser alterado por muitos processos relacionados à altitude, temperatura e poluição do ar, sendo o ar atmosférico composto de 71% de nitrogênio, 28% oxigênio, 1% de outros gases inclusive o ozônio (GARCIA et al., 2021). Além disso, dentro dos agentes oxidantes, o ozônio é o terceiro mais poderoso, precedido por flúor e persulfato (ANZOLIN; SILVEIRA-KAROSS, 2020).

Essa substância química é uma poderosa bactericida efetivo em bactérias gram (+) e gram (-) devido a sua alta capacidade oxidativa que age diretamente sobre os ácidos graxos da membrana celular bacteriana (SILVA; DRUMMOND, 2019). Isso aumenta a permeabilidade, causando perda de suas funções, ao oxidar enzimas, proteínas, DNA e RNA, levando a morte bacteriana (GARCIA et al., 2021).

A obtenção para fins terapêuticos do ozônio ocorre por meio de três sistemas diferenciados que são explicados a seguir por Garg e Tandon (2009) apud Prestes et al. (2020):

a) sistema ultravioleta – fornece concentrações reduzidas de ozônio, sendo comumente usados em tratamentos estéticos, em saunas e na purificação do ar;

b) sistema de plasma frio – é aplicado na purificação do ar e da água;

c) sistema de descarga corona – gera o aumento da concentração de ozônio, através de geradores que imitam os processos da natureza, sendo o mais usual nas

áreas médicas e odontológicas por ser de fácil manuseio e permitir taxa de produção do O₃ moderada.

2.2 Ozonioterapia e sua origem

Estudos mostram que foi no ano de 1785 que o físico Holandês chamado Van Marun detectou pela primeira vez o gás ozônio, onde ele descreveu tal acontecimento mencionado a percepção de um odor peculiar que era gerado ao redor de máquinas eletrostáticas (ORNELAS et al., 2020). Entretanto, sua real descoberta foi mencionada na história apenas em 1840 quando o cientista Christian Friedrich Schönbein relatou pela primeira vez o ozônio em seu manuscrito, dando ao mesmo o nome de “ozein” (RODRIGUES et al., 2010). A partir disso, muitos estudos surgiram sobre o poder da desinfecção do ozônio.

O O₃ foi utilizado pela primeira vez em estabelecimento de saúde para desinfetar salas de operação e esterilizar instrumentos em 1856 (ORNELAS et al., 2020). Já em 1857, o físico Dr. Werner Von Siemens desenvolveu o primeiro gerador de O₃ e também escreveu um livro sobre sua aplicação na água, levando a uma série de projetos pilotos a fim de pesquisar o mecanismo de desinfecção do ozônio (SEIDLER, 2008).

Ainda em 1857, Joachim Hansler, físico e médico alemão, juntamente com o médico alemão Hans Wolff, produziu o primeiro gerador de ozônio (SEIDLER, 2008). Dessa forma, pela primeira vez pode-se utilizá-lo no campo da medicina, purificando sangue em tubos de ensaio por moléculas de O₃ (ORNELAS et al., 2020).

Mesmo com o apenas o gerador, em 1896 Nikola Tesla emite uma patente do seu primeiro gerador de ozônio e 4 anos depois cria a Tesla Ozone Co, fazendo com que sua patente fosse reconhecida em 1906 pela legislação regulatória internacional, reconhecendo a ozonioterapia como procedimento médico utilizada durante a durante a 1ª guerra mundial por médicos ingleses e alemães em feridas de soldados (SEIDLER, 2008). Dessa forma, a ozonioterapia foi utilizado no tratamento dos soldados com feridas infectadas, queimaduras de gás de mostarda, gangrenas e fístulas (SILVA; DRUMMOND, 2019).

Para a Odontologia, as primeiras publicações aconteceram em 1934 com o cirurgião dentista Edward Fisch que utilizou água ozonizada como antisséptico bucal

ao realizar cirurgias orais (SILVA et al., 2021). Ela também tem sido utilizada no tratamento de feridas cirúrgicas, com o objetivo de aumentar a quantidade de oxigênio, contribuindo assim com o processo de reparo devido à oxigenação local. (BRASIL, RESOLUÇÃO CFO n. 166, 2015).

Já no Brasil, ela foi utilizada pela primeira vez em 1975 pelo médico Heinz Konrad, iniciando a prática da ozonioterapia no Brasil (ABOZ, 2017). E em 2006 foi fundada a Associação Brasileira de Ozonioterapia (ABOZ), com o objetivo de legalizar a ozonioterapia no Brasil, capacitar e orientar os profissionais dentista para o seu uso na odontologia (ABOZ, 2017). Ainda em 2006, o Ministério da Saúde, a fim de promover a racionalização das ações de saúde e estimular alternativas inovadoras, iniciou a implantação das Práticas Integrativas Complementares em Saúde (PICs), em que tal estratégia vem se tornando promissora no que tange a possibilidade de amenizar e/ou evitar patologias (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2018).

Dessa forma, o Conselho Federal de Odontologia incluiu as PICs como estratégias a fim de oferecer ao cirurgião dentista a aptidão necessária para a ampliação do atendimento odontológico que vêm se consolidando a partir da Resolução CFO 82/2008 (PEREIRA; VASCONCELOS, 2021). Assim, pode-se reconhecer o exercício das PICs como acupuntura, fitoterapia, terapia floral, homeopatia, hipnose e laserterapia pelo cirurgião dentista, sendo as novas práticas, como a ozonioterapia, reconhecida através da Resolução CFO - 166/2015, a qual norteia a sua aplicabilidade como um procedimento odontológico (BRASIL, RESOLUÇÃO CFO n. 166, 2015).

Muitas são as ações reconhecidas do ozônio no organismo humano. Exemplo disso são as ações antimicrobiana, imunoestimulante, antihipóxica, analgésica, desintoxicante, bioenergética e biossintética produzidas pelo ozônio no corpo humano (FERREIRA et al., 2013). A ação antimicrobiana ocorre como resultado da atuação nas células, danificando a membrana citoplasmática devido à ozonólise das ligações duplas (ABOZ, 2017).

Esta ação é inespecífica e seletiva às células microbianas, não danificando as células do corpo humano devido a sua capacidade antioxidante (SEIDLER et al., 2008). Dessa forma, a ozonioterapia é particularmente útil em cepas resistentes a antibióticos. Em síntese, a ozonioterapia estimula a produção de imunoglobulinas,

ativa a função dos macrófagos e aumenta a sensibilidade dos microrganismos à fagocitose (SEIDLER et al., 2008).

Quando o O_3 é administrado em baixas concentrações, a imunidade do organismo humano é mobilizada, isto é, o ozônio estimula o sistema imunológico e as células respondem a este estímulo produzindo mais citocinas (NARDI et al., 2020). Tais moléculas, por sua vez, ativam outras células imunológicas, desencadeando uma cascata de sinais em todo o sistema imunológico, que é preparado para combater invasores (SEIDLER et al., 2008). Isso significa que a aplicação de ozônio medicinal é útil para a ativação imunológica em pacientes com estado imunológico deficiente.

Em sua ação anti-hipóxica, o ozônio provoca o aumento do oxigênio dissolvido no sangue dos tecidos e melhora o seu transporte pelo sangue, resultando em alteração do metabolismo celular, ativação de processos aeróbicos (glicólise, ciclo de Krebs, β -oxidação de ácidos graxos) e utilização de recursos energéticos (SEIDLER, et al., 2008). Assim, sua capacidade de estimular a circulação sanguínea é utilizada no tratamento de distúrbios circulatórios e o torna valioso nas funções orgânicas revitalizantes (PRESTES et al., 2020).

Quanto às ações analgésica e desintoxicante, o ozônio causa secreção de vasodilatadores que são responsáveis pela dilatação das arteríolas e vênulas (ANZOLIN; SILVEIRA-KAROSS, 2020). Já em relação às ações bioenergética e biossintética, o ozônio ativa mecanismos de síntese proteica, aumentando a quantidade de ribossomos e mitocôndrias nas células (SILVA et al., 2021). Essas mudanças no nível celular explicam a elevação da atividade funcional e no potencial de regeneração de tecidos e órgãos.

2.3 Aplicabilidade da ozonioterapia

A mistura de gases O_2 e O_3 com finalidade terapêutica, tem sido empregada como método alternativo nos consultórios clínicos, como opção a complementar diferentes tipos de procedimentos, sendo considerada minimamente invasiva e conservadora (SARAIVA et al., 2019). Esse tipo de mistura tem sido amplamente como prática terapêutica em outros países como Itália, Alemanha, Espanha, Portugal, Rússia, Cuba e China, tendo em vista que o ozônio medicinal quando administrado

em doses terapêuticas precisas contribui com o tratamento de patologias variadas (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2018).

O uso da ozonioterapia tem sido estabelecido pela sua ampla indicação como um potente agente oxidante com atividades antimicrobianas, modulador imunometabólico, e curativas (SANTOS 2018). Diversos são os efeitos benéficos oriundos da ozonioterapia, produzindo efeitos antimicrobiano, ação imonoestimulante, ação analgésicas, antioxidante, bioenergética, biossintética e anti-hipóxica, dentre outras (BATHEJA, 2012).

Tanto quanto demonstrado para outros gases medicinais usados na prática clínica (O₂, NO e CO), o ozônio pode ser tóxico ou seguro como uma droga real, dependendo de sua dosagem, tempo de exposição e capacidade antioxidante do tecido exposto (DI MAURO et al., 2019). Com base nas implicações farmacológicas e evidências clínicas, observa-se que o uso de ozônio medicinal pode ser vantajoso no tratamento de várias doenças, sendo necessárias orientações precisas e concentrações não tóxicas em aplicações terapêuticas (SILVA et al., 2021).

Contudo os tratamentos com ozônio apresentam um grau de complicação irrisório quando realizados em pequenas doses para fins terapêuticos. Inalar o ozônio em altas concentrações e por tempo prolongado pode ser tóxico para os pulmões, devido ao seu grande poder de oxidação que gera radicais livres (SANTOS, 2018). Isso leva a uma cascata de peroxidação de lipídios e ácidos graxos presentes nas células de revestimentos pulmonares, liberando mediadores endógenos de inflamação (PRESTES et al., 2020).

Ele atua também como antioxidantes dietéticos sequestradores de vitaminas E, C, entre outras. Além de poder acarretar complicações como deficiência neurológica, fadiga, insônia, cefaleia, náuseas e vômitos (SANTOS, 2018). Por isso, os materiais que ficam em contato com o ozônio utilizados para manusear ou alocar devem ser ozônio resistentes devido ao seu poder oxidativo (SILVA; DRUMMOND, 2019).

Nas osteomielites induzidas por bifosfonatos, que na maioria das vezes os pacientes apresentam exposições ósseas e necrose severa do osso afetado, o O₃ consegue gerar um sucesso de 90% nos casos (GUPTA; MANSI, 2012). Neste caso, o tratamento consiste na forma de água ozonizada como irritante e óleo ozonizado no

curativo de demora, associado a antibióticos e cirurgias minimamente invasivas (RODRIGUES et al., 2010).

Quando o O₃ é concentrado em soluções entre 30 e 55 µg/ml, causa o estímulo de interleucina 2, que gera ativação do sistema imunológico do paciente como resposta frente aos agentes patológicos, além de promover, através da aplicação local, propriedades anti-inflamatórias (ELVIS; EKTA, 2011). Dessa forma, ele consegue atuar na neutralização de mediadores neuroquímicos da sensação dolorosa, facilitando a metabolização e eliminando mediadores inflamatórios, como por exemplo, histamina e quinina (PRESTES et al., 2020).

Para tal, faz se necessárias orientações precisas, capacitação profissional para manuseio, aplicação e orientação quanto à concentração não tóxica para utilização segura em aplicações terapêuticas (ABOZ, 2017).

2.4 Benefícios da ozonioterapia na odontologia

No geral, as principais formas de aplicação na odontologia são: água ozonizada, óleo ozonizado e gás ozônio, podendo ser pulverizado ou injetado (CARDOSO et al., 2018). Ela tem sido aplicada como adjuvante terapêutico em doenças agudas e crônicas (PRESTES et al., 2020). Segundo Bhateja, (2012) a ozonioterapia resulta em maior eficiência no tratamento da cicatrização de feridas, cárie dentária, líquen do plano oral, gengivite e periodontite, halitose, osteonecrose da mandíbula, dor pós-cirúrgica, placa e biofilmes, tratamento do canal radicular, hipersensibilidade à dentina, distúrbios da articulação temporomandibular e clareamento dos dentes.

Em razão das suas características estruturais, molécula triatômica de estrutura cíclica, são múltiplas as aplicabilidades da ozonioterapia nas áreas/especialidades odontológicas. Pode-se citar a aplicação na cirurgia - auxílio no processo de reparação tecidual, dentística - tratamento da cárie, periodontia - prevenção e tratamento dos quadros inflamatórios/infecciosos, endodontia - potencialização da fase de sanificação do sistema de canais radiculares, e em conjunto com outras técnicas a fim de potencializar os resultados (BRASIL, RESOLUÇÃO CFO n.166, 2015).

Dentro das cirurgias orais uso do ozônio eleva a taxa de oxigênio que chega aos tecidos, de forma a gerar e estimular enzimas que captam radicais livres e

protegem as paredes celulares (ALVES, 2017). Em consequência disto, há o incentivo da reparação tecidual, permitindo a sua utilização como antisséptico em cirurgias bucais por meio da produção de oxigênio como subproduto, favorecendo o aumento da taxa de glicose e glóbulos vermelhos (BENEDETTI, 2020).

Contudo, sabe-se que o O₃ tem a capacidade de melhorar o fluxo sanguíneo e induzir a formação de células imunocompetentes e imunoglobulinas, encerrando a inflamação e agindo na cura tecidual conveniente em recuperações pós-operatórias em geral (FERREIRA, 2011). Ele também é um aliado no tratamento de complicações pós-cirúrgicas como alveolite, peri-implantite, inflamações exarcebadas ou necroses (SILVA; DRUMMOND, 2019).

Além disso, a capacidade que o ozônio tem de atuar contra as bactérias gram-positivas presentes no biofilme pode impedir o acometimento inicial da cárie (SILVA; DRUMMOND, 2019). Assim, ele se comporta como uma alternativa, nesses casos, por apresentar propriedades comprovadas na inibição e/ou destruição de diversas bactérias da cavidade bucal – tais como *Streptococcus mutans*, *Streptococcus sanguis* e *Actinomyces odontolyticus* (RODRIGUES et al., 2010).

Sua eficácia também é comprovada em doenças periodontais, que se dá pelo controle bacteriano efetivo com todas as bactérias orais testadas com o O₃ (PRESTES et al., 2020). Com isso, ele pode ser aplicado diretamente nos sulcos, nos abscessos ou em áreas de infecções, nas formas de óleo ozonizado, água ozonizada ou gás (SILVA; DRUMMOND, 2019).

De acordo com as pesquisas dentro das doenças periodontais, seja ele crônico ou agudo, o uso do ozônio tem sido satisfatório como o uso da água ozonizada em bochechos (GUPTA; MANSI, 2012). Isso resultou em diminuição da adesão de placa na superfície do dente, neutralizando ainda as culturas de *Staphylococcus aureus* (PRESTES et al., 2020).

Domb (2014) comprovou a eficácia do ozônio por meio do controle bacteriano efetivo contra todas as bactérias orais testadas com o O₃. Ele também se mostrou eficaz sobre a microbiota subgengival, atuando na diminuição do sangramento e da profundidade à sondagem (GUPTA; MANSI, 2012).

Ele também pode modificar o ácido pirúvico e forma do ácido acético, que age como tamponante do ácido cariogênico, desse modo, não é necessário aplicar todo o protocolo previsto para remoção do tecido cariado (SILVA, 2019). Levando em consideração o tratamento mais comum utilizado para cárie, que consiste em inserir material restaurador no interior da cavidade após a remoção do tecido comprometido, a forma mais indicada para aplicação do ozônio é a gasosa ou na forma de água ozonizada, para limpeza da cavidade (RODRIGUES et al., 2010).

Na endodontia, a principal bactéria envolvida nos casos de insucesso no tratamento de canais radiculares é o *Enterococcus Faecalis*, e quanto a isso, o ozônio tem se mostrado eficiente na redução/eliminação da referida bactéria (NARDI et al., 2020). Ao mesmo tempo, mostra-se eficaz contra vírus e fungos encontrados nas raízes contaminadas, as quais são submetidas, posteriormente, a tratamentos endodônticos elevando, consideravelmente, a taxa de êxitos em tratamentos e retratamentos endodônticos (SOUZA et al., 2021).

Dessa forma, pode se considerar que o tratamento com ozônio traz vantagens para sua aplicação na odontologia em tratamentos periodontais, endodônticos, distúrbios da articulação temporomandibular e pós-operatórios (PRESTES et al., 2020). Também atua em casos de cirurgias reduzindo a dor, edema e trismo, cicatrização de feridas e lesões patológicas da cavidade oral, bem como cáries em dentes decíduos, lesões iniciais cariosas em dentes permanentes recém erupcionados e em cáries radiculares (GARCIA et al, 2021).

Contudo, apesar de a terapia ter um grande valor positivo, existe contra-indicações: gravidez, pacientes com infarto agudo do miocárdio, hipertireoidismo não controlado, intoxicação alcoólica ou problemas de coagulação, especialmente casos de favismo (SOUZA, et al; 2021).

3 DISCUSSÃO

Garg e Tandon (2009) mostraram que o ozônio pode ser facilmente encontrado na natureza, por ser derivado do oxigênio. Tendo um alto poder de oxidação, ele se apresentou como uma alternativa de baixo custo e extremamente benéfica para os pacientes que buscam essa alternativa em consultórios clínicos.

Esses benefícios puderam ser percebidos não somente pela odontologia, mas também em vários procedimentos clínicos, conforme Domb (2014) abordou em seu estudo, servindo até mesmo para fins estéticos.

Até que ele pudesse ser efetivamente usado em casos clínicos, o CFO mostrou que o ozônio era permitido apenas para estudos. Esses estudos é que possibilitaram tamanho conhecimento sobre os benefícios de sua aplicação quando sua regulamentação foi permitida no Brasil.

Souza et al. (2021), Di Mauro (2019), Ornelas et al. (2020) e Rodrigues et al. (2019) conseguiram mostrar que mesmo que seu uso tenha sido regulamentado no Brasil somente em 2015 pelo CFO com finalidades na odontologia, tem sido cada vez mais comum encontrar tal prática em casos clínicos. O estudo bibliográfico identificou que suas pesquisas começaram ainda no século XIX, fazendo com que suas aplicações no século XXI fossem totalmente pautadas em estudos científicos já publicado.

Mesmo se mostrando como uma alternativa terapêutica obtida através de recursos naturais, o presente estudo identificou que ela deve ser indicada e administrada por um profissional competente porque sua má administração e uso em excesso podem ser prejudiciais ao organismo do paciente. Diante disso, Nardi et al. (2020) mostrou que, nestes casos, com fins terapêuticos, o ozônio deve ser administrado em baixas concentrações.

Por conseguir fortalecer o sistema imune daquele paciente que tem um sistema imunológico deficiente, a ozonioterapia consegue atacar aqueles micro organismos que são resistentes a antibióticos, por exemplo. Isso se refere a fungos, bactérias e vírus.

Outro ponto interessante é que como essa aplicação acarreta em poucos efeitos colaterais, o estudo identificou que isso é uma ação importante para facilitar o trabalho do cirurgião dentista e também oferecer mais conforto ao paciente. Nada foi

encontrado na literatura a respeito de efeitos colaterais ou qualquer complicação em decorrência da aplicação da ozonioterapia.

Suas contraindicações são poucas quando comparados aos pontos positivos que a ozonioterapia apresenta. Seja na área periodontal, endodôntica, cirúrgica ou clínica, Prestes et al. (2020) e Batheja (2012) conseguiram dar ênfase em como o ozônio deve ser manipulado, produzido e aplicado para a injeção no paciente. Os autores ressaltam sua principal característica, que é a de atuação contra as bactérias, por isso a ozonioterapia consegue diminuir o tempo de recuperação dos pacientes quando são tratados em decorrência de uma lesão oral.

Nos casos de cirurgia, por exemplo, autores como Garcia et al. (2021) e Souza et al. (2021) publicaram estudos que comprovam a eficácia da ozonioterapia como forma de amenizar a dor nesses procedimentos mais invasivos. Dessa forma, é interessante frisar o combate das lesões patológicas em cavidade oral de forma rápida e com uma menor intensidade de dor.

O estudo também mostrou destaque para a endodontia, já que muitos pacientes são sensíveis a dor em tratamentos de canal. Assim, o ozônio pode ser aplicado antes, durante e após o tratamento. Caso seja usado dentro do canal, seu uso requer alta concentração a fim de potencializar a recuperação do tecido oral do paciente.

Por fim, mesmo que ainda seja um procedimento ainda pouco difundido nos consultórios particulares de odontologia, Gupta e Mansi (2012) conseguiram trazer uma projeção de sucesso em mais de 90% dos casos que são submetidos ao tratamento com ozonioterapia. E também, a grande publicação de estudos na área conseguem apresentar e destacar suas vantagens e benefícios tanto para o paciente quanto para o cirurgião dentista.

4 CONCLUSÕES

Com base nas referências bibliográficas pesquisadas e suas evidências científicas, bem como a apresentação dos protocolos para as mais diversas necessidades dentro da odontologia, verificou-se a importância da ozonioterapia. O estudo tratou-se de um tema inovador e com muitas aplicabilidades na saúde, fazendo-se necessário que novas pesquisas sejam desenvolvidas na área para uma investigação mais profunda. Com isso, sugere-se para trabalhos futuros um estudo de um caso clínico que possa ilustrar como a ozonioterapia ocorre na prática e seus resultados a curto, médio e longo prazo.

5 REFERÊNCIAS

- ALVES, W.N.S. **Ozonioterapia em caso de osteonecrose avançada associada a bisfosfonato oral em paciente com osteoporose**. 2017. 65p. Dissertação (Graduação em Odontologia) – Universidade de Brasília, Brasília, 2017.
- ANZOLIN, A.P.; SILVEIRA-KAROSS, N.L., BERTOL, C.D. Ozonatedoil in woundhealing: what has already been proven? **Med. Gas. Res**, Passo Fundo, v. 10, n. 1, p. 54-9, 2020.
- BATHEJA, S. The miraculous healing therapy – “Ozone therapy” in dentistry, **Indian Journal of Dentistry**, Índia v.3, n.2, p.150-55, jul./set. 2012.
- BRASIL. Associação Brasileira de Ozonioterapia (ABOZ). Nota de esclarecimento sobre a ozonioterapia. 2017. Disponível em: <https://www.aboz.org.br/noticias/nota-de-esclarecimento-sobre-aooz%20onioterapia/74/>. Acesso em: 18 de fev. 2022.
- BRASIL. Conselho Federal de Odontologia. Resolução CFO Nº 166 de 24/11/2015 - Reconhece e regulamenta o uso pelo cirurgião-dentista da prática da Ozonioterapia. Disponível em: <http://www legisweb.com.br/legislacao/?id=313364>. Acesso em: 14 de fev. 2022.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 702, de 21 de março de 2018 – Define as práticas de aromaterapia, apiterapia, bioenergética, constelação familiar, cromoterapia, geoterapia, hipnoterapia, imposição de mãos, medicina antroposófica/antroposofia aplicada à saúde, ozonioterapia, terapia de florais e termalismo social/crenoterapia apresentadas. Disponível em: https://www.in.gov.br/web/guest/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/7526450/do1-2018-03-22-portaria-n-702-de-21-de-marco-de-2018-7526446. Acesso em: fev. 2022.
- BENEDETTI, V. P.; HELLMANN, M. A.; CESARO, M. C. de; DUARTE, A. F.; CAUZ, M.; MORESCO, R. G. Frequência de anticorpos irregulares identificados em pacientes atendidos em um hemonúcleo no sudoeste do Paraná no ano de 2017. **Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR**, Umuarama, v. 24, n. 3, p. 133-138, set./dez. 2020.
- CARDOSO, I.L.F.; TEODORO, T.A.D.; ANDRADE, C.M.O.; COSTA, M.D.M.A.; DIETRICH, L. Alternativa de tratamento com ozonioterapia para recorrências do herpes vírus labial – relato de caso. **Psicologia e Saúde em Debate**, Patos de Minas, v. 4, n. 1, p. 41-41, 2018.
- DI MAURO, R.; CANTARELLA, G.; BERNARDINI, R.; DI ROSA, M.; BARBAGALLO, I.; DISTEFANO, A. et al. The Biochemical and Pharmacological Properties of Ozone: The Smell of Protection in Acute and Chronic Diseases. **Int J Mol Sci.**, Itália, v.20, n.32, p. 1-13, 2019.
- DOMB, W. C. Ozone therapy in dentistry. A brief review for physicians. **Interventional Neuroradiology**, Califórnia, v. 20, n. 5, p. 632-636, 2014.

ELVIS, A. M.; EKTA, J. S. Ozone therapy: a clinical review. **J. Nat. Sci. Biol. Med.**, Índia, v. 2, n. 1, p. 66-70, 2011.

FERREIRA, M. B. **Efeito na reparação óssea periapical da ozonioterapia como coadjuvante ao tratamento endodôntico: estudo clínico-radiográfico.** 2011. 99p. Tese (Doutorado em Endodontia) - Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

FERREIRA, S.; MARIANO, R. C.; GARCIA JUNIOR, I. R.; PELLIZER, E. P. Ozonioterapia no controle da infecção em cirurgia oral, **Rev. Odontol.**, Araçatuba, v.34, n. 1, p. 36-38, jan./jun. 2013.

GARCIA, N.; LUDWIG, L.; MACHADO, G. M.; BREW, M. C.; BAVARESCO, C. S.; Utilização da ozonioterapia em odontologia, **Journal of Development**, Curitiba, v.7, n.1, p. 8697-8711, jan./2021.

GARG, R.K.; TANDON, S. Ozone: a new face of dentistry. **The Internet Journal of Dental Science**, India, v.7, n.2, p.2, 2009.

GUPTA, G.; MANSI, B. Ozone therapy in periodontics. **Journal of Medicine and Life**, Uttar Pradesh, v. 5, n. 1, p. 59-67, 2012.

NARDI G.M.; CESARANO, F.; PAPA, G.; CHIAVISTELLI, L.; ARDAN, R.; JEDLINSKI M. et al. Evaluation of Salivary Matrix Metalloproteinase (MMP-8) in Periodontal Patients Undergoing NonSurgical Periodontal Therapy and Mouthwash Based on Ozonated Olive Oil: A Randomized Clinical Trial. **Int J Environ Res Public Health**, Itália, v.17, n.18, p. 1-10, 2020.

NOGALES, C.G. **Parâmetros da ação antimicrobiana e da citotoxicidade do ozônio para aplicação na Endodontia.** 2011. 117p. Tese (Mestrado em Ciências Odontológicas) – Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo, 2011.

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, **Rev. Div. Cient. Sena Aires**, v. 9, n.2, p.320-6, 2020.

PEREIRA, I.F.; VASCONCELOS, B.C.E. Estado atual da legislação acerca do uso da ozonioterapia na odontologia. **Rev. Cir. Traumatol. Buco-Maxilo-Fac.**, Camaragibe, v.21, n.1, p. 5, jan./mar. 2021.

PRESTES, L. V.; TURCI, R. F. P.; GRUNOW, A. C. dos S.; PERESSIN, H. M.; TECILLA, K.; BOLETA-CERANTO, D. de C. F. Aplicabilidade da ozonioterapia na odontologia: uma revisão de literatura. **Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR**, Umuarama, v. 24, n. 3, p. 203-208, 2020.

RODRIGUES, P.C.F.; OLIVEIRA, E.S.; CARVALHO, A.A. de.; SOUZA, J.B. de.; OLIVEIRA, G.J.; LOPES, L.G. Abordagens sobre o ozônio no tratamento de lesão cariiosa e em procedimento restaurador adesivo. **Rev. Dental Press de Estét.**, Curitiba, v.7, n.2, p.74-80, abr./jun. 2010.

SANTOS, A. C. S. V. **Ozonioterapia como terapia adjunta à raspagem no tratamento periodontal de pacientes com Diabetes mellitus – Série de casos.** 2018. 49p. Dissertação (Graduação em Odontologia) – Universidade de Brasília, Faculdade de Ciências da Saúde, Departamento de Odontologia, Brasília, 2018.

SARAIVA, L.; TORTELLI, A. C. S.; SANTOS, G. J. M.; OLIVEIRA S. M.; MARA, W. L.; MIYAGAKI, C. D.; Tratamento de disfunção temporomandibular com ozonioterapia: revisão sistemática, **Revista da Faculdade de Odontologia Universidade de Passo Fundo**, Passo Fundo, v.24, n.2, p.316-21, 2019.

SEIDLER, V.; LINETSKIY, I.; HUBÁLKOVÁ, H.; STANKOVÁ, H.; SMUCLER, R.; MAZÁNEK, J. Ozone and its usage in general medicine and dentistry - a review article, **Prag Med Rep.**, Praga, v.109, n.1, p. 5-13, 2008.

SILVA, H.M.; OLIVEIRA, E.C.M.; LIRA, L.M.S.S. de; ROCHA, L.M.B.B.; GAINES, A.P.L.; MARINHO, R.R.B. et al. Aplicação da ozonioterapia na odontologia: revisão integrativa. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, Maceió, v.13, n.8, p. e8648, 2021.

SILVA, N. L. S. da.; DRUMMOND, V. P. A. **Ozônioterapia na Odontologia – Revisão de Literatura.** 2019. 28p. Dissertação (Graduação em Odontologia) – Universidade de Uberaba, Uberaba, 2019.

SOUZA, D.C.; COSTA, M.D.M.A.; NASCIMENTO, F.; MARTINS, V.M.; DIETRICH, L. Ozonioterapia em odontologia: e suas aplicabilidade. **Research Society and Development**, Patos de Minas, v.10, n.6, p. e11410615517, 2021.