

CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIFACVEST
CURSO DE ODONTOLOGIA
BRUNO KENER BLASCHKE

OZONIOTERAPIA NA ODONTOLOGIA

LAGES, SC

2020

BRUNO KENER BLASCHKE

OZONIOTERAPIA NA ODONTOLOGIA

Trabalho de Conclusão de Curso,
apresentado ao Centro Universitário
UNIFACVEST como parte dos requisitos
para obtenção do grau de Bacharel em
Odontologia.

Orientadora Prof. MSc Carla Cioato
Piardi

LAGES, SC

2020

BRUNO KENER BLASCHKE

OZONIOTERAPIA NA ODONTOLOGIA

Projeto de Conclusão de curso apresentado ao Centro Universitário Unifacvest como parte dos requisitos para obtenção do grau de Bacharel em Odontologia.

Orientadora: Prof. MSc Carla Cioato Piardi

LAGES, SC

2020

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pelas inúmeras oportunidades, por sempre abrilhantar o meu caminho, me abençoando dia após dia.

As minhas três mães, Carmem, Clara e Dironi, por todos os ensinamentos de vida, conversas acolhedoras e motivacionais, estando sempre presente mesmo com essa imensa distância.

À minha orientadora, Professora Carla Cioato Piardi, pessoa admirável, sempre disposta a ajudar, agradeço imensamente pelo apoio. Não encontro palavras para agradecer.

Por fim e não menos importante, ao Centro Universitário Unifacvest, ao coordenador do Curso de Odontologia Professor Lessandro Machry, por terem me proporcionado o conhecimento e oportunidades de conviver com todos esses seres humanos incríveis supracitados, pelos quais tenho um enorme carinho. Aos meus queridos pacientes e colegas de turma que dividiram comigo momentos especiais e inesquecíveis.

OZONIOTERAPIA NA ODONTOLOGIA¹²

¹Bruno Kener Blaschke

²Prof. Carla Cioato Piardi

RESUMO

O ozônio é uma forma alotrópica de oxigênio, que é usado efetivamente no tratamento de diferentes doenças por mais de 100 anos. A ozonioterapia é um tratamento alternativo que justifica o aumento da quantidade de oxigênio para o corpo através da terapia de ozônio. Devido às suas propriedades biológica benéficas, incluindo propriedades antimicrobianas e efeitos imunoestimulantes, a ozonioterapia abriu novas perspectivas nas modalidades para tratamento das patologias dentárias para os pacientes de todas as idades. Através deste estudo, temos como objetivo principal, reportar benefícios e contraindicações do uso do ozônio como terapia Odontológica, mediante a uma revisão de literatura, abordar e esclarecer os benefícios e cuidados ao longo do uso da ozonioterapia. Para elaboração desse artigo, se fez buscas nos bancos de dados da biblioteca virtual Google Scholar, Scielo, Medline, e acervo da Biblioteca do Centro Universitário Unifacvest.

Palavras-Chave: Ozônio. Odontólogos. Desinfetantes. Aplicação na Odontologia. Contraindicação do ozônio.

¹ Acadêmico do curso de Odontologia, 10ª fase, Disciplina de TCC II, do Centro Universitário UNIFACVEST. ² Professora Mestre em Periodontia do Centro Universitário UNIFACVEST.

OZONIOTHERAPY IN DENTISTRY¹²

¹Bruno Kener Blaschke

²Prof. Carla Cioato Piardi

ABSTRACT

Ozone is an allotropic form of oxygen, which is used effectively in the treatment of different diseases for over 100 years. Ozone therapy is an alternative treatment that justifies increasing the amount of oxygen to the body through ozone therapy. Due to its beneficial biological properties, including antimicrobial properties and immunostimulant effects, ozone therapy has opened new perspectives in the modalities for the treatment of dental pathologies for patients of all ages. Through this study, our main objective is to report benefits and contraindications of the use of ozone as a dental therapy, through a review of the literature, address and clarify the benefits and care throughout the use of ozone therapy. To prepare this article, we searched the Google Scholar, Scielo, Medline, and Unifacvest University Center Library databases.

Keywords: Ozone. Odontologists. Disinfectants. Application in Dentistry. Contraindication of ozone.

¹ Academic of the Dentistry course, 10th phase, Discipline of TCC II, from Center Universitário UNIFACVEST. ² Master Professor in Periodontics at Center Universitário UNIFACVEST.

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	9
2.	METODOLOGIA.....	11
3.	REVISÃO DE LITERATURA	12
3.1	TIPOS DE ADMINISTRAÇÃO DO OZÔNIO	14
3.1.1	FORMA GASOSA.....	14
3.1.2	ÁGUA OZONIZADA	15
3.1.3	ÓLEO OZONIZADO	15
3.2	PROPRIEDADES BIOLÓGICAS DO OZÔNIO	16
3.3	OZONIOTERAPIA APLICADA À ODONTOLOGIA.....	17
3.3.1	CIRURGIA ORAL.....	17
3.3.2	DENTÍSTICA.....	18
3.3.3	ENDODONTIA.....	18
3.3.4	PERIODONTIA	19
3.4	CUIDADOS NA OZONIOTERAPIA.....	19
4.	RESULTADOS.....	21
5.	DISCUSSÃO.....	22
6.	CONCLUSÃO.....	25
7.	APÊNDICES	26
8.	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	34

1. INTRODUÇÃO

A Ozonioterapia tem sido utilizada para fins terapêuticos desde o século XIX. A primeira menção ao ozônio foi feita pelo físico holandês Martin Van Marun em 1785, mas foi Christian Friedrich Schonbein em 1840, professor na Universidade de Basileia, que demonstrou as mudanças das propriedades do oxigênio com a formação do gás chamado ozônio. A palavra ozônio é derivada da palavra grega "*OZEIN*" que significa odor e ele também detectou pela primeira vez a capacidade do ozônio ao se ligar a substratos biológicos nas posições de ligação dupla (GARG & TANDON, 2009).

No ano de 1928, a ozonioterapia teve seus primeiros testes em inúmeras doenças infecciosas. Sendo somente no ano de 1950 pelas mãos de Edward Fish, que sucessivamente foi incorporada a Odontologia, ao aplicar essa terapia em diversas formas de patologia oral (GARG & TANDON, 2009). A Ozonioterapia foi regulamentada recentemente pelo Conselho Federal de Odontologia pela Resolução nº 166/2015 e tem sido uma área promissora entre pesquisadores e clínicos. (ABOZ, 2019).

O ozônio leva à destruição de bactérias, fungos, vírus, seu mecanismo de ação inclui, em primeiro lugar, o dano à membrana citoplasmática das células como consequência a ozonólise de ligações duplas e segunda modificação de conteúdo intracelulares por causa do oxidante secundário que leva à oxidação da perda de proteínas de função organela. (DI BERNARDO, 1993).

Devido à capacidade antioxidante, as células do corpo humano não estão danificados e a ação permanece inespecífica e seletivo para as células microbianas, todas as funções vitais das bactérias (incapazes de desenvolver qualquer autoimunidade) são interrompidas em resultado de aplicação de ozônio em poucos segundos (JYOTI, *et al.*, 2013).

As bactérias gram-positivas são mais sensíveis à ação de ozônio do que bactérias gram-negativas, efeito imunoestimulante, a proliferação de células imunocompetentes e a síntese de imunoglobulina é estimulada como uma influência do ozônio ao sistema imunitário celular e humoral, função dos macrófagos é ativada devido a qual a sensibilidade dos micro-organismos à fagocitose é aumentada. Isto leva ainda à produção de citocinas como uma consequência, outras células imunitárias são ativadas, substâncias biologicamente ativas como as interleucinas, prostaglandinas, e leucotrienos, que ajudam a redução da inflamação e cicatrização de feridas são sintetizado por ozônio, alta ou baixa

concentração de causas de ozônio efeito imunodepressivo ou imunoestimulador, respectivamente, efeito anti-hipóxico.(NAGAYOSHI, *et al.*, 2004).

O ozônio resulta em mudança no metabolismo celular por aumento da pressão parcial de oxigênio nos tecidos e melhora o transporte de oxigênio no sangue, certas enzimas como a desidrogenase, superóxido dismutases, peroxidases de glutatíon e catalases são ativado por doses baixas repetitivas de ozônio. O ozônio aumenta a oxigenação e reduz a processos inflamatórios, melhorando assim o metabolismo de tecidos inflamados. (NAGAYOSHI, *et al.*, 2004).

Efeito biosintético, ozônio causa a ativação da síntese protéica mecanismo com aumento da quantidade de mitocôndrias e ribossomos em células que levam à elevação de atividade funcional e potencial de regeneração dos tecidos e órgãos vasodilatadores (óxido nítrico) responsáveis pela dilatação de arteríolas e vénulas são secretadas pelo ozônio. O ozônio intensifica o potencial de remineralização ao atuar sobre a substância orgânica dos tecidos dos dentes mineralizados. Também permite a difusão de íons de cálcio e fósforo para as camadas mais profundas das cavidades cariosas através da abertura do túbulos dentinários. (HOLMES, *et al.*, 2004).

Toda formulação dispõe de indicações, contra indicações, vantagens e desvantagens específicas. Na Odontologia, o seu uso pode ser em diversas áreas, tais como cirurgia oral, dentística, endodontia, periodontia e prótese (NAGAYOSHI, *et al.*, 2006). Mesmo com todos os avanços e tecnologias essa terapia ainda não é comum no dia a dia dos consultórios, sendo necessários mais estudos voltados para esse tema, apresentando limitações e também resultados positivos. Mesmo tratando-se de uma terapia atraumática, o profissional não se mostra satisfeito e familiarizado com total eficácia desse tratamento. (ESTRELA, *et al.*, 2006).

Devido as necessidades de obtermos melhores resultados em um menor tempo, essa pesquisa se justifica mediante a análise de dados comprovando a sua real eficácia, na prevenção de cáries, sanificação de canais radiculares, tratamento periodontal e peri-implantar e também na cicatrização de feridas pós exodontia, (ESTRELA, *et al.*, 2006). Contribuindo para uma melhor absorção do seu público alvo, fazendo com que todos saibam os reais benefícios e facilidades que terapia com ozônio pode trazer. (MARTINS,*et al.*,2012

Diante disso, este trabalho tem como objetivo principal revisar a literatura sobre as possibilidades de aplicação do ozônio como terapia complementar em diversos ramos da Odontologia.

2. METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão não-sistemática da literatura realizada entre agosto de 2019 a novembro de 2020.

Critérios de elegibilidade: definição clara dos objetivos com base em critérios com pré-definidos para o estudo, metodologia explícita e reprodutível, procura sistemática que tenta identificar todos os estudos incluídos que cumpram os critérios de elegibilidade, avaliação da validade dos resultados dos estudos, apresentação sistemática e síntese das características e dos achados dos estudos incluídos.

Critérios de inclusão: artigos publicados nos anos de 2005 a 2019, constando os seguintes assuntos, revisão de literatura, relato de caso, estudos experimentais, *in vitro*, consistindo somente em estudos com seres humanos.

Para isso, foram realizadas pesquisas na língua portuguesa (Brasil) e inglesa (Estados Unidos) em diversas bases de dados, tais como livros, MedLine, Scielo, PUbMed e Google Scholar, utilizando os descritores: ozônio terapia, odontólogos, desinfetantes, dentistry , ozone therapy.

3. REVISÃO DE LITERATURA

O Ozônio (O_3) tem um odor característico e penetrante e está presente em pequenas quantidades no ar atmosférico. As moléculas de ozônio são compostas de três átomos de oxigênio e se apresentam naturalmente na camada superior da atmosfera em abundância. Protege os organismos vivos circundando a terra em altitudes de 50.000 a 100.000 pés dos raios ultravioletas (NOGALES, *et al.*, 2009). Ao cair para baixo na terra, sendo mais pesado que o ar combina com qualquer poluente que entra em contato e limpa o ar. Esta é a forma natural de autolimpeza da Terra (MARTINS, *et al.*, 2012).

Diferente do ozônio utilizado para fins industriais, o ozônio medicinal é formado através do oxigênio medicinal puro. Sendo formado pela inclusão de um terceiro átomo à molécula de oxigênio, tornando mais ativo na sua ação biológica. Presente na atmosfera, o ozônio age como um filtro dos raios ultravioleta que são emitidos pelas radiações solares (MARTINS, *et al.*, 2012).

É também um poderoso oxidante, bactericida e desinfetante que purifica a atmosfera. Nos tempos atuais, está em ascensão entre os cirurgiões dentistas, já que uma das principais vantagens de se utilizar o ozônio é que não há produção de resíduos prejudiciais à saúde humana, pois sua ação oxidante produz como subproduto apenas o oxigênio (SOUZA, 2006).

Descoberto por Schonbein no ano de 1840 através da análise de um odor característico no momento em que submetia o oxigênio a uma descarga elétrica, devido a frequência em que o fato ocorria, inicialmente foi chamado de oxigênio ozonizado (MARTINS *et al.*, 2012). Seu uso tópico como cicatrizante de feridas sépticas se fez desde a Primeira Guerra Mundial. Wolf em 1974 publicou um método de auto hemoterapia com ozônio, em que o sangue humano retirado do paciente era exposto a uma mistura de ozônio e oxigênio por alguns minutos em vidros adequados, reinfundindo no paciente. Desde então, esse método é utilizado para fins terapêuticos (TYLICKI, RUTKOWSKI, 2004).

Entende-se que o ozônio inalado é extremamente agressivo aos alvéolos pulmonares, contudo outros métodos de administração tem se mostrado com grande valor terapêutico ao longo de mais de um século, por inúmeras formas de aplicações nos diferentes ramos da medicina, e o fundamental, que é a única medicação que tem poucos ou nenhuns efeitos colaterais quando utilizado em doses terapêuticas (OLIVEIRA, 2007).

O químico alemão, Christian Friedrich Schonbein, da Universidade de Basileia, na Suíça, foi o primeiro a descobrir o ozônio em 1840. O primeiro gerador de ozônio foi

desenvolvido por Werner Von Siemens (1857) na Alemanha e foi aplicado pela primeira vez em medicina pelo Dr. C. Lender em 1870 para purificar sangue em tubos de ensaio. A comunidade científica não estudou o ozônio seriamente até que 1936, quando o Dr. Fish, um dentista suíço usou ozônio como gás ou água ozonizada na sua prática. (TYLICKI, RUTKOWSKI, 2004).

O Ozônio (O_3) tem um odor característico e penetrante e está presente em pequenas quantidades no ar atmosférico. As moléculas de ozônio são compostas de três átomos de oxigênio e se apresentam naturalmente na camada superior da atmosfera em abundância. Protege os organismos vivos circundando a terra em altitudes de 50.000 a 100.000 pés dos raios ultravioletas (NOGALES, *et al.*, 2009). Ao cair para baixo na terra, sendo mais pesado que o ar combine com qualquer poluente que entra em contato e limpa o ar. Esta é a forma natural de autolimpeza da Terra (MARTINS, *et al.*, 2012).

O Ozônio é produzido naturalmente pela foto dissociação do oxigênio molecular (O_2) em átomos de oxigênio ativado, que então reagem com outras moléculas de oxigênio. Este ânion radical transitório torna-se rapidamente protonado, gerando trióxido de hidrogênio (HO_3) que, por sua vez, se decompõe em um oxidante ainda mais poderoso, o radical hidroxila (OH). O gás ozônio tem um alto potencial de oxidação e é 1,5 vezes maior que o cloreto quando usado como agente antimicrobiano (NOGALES, *et al.*, 2009).

A ozônioterapia tornou-se um elemento inerente ao tratamento da infecção em áreas como cirurgia, dermatologia, cosmética e odontologia (NAGAYOSHI, *et al.*, 2006). A concentração de ozônio utilizada pode variar entre 1 e 100gm/ml (0,05-5%) de acordo com a indicação médica/dentária e a condição do paciente. A aplicação controlada de ozônio tem se mostrado extremamente segura, livre de efeitos colaterais e longe da maioria dos medicamentos, incluindo antibióticos. Também estimula a circulação sanguínea e a resposta imune. A atividade bactericida, viricida e fungicida do ozônio são geralmente conhecidas e tem sido explorada há anos na indústria e na medicina (MARTINS, *et al.*, 2012).

Posteriormente a isso, ele foi usado cada vez mais para fins médicos e dentários. O ozônio de qualidade médica é uma mistura de oxigênio puro (95%-99,95%) e ozônio puro (0,05%-5%). Devido à sua instabilidade, é impossível armazenar o ozônio durante longos períodos, o mais tardar menos de uma hora após preparação, apenas metade da mistura permanece como ozônio, enquanto que a outra metade é transformada em oxigênio. Portanto, ele deve ser preparado imediatamente antes da utilização, embora a associação

de O₃ com um veículo com propriedades aquosas ou viscosas promovem ou retardam a conversão em oxigênio. (SORIANO, PEREZ, BAQUES, 2000).

A terapia com ozônio apresenta propriedades analgésicas, anti-inflamatórias, antimicrobianas, bioenergéticas, biossintéticas, imunomodulantes e hemostáticas, podendo ser aplicado em três maneiras distintas: água ozonizada, óleo ozonizado e ozônio gasoso (MARTINS, *et al.*, 2012).

3.1 Tipos de administração do ozônio

A administração do ozônio ocorre de diferentes formas, dentre elas, podemos destacar os sistemas UV, Plasma Frio e Descarga Corona.

Sistema UV: Este sistema emite luz UV a 185 nm produzindo baixas concentrações de ozônio. Uma molécula de oxigênio absorve energia luminosa no estado de solo quando exposta à luz UV e depois se dissocia. Mais tarde, os átomos de oxigênio reagem com outras moléculas de oxigênio para formar ozônio.

Sistema de plasma frio: Neste sistema, um campo eletrostático é formado quando a tensão salta entre o ânodo e o cátodo varas. A purificação do ar e da água são aplicações deste sistema.

Sistema de descarga corona: Este sistema gera alta concentração de ozônio como resultado direto da dissipação de potência. O ozônio é formado através de uma descarga elétrica que é difundido por uma área usando um dielétrico para criar uma coroa dispersa. O oxigênio que passa através desta descarga corona é convertido em ozônio. O manuseamento deste design é fácil e a taxa de produção de ozônio pode ser controlada, comumente usado nas áreas médica e odontológica.

3.1.1 Forma gasosa

O ozônio gasoso pode ser administrado por via tópica, quer por um sistema aberto ou por um sistema de sucção por selagem para evitar a inalação e efeitos adversos. Mais frequentemente usado em odontologia restauradora e endodontia. É uma terapia não invasiva para o tratamento de cárie e pode ser utilizado como desinfetante antes da colocação de uma restauração direta e também como terapia para dentes hipomineralizados. (RODRIGUES, *et al.*, 2010).

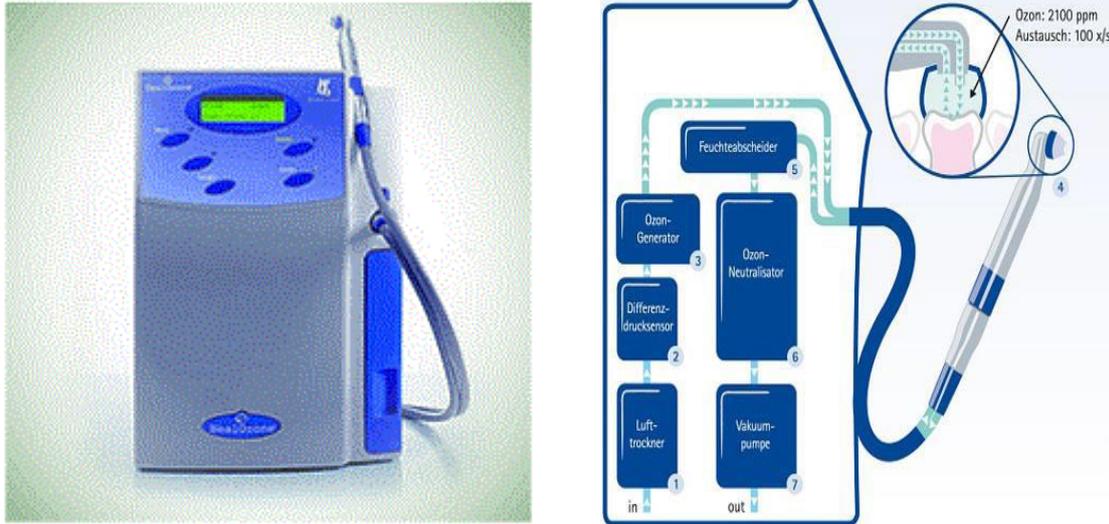


Figura 1. (a) HealZone, Gerador de Ozônio para tratamento de cárie. Fonte: Healzone.

3.1.2 Água ozonizada

Demonstrou-se ser eficaz contra o gram-positivo e o gram-negativo, bem como bactérias na placa bacteriana do biofilme. Em comparação com outros limpadores químicos, parece que o ozônio gasoso pode ser utilizado como uma substância odontológica desinfetante, aplicado durante 3 minutos e for considerado mais eficaz microbicida do que a forma aquosa. Se o gás ozônio for inalado no trato respiratório tem efeitos tóxicos, portanto, para controlar infecções orais e vários patógenos da água podem ser útil. Comercialmente disponível como ultra-puro, ozônio triple sistema de tratamento. (STUBINGER , *et al.*, 2006).



Figura 2. Gerador de Ozônio desenvolvido pela OzonioBras. Fonte: OzonioBras.

3.1.3 Óleo ozonizado

É um agente antimicrobiano competitivo devido à sua ampla acessibilidade de óleo de girassol. É eficaz contra *Streptococci*, *Enterococos*, *Staphylocococos*, *Pseudomonas*, *Escherichia coli* e especialmente Mycobacteria e é usado para a cura de fungos infecções, disponível comercialmente como Oleozona, Bioperoxoil. (STUBINGER , *et al.*, 2006).



Figura 3. Oleozon - Óleo Ionizado Natural. Fonte: Oleozon.

Com fundação no ano de 2006, a Associação Brasileira de Ozonioterapia (ABOZ), foi criada a partir da necessidade de legalizar a prática de forma consciente e ética, oferecendo cursos teóricos práticos. Todavia, a ABOZ reforça que para fazer o uso do ozônio no consultório odontológico, o cirurgião dentista precisa realizar o curso de habilitação em Ozonioterapia aplicada a Odontologia, tendo comprovação através de certificado expedido pela Instituição de Ensino Superior devidamente registrada no Ministério da Educação (ABOZ - Associação Brasileira de Ozonioterapia, 2019).

3.2 Propriedades biológicas do ozônio

Possuindo inúmeras propriedades biológicas comprovadas cientificamente, ele é capaz de modular o estresse oxidativo e biológico, estimulando as enzimas que participam de sua metabolização (TRAINA, 2008). Também com efeito antimicrobiano comprovado, possui propriedades bactericidas contra grampositiva e gramnegativa virucida e fungicida, fazendo o bloqueio dos receptores virais, matando células infestadas por estes micro-organismos. Pode também, ter a capacidade de eliminar

protozoários, possuindo elevado e comprovado poder desinfetante e esterilizante (FERREIRA, 2011).

O ozônio faz com que a produção de ATP (trifosfato de adenosina) tenha um aumento na oferta de oxigênio para todos os tecidos, com isso ocorre a neutralização dos mediadores neuroquímicos da sensação dolorosa, facilita a metabolização e eliminação de mediadores inflamatórios, sendo eles a bradicinina, histamina e quinina . (BRUZADELLI , *et al.*, 2002).

Dessa maneira, o ozônio modula direta e indiretamente o sistema imune, potencializando a resposta do organismo frente ao agressor. Também reduz a permeabilidade celular, dor e edema, inibindo a cicloxigenase II. Vale salientar que o fator diferencial do O₃ se dá pela capacidade da sua célula de estimular os efeitos biológicos, incentivando a reparação tecidual, cura e retorno de sua função (ELVIS, EKTA, 2017).

3.3 Ozonioterapia aplicada à odontologia

A ozonioterapia tem sido explorada na Odontologia e Medicina, na busca de alternativas como um meio de terapia auxiliar no tratamento de inúmeras doenças crônicas e agudas. Devido às suas propriedades e efeito, o ozônio é manipulado em baixas concentrações na odontologia, também sendo utilizado pela classe médica em todo o mundo (HOLMES, LYNCH, 2004).

Em forma de gás, diluído em óleo ou água, injetado ou pulverizado. Teve seu primeiro uso na odontologia pelas mãos do cirurgião dentista Edward Fisch no ano de 1950, utilizando diluído em água como anti-séptico bucal ao realizar cirurgias orais, buscando aumentar a quantidade de oxigênio (STUBINGER, SADER, FILIPPI, 2006).

A aplicação de ozônio mais antiga foi sob forma de gás, sendo mais irritante e perigosa, ao ser inalado pode produzir grave dano aos pulmões. O ozônio tem seu uso na Odontologia preventiva, nas cáries, nos tratamentos de canais, nos tratamentos gengivais e em todos os atos cirúrgicos periodontais, implantes, extrações etc. (DOELMAN, 1991).

3.3.1 Cirurgia oral

Evidências da ozonioterapia em cirurgia oral apontam que o uso do óleo ozonizado de forma tópica, promove a síntese de colágeno, proliferação de fibroblastos no local da

lesão, fazendo com que a cicatrização se finde mais rápido (STUBINGER, SADER, FILIPPI, 2006). Também pode ser utilizado como antisséptico, irrigando feridas, promovendo a hemostasia, contribuindo com a melhora do processo de reparo através do estímulo a oxigenação e vascularização local (TRAINA, 2008). A água ozonizada pode ser indicada como agente irrigante em ostectomia de terceiros molares e aplicações profiláticas contra infecções após osteomelite.

Estudos comprovam que o gás de ozônio age como um ótimo recurso na reversão nos quadros de lesões osteonecróticas induzidas por bisfosfonatos (LÓPEZ, *et al.*, 2003). Pacientes submetidos ao tratamento através da mistura de ozônio, mostraram excelentes resultados nos casos de disfunção da articulação temporomandibular (DTM) com infiltração intra-articular, confirmando o potencial do ozônio para o tratamento das DTM (BORRELLI, BOCCI, 2014).

3.3.2 Dentística

O número de bactérias nas lesões da raiz cariiosa é consideravelmente reduzido pela ozonioterapia, lesões mudam clinicamente para estágios em que a progressão da cárie pode ser considerada como tendo cessado, tratamentos realizados com água ozonizada e ozônio gasoso demonstram a atividade antimicrobiana agindo fortemente contra as infecções por *E. faecalis* e *S. mutans in vitro* na dentina e em condições pode ser usado como adjuvante na terapia de cárie. O ozônio pode ser útil para controlar micro-organismos infecciosos orais na placa dental. (BAYSAN, LYNCH, 2006).

3.3.3 Endodontia

No tratamento endodôntico, é extremamente importante a eliminação total dos micro-organismos presentes naquela região, proporcionando um melhor reparo periapical, com o potencial antimicrobiano que o ozônio tem, se pode prover uma excelente estimulação na regeneração óssea, fazendo com que se reduza uma possível necessidade de procedimentos cirúrgicos periapicais. Na biossegurança, ele pode ser utilizado na esterilização de instrumentais odontológicos, tendo seu efeito biocida comprovado, tendo uma ação imediata no combate aos patógenos ali presentes, desnaturando o biofilme e oxidando das bactérias, fazendo com que sua utilização se torne presente na distribuição de água nos equipamentos odontológicos (ESTRELA, *et al.*, 2006).

3.3.4 Periodontia

O uso de ozônio aquoso no periodontia tem se mostrado promissor, devido as inúmeras bactérias sensíveis ao ozônio que englobam as periodontites. Esse tipo de tratamento estimula o processo de reparo, e quando comparada aos demais antissépticos bucais, a água ionizada mostrou se mais biocompatível (NAGAYOSHI, *et al.*, 2004).

No tratamento periodontal mostra-se eficaz sobre a microbiota subgingival, tendo uma grande efetividade na redução do sangramento e profundidade de sondagem, mesmo em processos crônicos, como agudos. A utilização da água ozonizada em bochechos reduz a adesão de placa a superfície dental, neutralizando culturas de *Staphylococcus aureus* (NAGAYOSHI, *et al.*, 2004).

Já para Nicolini, *et al.*, 2020, um estudo realizado com 42 pacientes, demonstrou que água ozonizada parece não afetar a formação de biofilmes supra e subgingivais, bem como a inflamação gengival.

3.4 Cuidados na ozonioterapia

As complicações causadas pela inalação do ozônio estão relacionados com a liberação de ácido araquidônico das membranas celulares dos pulmões, aumentando os níveis de leucotrienos, responsáveis pelos processos de quimiotaxia. Como conclusão, os neutrófilos são migrados para o tecido pulmonar induzindo um dano local (DOELMAN, 1991).

Para que todo o processo ocorra com eficiência e segurança, se faz necessário a utilização de um gerador equipado com fotômetro estandardizado e ter a correta dose para obter os efeitos terapêuticos, sem causar danos aos tecidos. (BORRELLI, BOCCI, 2014). O sangue, a mucosa ocular e pulmonar são muito sensíveis ao contato direto do ozônio, possuindo mínima capacidade de neutralizar. Devido a essa razão, o ozônio residual, faz com que sempre se opere em pressão positiva. (NAGIB, 2006).

As desvantagens incluem toxicidade por ozônio se o nível aumentar a 0,0007% por aplicação, não prontamente disponível, instabilidade, toxicidade do ozônio, quando administrado a 0,05 ppm por 8 h de ozônio não é tóxico. A concentração máxima de ozônio na cavidade oral é de 0,01 ppm, durante a ozonioterapia. Alguns efeitos secundários são a tosse, náuseas, vômitos, dores de cabeça, epífora, rinite, respiração superior irritação, falta de ar e problemas cardíacos (DOELMAN, 1991).

Suas contraindicações incluem intoxicação alcoólica aguda, gravidez, anemia grave, recente infarto do miocárdio, hipertireoidismo, hemorragia ativa e trombocitopenia. Nos casos de intoxicação por ozônio, o paciente deve ser colocado em posição supina, com administração de vitamina e, ácido ascórbico, com apoio da inalação de oxigênio umidificado (NOGALES, FERREIRA, LAGE-MARQUES, 2009).

4. RESULTADOS

Os resultados encontrados vão de encontro com o objetivo principal do trabalho, sobre revisar a literatura das possibilidades de aplicação do ozônio como terapia complementar em diversos ramos da Odontologia, onde demonstram seu alto potencial de uso.

Dentre os mais de 40 artigos pesquisados sobre a prática da Ozonioterapia na Odontologia, podemos observar o uso eficiente de suas aplicações, e a distribuição cosmopolita da técnica em diversas instituições, seu uso é relatado em diversas plataformas de pesquisa e demonstra eficiência de uso, mas ainda assim, se faz necessário a realização de mais estudos sobre o assunto.

A utilização do ozônio apresenta aplicações terapêuticas em diversas áreas da Odontologia, com seu alto poder bactericida se torna uma ótima opção de tratamento. Tendo seu reconhecimento no ano de 2015, o Conselho Federal de Odontologia, ampara e qualifica sua atuação odontológica, reconhecendo e regulamentado a prática da Ozonioterapia em tratamentos odontológicos (CFO, 2015).

5. DISCUSSÃO

Esse trabalho traz informações relevantes aos cirurgiões dentistas, pois o uso do ozônio apresenta aplicações em diversas áreas da Odontologia.

Desde o princípio nas pesquisas com ozônio, seu emprego nos diversos tratamentos vem se mostrando uma inovação na terapia convencional odontológica, imensamente benéfico. Tem potencial como ótimo agente oxidante, capaz de produzir estímulos do sistema circulatório, modulando assim uma melhor resposta imune, agindo diretamente no tratamento de diversas patologias (NOGALES, et al., 2009). Visto como um dos mais poderosos agentes antimicrobianos disponíveis para uso na área da saúde, é aplicado na eliminação de bactérias, fungos, vírus e protozoários (RUDRAKSHI C, PRABHUJI, 2014).

Na Odontologia, a ozonioterapia é aplicada em todas as subáreas, na forma de gás, óleo e/ou misturada com água. O principal benefício da terapia com ozônio consiste no uso não invasivo ou traumático, favorecendo seu manejo e técnica. Outras vantagens do tratamento incluem baixo custo, uso tópico e fácil aplicação/manuseio, o que viabiliza o seu uso em procedimentos odontológicos complementares (GRUPTA G, MANSI B.2012).

Nas distintas formas de apresentação do ozônio, estudos revelam o óleo ozonizado como o mais vantajoso quando comparado ao meio aquoso e gasoso, pois se mantém em contato com a superfície por um maior período, propiciando o armazenamento do ozônio por mais tempo sem que este se inative. A forma gasosa tem uma meia-vida curta e necessita de um gerador para sua manutenção (GUINESI AS, *et al*, 2011).

Vários estudos estão presentes na literatura sobre o efeito do ozônio no tratamento periodontal. BRAUNER, A., 1992, comparou o estado clínico periodontal entre pacientes submetidos a PCR, e pacientes treinados para usar apenas água ozonizada para enxágue oral, concluindo que este último não pode substituir a remoção profissional da placa dentária. No entanto, o uso de ozônio pode diminuir o estado inflamatório. Menable *et al.*, 2006, demonstraram o efeito terapêutico do ozônio no tratamento da periodontite, com redução do Índice gengival, índice de placa e profundidade da bolsa de sondagem.

O tratamento com ozônio tem sido demonstrado pela literatura como uma técnica bastante promissora. Este tem capacidade de produzir oxidação letal no citoplasma bacteriano, criando alterações nos ácidos graxos poli-insaturados da parede bacteriana,

transformando-se microbicida, bactericida, fungicida e parasiticida. O ozônio dispõe também de ação anti-inflamatória e analgésica, aliviando a sintomatologia, regulando o metabolismo celular e ajudando na oxigenação tecidual, a terapia não apresenta efeitos adversos, sendo que sua biocompatibilidade possibilita a todas as pessoas utilizar seus benefícios e a eficiência da substância (BRUZADELLI, *et al.*, 2002).

O uso da ozonioterapia para tratamento de alveolites é também reportado na literatura. Alguns testes sobre a ação do óleo ozonizado na reparação da alveolite comparada ao tratamento tradicional (Alvogil® + antibiótico por via oral) foram realizados. O critério de cura foi considerado a partir da formação do tecido de cicatrização e da redução e eliminação da dor. Os efeitos indicaram cura nos dois grupos, sem distinção estatística considerável, contudo, os pacientes submetidos ao óleo ozonizado não necessitaram fazer uso de antibiótico por via oral. Os autores perceberam que o uso do óleo de girassol ozonizado no tratamento de alveolite se fez eficaz, devido às suas propriedades antimicrobianas com alto poder de oxigenação dos tecidos, incitando a regeneração tecidual (GUERRA, *et al.*, 1997).

Os pesquisadores HUTH, *et al.*, (2006), avaliaram diversos efeitos do ozônio gasoso ou aquoso sobre células epiteliais humanas e células fibroblasto da mucosa gengival. Ao compará-lo com antissépticos disponíveis (digluconato de clorexidina 2% e 0.2%; hipoclorito de sódio 5.25% e 2,25%; peróxido de hidrogênio 3%) pelo tempo de 1 minuto, foi comparado ao metronidazol por 24 horas, o autor conclui que o ozônio gasoso foi tóxico à linhagem de células e o aquoso foi o mais biocompatível.

Efeitos adversos conhecidos como irritação respiratória superior; rinite; tosse; dor de cabeça; náusea ocasional, vômito; falta de ar; inchaço dos vasos sanguíneos; circulação deficiente; problemas cardíacos, foram descritos por OZGÜL, *et al.*, 2013. No caso de intoxicação por ozônio, o paciente deve ser colocado em posição supina, inalar oxigênio úmido e tomar ácido ascórbico, vitamina E e n-acetilcisteína (NAGAYOSHI *et al.*, 2009; OZGÜL *et al.*, 2013). Por causa do poder altamente oxidativo do ozônio, todos os materiais que entram em contato com o gás devem ser resistentes ao ozônio, como vidro, silício e teflon (EL HADARY).

Em 2006, Polydorou, Pelz e Hahn empregaram o HealOzone para avaliação da atividade bacteriana em diversos modelos de cavidade dental, comparando a atividade bacteriana do ozônio com dois agentes de união dentinária. Todos os tratamentos reduziram significativamente os níveis de *Streptococcus mutans*, verificadondo que a

aplicação do ozônio com o equipamento HealOzone aplicado por 80 segundos é uma terapia promissora para eliminação de micro-organismos em cavidades profundas.

Este estudo possui limitações. Por se tratar de uma área de pesquisas recentes, nem sempre a melhor evidência está disponível sobre o assunto. Todos os esforços foram feitos no sentido de encontrar o maior número de publicações disponíveis. Contudo, poucos ensaios clínicos randomizados foram incluídos neste trabalho, o que faz com que nossos achados sejam bastante limitados.

Durante a produção do presente trabalho, foi observado que a utilização do ozônio apresenta aplicações terapêuticas em diversas áreas da Odontologia, com seu alto poder bactericida se torna uma ótima opção de tratamento. Os trabalhos utilizados para essa revisão demonstraram maior quantidade de benefícios para o tratamento odontológico.

6. CONCLUSÃO

A Ozonioterapia é classificada como uma opção terapêutica, minimamente invasiva e conservadora. Atualmente, a terapia com ozônio pode ser utilizada em conjunto com outras terapias para potencializar os resultados. Os estudos incluídos neste trabalho trazem a terapia com ozônio como de fundamental importância no arsenal clínico do cirurgião-dentista. Parecem carregar uma proposta interessante como meio auxiliar em diversos tratamentos odontológicos devido ao seu grande poder antimicrobiano, bactericida, imunoestimulante. Contudo, estudos para o esclarecimento de concentrações e períodos de administração do ozônio ainda são necessários. Ademais, ensaios clínicos randomizados com amostragem correta, cegamento de participantes e examinadores e desfechos clinicamente relevantes precisam ser realizados.

7. APÊNDICES

Ensaio clínico	Estudo transversal	Estudo longitudinal	Revisão não-sistemática	Revisão sistemática	Relato de caso clínico	Livros
n = 2	n = 4	n = 1	n = 13	n = 9	n = 1	n = 6

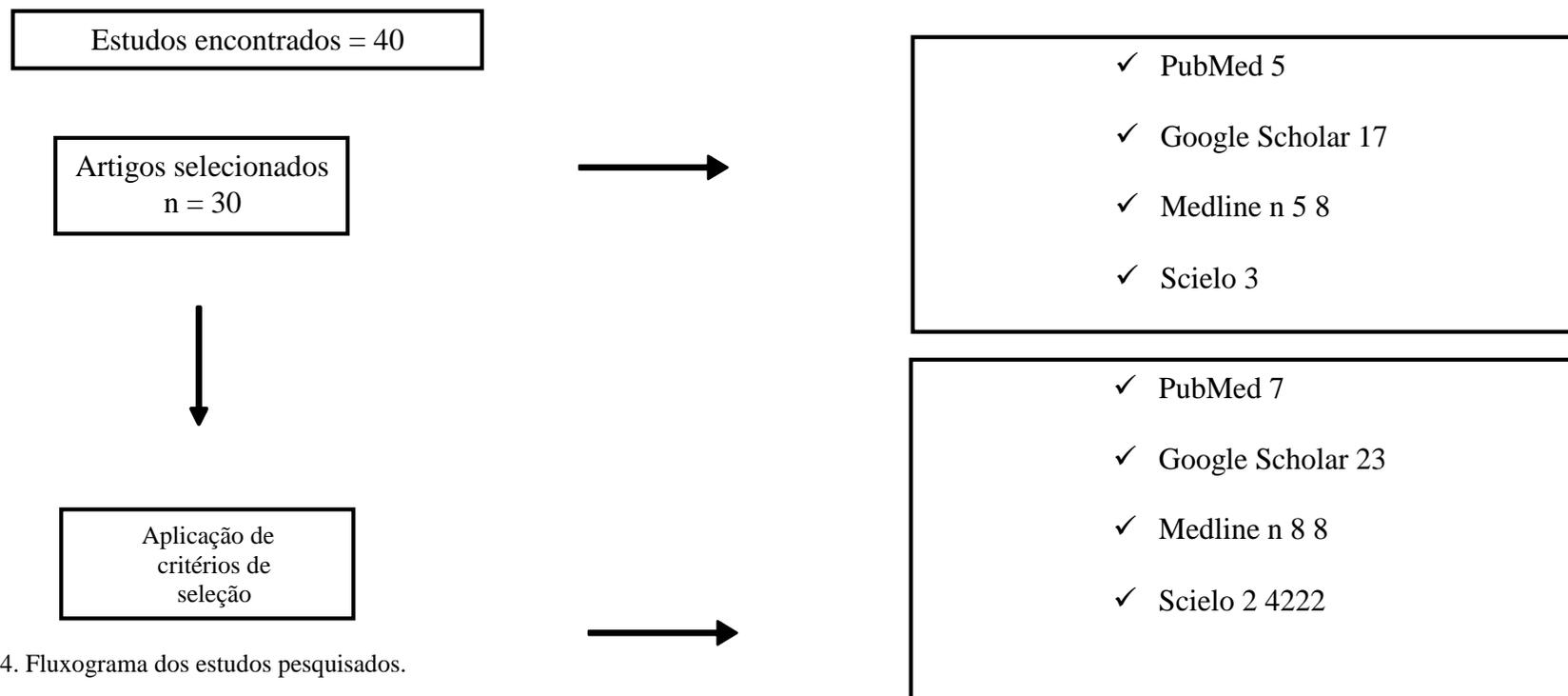


Figura 4. Fluxograma dos estudos pesquisados.

Tabela 2. Artigos utilizados na pesquisa.

Autor / ano / local	N° de participantes do estudo e desenho do estudo	Objetivo	Resultados	Conclusões
Iman M.S.Matar 2016, Egito.	Dezesseis pacientes do sexo masculino, completamente desdentados e sistematicamente saudáveis, variaram de 40 a 60 anos.	Avaliar o efeito do ozônio no tecido circundante ao implante retido na sobredentadura mandibular, tanto clínica como radiograficamente.	A ozônio terapia acelera e melhora a ósseo integração dos implantes de titânio; aumenta a densidade óssea na interface peri-implantar e reduz a perda óssea marginal antecipada.	Os resultados do presente estudo sugerem que a terapia com ozônio aceleram a osseointegração de implantes de titânio.
(ESTRELA, <i>et al.</i> , 2006, Brasil)	Soluções testadas no sistema de limpeza ultrassônica 1 Água destilada esterilizada ozonizada a 40 o C misturada com <i>S. aureus</i> 2 Água destilada esterilizada ozonizada a 60 o C misturada com <i>S. aureus</i> 3	O objetivo do estudo foi avaliar a capacidade do ozônio associado a três diferentes soluções usadas em um sistema de limpeza ultra-sônica em inativar <i>Staphylococcus aureus</i> .	Mostraram que o ozônio foi eficaz na eliminação de <i>S. aureus</i> .	Nas condições deste estudo, a aplicação do ozônio nas soluções experimentais não apresenta sistema de limpeza ultra-sônica relacionada atividade antibacteriana sobre <i>S. aureus</i> .

<p>Vinagre ozonizado * a 40 o C misturado com <i>S. aureus</i></p> <p>4</p> <p>Vinagre ozonizado * a 60 o C misturado com <i>S. aureus</i></p> <p>5</p> <p>Água destilada esterilizada ozonizada + Endozime AWpluz ** a 40 o C misturada com <i>S. aureus</i></p> <p>6</p> <p>Água destilada esterilizada + Endozime AWpluz ** a 40 o C misturada com <i>S. aureus</i></p> <p>7</p> <p>Água destilada a 40 o C misturada com <i>S. aureus</i> (controle positivo)</p> <p>8</p> <p>Água destilada esterilizada a 40 o C (controle negativo)</p>			
--	--	--	--

<p>Neeharika Soorgani India , 2020.</p>	<p>Quarenta locais com profundidade de sondagem ≥ 6mm foram incluídos no estudo. Os locais de teste foram submetidos a ozonização irrigação subgingival de água e locais de controle foram submetidos a irrigação subgingival de clorexidina 0,2%.</p>	<p>Eficácia do ozônio terapia como coadjuvante da descamação e do aplainamento: Um estudo clínico e microbiológico</p>	<p>Contudo, em comparação com o local de controle, o local de teste mostrou-se mais significativo melhoria no índice gengival, profundidade da bolsa de sondagem e ganho de fixação clínica após 4 semanas.</p>	<p>Podemos concluir que a água ozonizada tem um significativo efeito na redução da inflamação gengival, diminuindo a bolsa profundidade e aumentando o nível de apego sem efeitos colaterais como manchas ou gosto amargo.</p>
<p>BELOTTO Brasil , 2019.</p>	<p>Após exodontia, paciente do gênero feminino desenvolveu quadro clínico de comunicação do seio maxilar com a cavidade bucal; A cirurgia para fechamento da comunicação por meio da mobilização da Bola de Bichat foi realizada, entretanto não houve completo fechamento da comunicação após este procedimento; Dessa forma, a aplicação da água</p>	<p>Descrever a técnica de utilização do ozônio no tratamento de comunicação buco-sinusal na região posterior de maxila.</p>	<p>De acordo com os objetivos alcançados, mostrou-se que o uso de ozônio para auxílio no reparo cirúrgico tem total eficácia.</p>	<p>De acordo com os parâmetros clínicos observados, o método de aplicação do ozônio foi eficaz durante o processo de fechamento da comunicação buco-sinusal, além de melhorar a capacidade de abertura bucal relatada pela paciente durante e após o tratamento.</p>

		e do óleo ozonizados, bem como a injeção do gás de ozônio (5µg/mL).			
GANDHI; ESTADOS UNIDOS.	2019,	Foram recrutados 25 pacientes com periodontite crônica generalizada. Ensaio clínico randomizado	Avaliar e comparar a eficácia clínica e microbiológica do ozônio e da clorexidina como coadjuvante a raspagem e alisamento radicular em pacientes com periodontite crônica.	Não houve diferenças significativas entre os dois grupos para nenhum dos parâmetros clínicos e microbiológico.	O azeite ozonizado pode ser usado como irrigante subgingival como coadjuvante em pacientes com periodontite crônica
TAŞDEMİR; TURQUIA.	2016,	Foram avaliados 63 pacientes, 33 pacientes no grupo teste e 30 no grupo controle. Ensaio clínico randomizado controlado por placebo	Avalia os efeitos da terapia com ozônio no período de cicatrização precoce de enxertos gengivais profunda-equalizados colocados para aumento gengival de cobertura não radicular por fluxometria com laser Doppler.	O aumento da perfusão sanguínea no grupo teste foi mais significativamente maior que no grupo controle. Pacientes controles tomaram mais analgésicos que pacientes do grupo teste. O grupo tratado com ozônio mostrou uma qualidade de vida melhor do que	A terapia com ozônio melhorou as unidades de perfusão sanguínea na primeira semana pósoperatória. Esse resultado também é consistente com a melhora na cicatrização de feridas, acompanhada por um aumento na 31 qualidade de vida e diminuição da dor

			o grupo controle no pós-operatório.	pósoperatória no grupo teste.
AHMED ; 2018, EGITO.	Efeito do ozônio na cicatrização da ferida após a remoção cirúrgica da ferida afetada -Terceiro Molar Mandibular.	O presente estudo clínico foi realizado na tentativa de demonstrar o efeito do ozônio no processo de cicatrização após a cirurgia de remoção do terceiro molar.	Aumento significativo na cicatrização de feridas no grupo do ozono (lado esquerdo) do que no grupo de controle (lado direito). Diminuição significativa da gravidade da dor no grupo do ozono. Diminuição significativa na percentagem de edema facial no grupo do ozono. Aumento significativo na densidade óssea no lado da ozônio terapia após 3 meses. O ozônio tem um efeito	Concluíram que o uso do ozônio na cicatrização de ferida após exodontia de terceiro molar é totalmente benéfica, trazendo inúmeros benefícios.

			antibacteriano significativo como antibióticos sem qualquer efeito adverso de doses terapêuticas e resistência microbiana.	
SHOUKHEBA; 2014, ÉGITO	30 pacientes foram selecionados aleatoriamente e divididos igualmente. Ensaio clínico randomizado.	Avaliar o efeito da aplicação subgengival do gel de azeite ozonizado como coadjuvante à raspagem e alisamento radicular na periodontite agressiva.	Mostrou que houve diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos ao longo dos períodos de avaliação do estudo em favor do grupo do ozônio para os parâmetros clínicos, porém na análise microbiológica não houve diferença significativa entre ambos os grupos no período final de 6 meses.	Considerando a limitação deste estudo em termos de em curto prazo e do tamanho da amostra, pode-se concluir que aplicação de ozônio pode servir como um potencial atraumático, agente antimicrobiano promissor no tratamento da Doença periodontal.

<p>ISSAC; 2015, ÍNDIA.</p>	<p>Foram 30 pacientes com periodontite crônica. Ensaio clínico randomizado.</p>	<p>Avaliar o efeito da irrigação subgingival com água ozonizada sobre os parâmetros clínicos e microbiológicos.</p>	<p>Após quatro semanas tanto o grupo teste quanto o grupo controle mostraram melhoras nos parâmetros clínicos. Comparando os dois grupos, o grupo teste teve melhoria mais significativa no índice gengival, profundidade de bolsa e no ganho de inserção clínica. A contagem de bactérias anaeróbicas foi reduzida a 28% no grupo teste e aumentou 41% no grupo controle após quatro semanas.</p>	<p>A irrigação subgingival com água ozonizada pode melhorar os parâmetros clínicos e microbiológicos em pacientes com periodontite crônica, quando utilizados como coadjuvante a raspagem e alisamento radicular.</p>
----------------------------	---	---	--	---

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAYSAN, A.; LYNCH, E. Use of ozone in dentistry and medicine. **Primary Dental Care**, v. 13, p. 37-41, 2006

BEARZATTO, A.; VAIANO, F.; FRANZINI, M. therapy of nonhealing foot and leg ulcers in diabetic patients. **Eur J Clin Invest**, v. 33, n. 1, p. 44-46, 2003.

BRAUNER, A. **Periodontology: New Methods**. *Ozone Sci. Eng.* **1992**, 14, 165-176.

BRUZADELLI, M. S.; CARDOSO, C. C.; MAYRINK, A. S.; DEMARTINI, G.; FRASCHINI, F. Mandible-ozone therapy for osteomyelitis: literature review and case report **Int. J. Drugs Ther**, v.29, n.1/2, p.77-81, 2002.

BORRELLI, E.; BOCCI, V. Oxygen ozone therapy in the treatment of chronic obstructive pulmonary disease: an integrative approach. **Am. J. Clin. Exp. Med**, v. 2, p. 9-13, 2014.

CARDOSO, M. G.; OLIVEIRA, L. D.; KOGA-ITO, C. Y.; JORGE, A. O. Effectiveness of ozonated water on *Candida albicans*, *Enterococcus faecalis*, and endotoxins in root canals. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**, v. 105(3), p. 85-91, 2008.

DI BERNARDO, L. **Métodos e técnicas de tratamento de água**. v. 2, Rio de Janeiro, 1993.

DOELMAN, C. J. Reactive oxygen species and airway. **Amsterdam: Febodruk Ed.** 1991.

ELVIS, A. M.; EKTA, J. S. "Ozone Therapy: A Clinical Review." **Journal of Natural Science, Biology, and Medicine**, p. 66–70, 2017. 19

ESTRELA, C.; ESTRELA, C. R. A.; DECURIO, D. A.; SILVA, J. A.; BAMMANN, L. L. Antimicrobial potential of ozone in a ultrasonic cleaning system against *Staphylococcus aureus*. **Brazilian Dental Journal**, v.17, p. 38-134, 2006.

FERREIRA, M. B. **Efeito na reparação óssea periapical da ozonioterapia como coadjuvante ao tratamento endodôntico. Estudo clínico-radiográfico**, p. 16-40, 2011.

GARG R, TANDON S. Ozone: **A new face of dentistry**. *Int J Dent Sci* 2009; 7: 2.

GUERRA, O. C.; CEPERO, S. M.; JÓRDAN, M. E. M.; VÁSQUEZ, T. C. Aplicación de la ozonoterapia en el tratamiento de la alveolitis. **Revista Cubana de Estomatología**, v. 1, n. 34, p. 4-21, 1997.

GUINESI AS, ANDOLFATTO C, BONETTI FILHO I, CARDOSO AA, PASSARETTI FILHO J, FARAC JV. **Ozonized oils: a qualitative and quantitative analysis**. *Braz Dent J* 2011; 22(1):37-40.

GUPTA G, MANSI B. **Ozone therapy in periodontics**. J Med Life 2012; 5(1):59-67.

HOLMES, J.; LYNCH, E. Reversal of occlusal caries using air abrasion, ozone and sealing. **IADR Abs**, 2004.

<https://www.ozonetherapiesgroup.com/ozone-shop/oleozon>, acesso em 20/08/2020.

HUTH, K. C.; JAKOB, F. M.; CAPELLO, C.; SAUGEL, B.; PASCHOS, E.; HOLLEWENCK, et al. Effect of ozone on oral cells compared with established antimicrobials. **European Journal of Oral Sciences**, v. 114, p. 40-435, 2006.

JUDIT, M. A.; NELIA, G. F.; ANTONIO, B. G.; SANDRA, N. R.; EDUARDO, L. L.; SILVIA, M. Efficacy of OLEOZON compared to Alvogil in the treatment of alveolitis. **Journal of Ozone Therapy**, v. 1, n. 1, p. 3-6, 2015.

JYOTI, P.; NAGATHAN, V. M.; RAO, S. M.; BHEEMAPPA, F. B. Ozone in Dental Therapy : An Outlook. **International Journal of Clinical Dental Science**, v. 4, n. 1, p. 4-8, 2013.

LÓPEZ, E. G.; MARTINÉZ, A.R.; RUIZ, A. O. B.; GARCÍA, L. O. R. La ozonoterapia en el tratamiento de la estomatitis subprótesis. **Revista Cubana de Estomatología**, v. 2, p. 40, 2003.

MENABDE, GT; NATROSHVILI, ND; NATROSHVILI, TD **Ozonoterapia para o tratamento da periodontite**. *Georgian Med. News* 2006, 134 , 43–46.

MARTINS, A.; SILVA,J.T.; GRACIOLA ,L ; FRÉZ ,A .R ; RUARO ,J.A.; MARQUETTI M. G. K. Bactericidal effect of high frequency generator in Staphylococcus aureus culture. **Fisioter Pesq**, v. 19, p.7-153, 2012.

NAGAYOSHI, M.; FUZUIZUMI, T.; KITAMURA, C.; YANO, J.; TERASHITA, M.; NISHIHARA, T. Efficacy of ozone on survival and permeability of oral microorganisms. **Oral Microbiology and Immunology**, v. 19, p. 6-240, 2004. NAGIB, E. C. **Desenvolvimento de técnica operatória minimamente invasiva com instrumentos de ultra-baixa rotação e terapia de ozônio**. Dissertação de Pós-Graduação, p. 89-98, 2006.

NARDI, GM; CESARANO, F.; PAPA, G .; CHIAVISTELLI, L .; ARDAN, R .; JEDLINSKI, M .; MAZUR, M .; GRASSI, R .; GRASSI, FR **Avaliação da metaloproteinase da matriz salivar (MMP-8) em pacientes periodontais submetidos a terapia periodontal não cirúrgica e bochechos baseados em azeite de oliva ozonizado: um ensaio clínico randomizado**. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2020 , 17 , 6619.

NICOLINI AC, ROTTA IDS, LANGA GPJ, FRIEDRICH SA, ARROYO-BONILLA DA, WAGNER MC, WEIDLICH P., RÖSING CK, CAVAGNI J. **Eficácia do enxaguatório bucal com água ozonizada na formação precoce de placa e inflamação gengival: Um ensaio clínico cruzado controlado randomizado** *Clin. Oral Investig.* 2020; 6: 1–8. doi: 10.1007 / s00784-020-03441-y.

NOGALES, C. G.; FERREIRA, M. B.; LAGE-MARQUES, J. L. Avaliação da ação da água ozonizada frente a bactérias encontradas em casos de periodontite apical secundária persistente. **Braz Oral Res**, p. 23-188, 2009.

OLIVEIRA, J. T. C. **Revisão sistemática de literatura sobre o uso terapêutico do ozônio em feridas**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, 2007.

POLYDOROU, O.; PELZ, K.; HAHN, P. Antibacterial effect of an ozone device and its comparison with two dentin-bonding systems. **European Journal of Oral Sciences**, v.114, p.53-349, 2006.

RODRIGUES, P. C. F.; OLIVEIRA, E. S.; DE CARVALHO, A. A.; DE SOUZA, J. B.; OLIVEIRA, G. J.; LOPES, L. G. **Revista Dental Press de Estética**, v. 7, p.74-80, 2010.

RODRIGUEZ, L.M.; CERREPO, M.S.; PERDOMO, E.O. Efectos del ozono en el tratamiento de la gingivostomatitis herpética aguda. **Rev Cubana Estomatol**, v.31, n.1, p.7-14, 1994.

RUDRAKSHI C, PRABHUJI MLV. **Ozone therapy in dentistry**. JIDA 2014; 8(9):15-22.

SORIANO, M. C. D.; PEREZ, S. C.; BAQUES, M. I. C. Eletroestetica profesional aplicada teoria y practica para utilización de corrientes en estetica. **Barcelona: Sorisa**, 2000. 21

STUBINGER, S.; SADER, R.; FILIPPI, A. The use of ozone in dentistry and maxillofacial surgery: A review. **Quintessence**, p. 9-353, 2006.

TRAINA, A. A. **Efeitos biológicos da água ozonizada na reparação tecidual de feridas dérmicas**. São Paulo, 2008.

TYLICKI, V.; RUTKOWSKI, B. Ozone Therapy seems to be safe, but is it really clinically effective? **Int J Artif Organs**, 2004.

SOUZA J. B. D. Avaliação de métodos para desinfecção de água, empregando cloro, ácido peracético, ozônio e o processo de desinfecção combinado ozônio/cloro. **Escola de Engenharia de São Carlos**, Universidade de São Paulo, 2006.