

CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIFACVEST
CURSO DE ODONTOLOGIA
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO – TCC2
ANTENOR MADEIRA URSULINO JÚNIOR

**USO DA OZONIOTERAPIA NA PERIODONTIA (REVISÃO DE
LITERATURA)**

LAGES, SC

2020

ANTENOR MADEIRA URSULINO JÚNIOR

USO DA OZONIOTERAPIA NA PERIODONTIA (REVISÃO DE LITERATURA)

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Centro Universitário UNIFACVEST, como requisito obrigatório para obtenção do grau de Bacharel em Odontologia.

Orientadora: Profa. M. Carla Cioato Piardi

LAGES, SC

2020

AGRADECIMENTOS

Agradecer, primeiramente, a Deus, pela oportunidade a mim concedida de concretizar este sonho. Em segundo lugar, minha família, meus irmãos: Rheury Kinse Francisco Oliveira Madeira Ursulino, Breno Madeira Ursulino, Maria Emilly Madeira Ursulino, em especial meus pais: Lôide Oliveira Madeira Ursulino e Antenor Ursulino de Moraes, por ter dado todo o apoio necessário, mesmo distante, para que tudo isso pudesse virar realidade, sem eles, esse sonho, só seria mais um sonho. Ao meu amigo irmão: Francisco Pereira Cardoso, pois foi um dos maiores incentivadores e quem mais me ajudou a chegar ao ensino superior, sou eternamente grato. E ao meu tio: Mansueto Firmo Neto, por sempre me ajudar, sem medir esforços, foi fundamental durante minha caminhada, nos momentos mais difíceis ele sempre esteve presente, agradeço por tudo.

Aos meus professores que contribuíram direto e indiretamente no meu processo de formação, passando todo o conhecimento necessário, em especial a minha orientadora Carla Piadi Cioato Piardi, a agradeço por ter sido essencial, por ter dado todo suporte necessário na construção do meu trabalho, aprendi muito com ela, enfim, sou imensamente grato.

Agradecer a todos meus amigos, em especial: Raimundo Nonato Lima Protásio, amigo esse, que conheci em Lages através da odontologia, dupla de clínica, amizade que vou levar para vida, e aos demais companheiros irmãos do dia a dia: Cleuberth da Silva Carvalho, Giovanni Silva Protásio, Hugo Delleon Quintos Pestana. Agradecer também a Kelly Delfes, pois foi uma pessoa que me ajudou muito durante minha trajetória, sou muito grato por tudo que você fez por mim. Enfim, “ninguém passa por sacrifícios suficientes para chegar ao céu sem antes passar por momentos difíceis” (autor desconhecido).

USO DA OZONIOTERPIA NA PERIODONTIA (REVISÃO DE LITERATURA)

Antenor Madeira Ursulino Júnior ¹

Carla Cioato Piardi ²

1- Acadêmico (a) do curso de Odontologia, 10ª fase, disciplina de TCC2, do Centro Universitário Unifacvest. 2- Professora mestre em Clínica Odontológica- Periodontia.

RESUMO

Introdução: O ozônio é uma molécula formada a partir de três átomos de oxigênio, sendo utilizada pela primeira vez, na odontologia, em 1950. O ozônio tem uma ampla aplicação na odontologia devida suas propriedades, podendo ser coadjuvante alternativo ao tratamento convencional. **Objetivo:** o objetivo deste Trabalho de Conclusão de Curso é revisar a literatura existente sobre o uso da Ozonioterapia em Periodontia, reportando sua efetividade e possíveis eventos adversos. **Matérias e métodos:** A busca por estudos foi realizada nas seguintes bases de dados: Pubmed, Google acadêmico e na página da associação brasileira de Ozonioterapia. A busca foi realizada por meio de combinações de palavras-chave. Foram incluídos estudos que abordam a utilização do ozônio em Periodontia, artigos publicados em inglês, espanhol e português dos últimos 12 anos. **Resultados:** Dos estudos analisados em Periodontia, a metade desses estudos foram a favor da terapia com ozônio, e outra metade dos estudos mostrou que não houve diferença entre os tratamentos, em 2 deles foi observado apenas uma alteração em algumas proteínas e que não teve diferença, 1 estudo foi a favor do grupo a laser, mas o ozônio mostrou efeito antimicrobiano semelhante. O uso da ozonioterapia nos ensaios clínicos randomizados em Periodontia mostrou melhora em todos os parâmetros clínicos analisados, demonstrando um efeito igual ao tratamento convencional ou ligeiramente melhor. **Conclusão:** A ozonioterapia pode ser sim coadjuvante alternativo no tratamento periodontal, porém, precisamos de mais estudos aplicados a Periodontia reportando sua efetividade em longo prazo, com amostras maiores e que utilizem a água ozonizada.

Palavras-chave: Ozonioterapia. Uso. Aplicação e odontologia. Periodontite. Tratamento periodontal.

USO DA OZONIOTERPIA NA PERIODONTIA (REVISÃO DE LITERATURA)

Antenor Madeira Ursulino Júnior ¹

Carla Cioato Piardi ²

1- Acadêmico (a) do curso de Odontologia, 10ª fase, disciplina de TCC2, do Centro Universitário Unifacvest. 2- Professora mestre em Clínica Odontológica- Periodontia.

ABSTRACT

Introduction: Ozone is a molecule formed from three oxygen atoms, being used for the first time in dentistry in 1950. Ozone has a wide application in dentistry due to its properties and can be used as an alternative to conventional treatment. **Objective:** the objective of this course conclusion paper is to review the existing literature on the use of ozone therapy in periodontics, reporting its effectiveness and possible adverse events. **Subjects and methods:** a search for studies was carried out in the following databases: Pubmed, Google academic and on the page of the Brazilian association of Ozonoterapia. The search was carried out using combinations of keywords. Studies that included the use of ozone in periodontics, articles published in English, Spanish and Portuguese from the last 12 years were included. **Results:** The studies analyzed in Periodontics, half of these studies were in favor of ozone therapy, and another half of the studies showed that there was no difference between the tests, in 2 of them only a change in some strategies was observed and that there was a difference, 1 study was in favor of the laser group, but ozone showed a similar antimicrobial effect. The use of ozone therapy in randomized clinical trials in Periodontics showed improvement in all clinical tests analyzed, demonstrating an effect equal to conventional treatment or less effective. **Conclusion:** Azonotherapy can be an alternative alternative in periodontal treatment, however, it is more likely that studies will be applied periodically, reporting its effectiveness in the long term, with the largest and using ozonized water.

Key words: Ozone therapy. Use. Application and dentistry. Periodontitis. Periodontal treatment

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	7
2. METODOLOGIA.....	8
3. REVISÃO DE LITERATURA	9
3.1 Histórico	9
3.2 Formas de geração e aplicação do Ozônio	9
3.3 Gengivite e Periodontite	9
3.4 Plausibilidade biológica para o uso da Ozonioterapia.....	11
3.5 Aplicações da Ozonioterapia em áreas diversas da Odontologia	12
3.5.1 Cirurgia.....	12
3.5.2 Implantodontia.....	12
3.5.3 Endodontia.....	13
3.5.4 Dentística.....	13
4. RESULTADOS	14
5. DISCUSSÃO.....	14
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	21
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	22
8. APÊNDICES	25

1. INTRODUÇÃO

O ozônio é uma molécula formada a partir de três átomos de oxigênio que foi usada pela primeira vez em 1840 pelo químico alemão Christian Friedrich Schonbein (TIWARI *et al.*;2016). A sua primeira aplicação no campo da medicina foi em 1870 pelo Dr C. Lender purificando o sangue nos túbulos de ensaio (KHOSLA *et al.*;2014). Dessa forma, o primeiro dentista a usar com frequência no seu consultório foi um alemão Dr. E.A Fisch em 1950 em Zurique na Suíça fazendo o tratamento de uma pulpíte gangrenosa (GERMAN *et al.*; 2013).

Atualmente, a ozonioterapia, como é chamada, é um tratamento que pode ser usado pelo dentista auxiliando na terapia convencional. Além disso, tem ampla aplicação na Odontologia, podendo ser usada na maioria das especialidades odontológica pelos seus benefícios ao paciente. Também proporciona ao paciente um tratamento minimamente invasivo devido suas propriedades antimicrobianas, imunoestimulantes, analgésicas e anti-hipnóticas. Também apresenta ações desintoxicantes, bioenergéticas e biossintéticas.

Em gengivite e periodontite, a ozonioterapia pode ser utilizada, devido a sua ação antimicrobiana, pois a grande maioria dos microrganismos que causam as infecções periodontais são suscetíveis ao uso do ozônio, tendo o ozônio a capacidade de eliminar os agentes etiológicos que causam doença periodontal. Podendo diminuir índice de sangramento gengival, índice de placa e reduzir bolsas periodontais. Sendo o ozônio um agente alternativo utilizado como coadjuvante a terapia convencional. (BELEGOTE *et al.*;2018).

Sendo assim, no Brasil, em março de 2018, o Sistema Único de Saúde (SUS), incluiu o uso de dez novas práticas integradas e complementares, sendo uma delas a ozonioterapia. Os tratamentos utilizam recursos terapêuticos, baseados em conhecimentos tradicionais voltados à cura e prevenção de diversas doenças. O ozônio atua de forma que, ao mesmo tempo em que elimina o foco da doença, também induz, através de resposta natural, a cura do organismo (KUMAR, *et al.*; 2013).

Portanto, o objetivo deste Trabalho de Conclusão de Curso é revisar a literatura existente sobre o uso da Ozonioterapia em Periodontia, reportando sua efetividade e possíveis eventos adversos.

2. METODOLOGIA

A busca por estudos foi realizada nas seguintes bases de dados: Pumed, Scielo, Google acadêmico e na página da Associação Brasileira de Ozonioterapia (ABOZ).

A busca foi realizada por meio de palavras-chave combinadas: Ozone therapy, use, application and dentistry, periodontitis, periodontal treatmeant. Para combiná-las, os marcadores booleanos AND e OR foram utilizados.

Dessa forma, foram incluídos estudos que abordam a utilização do ozônio em Periodontia: que trazem sua aplicação, indicação e contraindicação e cuidados, efetividade e possíveis eventos adversos. Foram excluídos estudos de relato de caso.

Foram incluídos artigos publicados em inglês, espanhol e português publicado nos últimos 12 anos. O período de busca realizado foi do dia 29 de agosto de 2019, até o dia 15 de abril de 2020.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Histórico

A ozonioterapia já é uma modalidade de tratamento alternativo na Europa, América do Sul e vários outros países (DOMB.; 2014). A palavra “ozônio” é originária do grego “ozein”, que significa “odor” e foi usado pela primeira vez em 1840 por químico alemão Christian Friedrich Schonbein o pai ozonioterapia (TIWARI *et al.*;2016). A primeira aplicação médica foi em 1870, quando o Dr. C. Lender purificou o sangue em tubos de ensaio (KHOSLA *et al.*;2014). Segundo German e colaboradores (2013) na Primeira Guerra Mundial, o gás ozônio já era utilizado para fins medicinais, sendo aplicado em diversos casos como: gurgaleira, infecções, queimaduras infectadas, fístulas, feridas com tecidos necróticos, supuração de fraturas ósseas entre outros casos. O primeiro dentista a usar o ozônio regularmente no seu consultório foi um dentista alemão Dr. E.A Fisch em 1950 em Zurique na Suíça, tratando uma pulpíte gangrenosa. Sendo que o mesmo teve enormes contribuições para ozonioterapia na odontologia, com inúmeras publicações de artigos sobre a aplicação do ozônio na odontologia (BHATEJA; 2012).

O ozônio é um gás com a fórmula química O₃, e é o terceiro oxidante mais poderoso (GERMAN *et al.*;2013). Foi realizada uma comparação do poder de oxidação do gás ozônio e cloreto de sódio, onde foi constatada superioridade do ozônio em relação cloreto de sódio (Shah; 2018). Foi demonstrado que o ozônio possui propriedades únicas e tem aplicações potenciais para a prática clínica de odontologia e medicina (DAS.;2011).

A ozonioterapia tem uma gama de aplicações no tratamento várias doenças devido às suas propriedades únicas, incluindo antimicrobiano, imunoestimulante, analgésico, anti-hipnótico, ações desintoxicantes, bioenergéticas e biossintéticas (TIWARI *et al.*, 2016). Existem evidências de que, além da ação antimicrobiana, ozônio estimula a regeneração de tecidos no processo de cicatrização de feridas (KRUNIC *et al.*; 2018).

A ozonioterapia está sendo muito importante na odontologia pelo fato de ter um campo bem amplo atuação nessa área, podendo ser aproveitada em todas as áreas da odontologia trazendo inúmeros benefícios e maior conforto ao paciente. Nas especialidades odontológicas, o ozônio tem um papel fundamental nos tratamentos convencionais. A ozonioterapia apresenta vantagens quando utilizamos a mesma como auxiliar aos tratamentos convencionais (MAIYA; 2012; TIWARI *et al.*; 2016; DAS; 2011). O poder

indiscutível de desinfecção do ozônio sobre outros antissépticos faz uso do ozônio em odontologia uma alternativa muito boa (GUPTA.;2012).

A ozonioterapia tem sido mais benéfica do que a terapêutica convencional modalidades que seguem uma abordagem minimamente invasiva e conservadora aplicação ao tratamento odontológico (SAINI.;2011). A aplicação de ozônio tem vários efeitos benéficos nos tecidos orais incluindo remissão de várias alterações da mucosa, melhora na cicatrização de feridas e maior taxa de rotatividade de células (TIWARI *et al.*;2016).

3.2 Formas de geração e aplicação do Ozônio

De acordo com Gopalakrishna (2012), há três sistemas para criação do gás ozônio, que são: sistema Ultravioleta, Sistema de plasma frio, sistema de descarga Corona. A primeira maneira para gerar o mesmo é através do sistema ultravioleta. Esse sistema cria baixas concentrações desse gás, sendo que ele é utilizados em casos estético, saunas e para purificação de ar. O segundo citado foi o sistema de plasma de frio sendo utilizado para depurar o ar e água. O terceiro se apresenta simples e é o mais utilizado por médicos e dentista que é o sistema descarga e corona, nesse caso ele produz altas concentrações de ozônio, é fácil de manusear e possui uma taxa de produção de ozônio controlada.

Gerador de ozônio disponível no mercado: CurOzone USA Inc. (Ontario, Canadá) desenvolveu o HealOzone, que agora é distribuído pela KaVo Dental (KaVo, Biberach, Alemanha), para uso em odontologia (NAGARAKANTI ; 2011). Ozônio pode ser utilizado nas formas gasosa, oleosa e aquosa. Sendo água ozonizada o meio mais eficaz quando usado em periodontia (BELEGOTE *et al.*;2018)

3.3 Gengivite e Periodontite

Gengivite são manifestações inflamatórias que ocorrem na gengiva e que são restritas à área marginal, ou seja, limitada ao periodonto de proteção (gengiva). A etiologia da gengivite está ligada diretamente ao biofilme supragengival, e é uma resposta do periodonto ao biofilme. Os sinais clínicos são: eritema, edema e sangramento espontâneo, desses, é patognomônico de gengivite o sangramento gengival. O tratamento começa pela remoção dos fatores retentivos de biofilme como: cálculo, restaurações defeituosas, cavidade de cárie, resto radicular, etc. Após isso, faz-se raspagem, alisamento e polimento supragengival. Além disso,

orientar o paciente a realizar remoção diária de biofilme, tanto das faces livres, quanto nas faces próximas (OPEPERMANN *et al.*, 2013).

Periodontite é um processo inflamatório que ocorre no periodonto de sustentação (gengiva, ligamento periodontal, cemento e osso alveolar) decorrente do biofilme subgengival. Os sinais clínicos são: bolsa periodontal, exudato subgengival (sangramento e supuração), perda de inserção clínica e perda óssea radiográfica. Nesse caso, o tratamento compreende a raspagem, sondagem do local, alisamento, novamente sondagem da região, faz-se a irrigação subgengival de bolsas profundas, hemostásia da região, após isso, realiza-se recomendações ao paciente, como: não mastigar na região na primeira refeição após a primeira sessão; avisar ao paciente que ocorrerá dor leve até 48 horas, sendo mais pronunciada em fumantes, além disso, ocorrerá hipersensibilidade de 3 a 5 dias após sessão. (OPEPERMANN *et al.*, 2013).

3.4 Plausibilidade biológica para uso da Ozonioterapia em Periodontia

Na periodontia, segundo CFO, ozônio pode ser utilizado na prevenção e no tratamento de quadros inflamatórios e infecciosos. A aplicação do ozônio na Periodontia é resultado de suas propriedades físico-químicas. Suas ações conhecidas no corpo humano são antimicrobianas, analgésicas, imunoestimulantes, anti-hipóxicas e desintoxicantes (SRIKANTH *et al.*;2013). De acordo com Kumar e colaboradores (2014) as propriedades curativas e bactericidas o tornam útil como irrigante subgengival. A terapia com ozônio elimina os patógenos da doença periodontal, restaurando o metabolismo e adequando o nível do oxigênio e normalizando a microbiota periodontal/periimplantar, aumentando a circulação sanguínea e ativando o sistema imunológico (FERREIRA *et al.*;2014). Sendo que os agentes patológicos responsáveis por causar infecções periodontais são na maior parte, bactérias vulneráveis ao uso do ozônio (BELEGOTE *et al.*;2018). A aplicação do ozônio como coadjuvante a terapia convencional representa uma nova abordagem no tratamento da periodontite e pode ser uma opção de tratamento alternativo (URAZ *et al.*;2019). Um estudo clínico randomizado recente comprovou a efetividade da irrigação de solução de água ozonizada, até após oito meses pós-tratamento, na diminuição dos sinais clínicos da inflamação (sangramento e profundidade de sondagem), e na flora bacteriana (FERREIRA *et al.*;2014).

3.5 Aplicações da Ozonioterapia em áreas diversas da Odontologia

3.5.1 Cirurgia

Na Cirurgia em odontologia, de acordo com o Conselho Federal de Odontologia (CFO), a ozonioterapia auxilia no processo de reparação tecidual. A terapia com ozônio é uma modalidade empregada para facilitar a cicatrização pós-cirúrgica (SIVALINGAM *et al.*; 2016). Na forma de água ozonizada, Fisch utilizou como antisséptico em cirurgias orais, no tratamento de feridas cirúrgicas, com o objetivo de aumentar o aporte de oxigênio e no tratamento de alveolite (Ferreira *et al.*;2013).

O ozônio possui uma ação antimicrobiana, e tem poder de oxigenação, que favorece a regeneração tecidual, devido suas propriedades estão indicadas seu uso no tratamento de alveolite (SHOUKHEBA *et al.*; 2014). Além disso, no estudo clínico de Alzarea (2018) avaliou a eficácia do ozônio no tratamento de úlceras traumáticas relacionado à prótese dentária, e obteve melhor cicatrização, diminuição dos níveis de dor e no tamanho das úlceras.

3.5.2 Implantodontia

Na implantodontia, segundo Das (2011), o ozônio pode ser utilizado no caso de peri-implantite, uma vez que ele tem grande poder antimicrobiano eliminando os micro-organismos que causam peri-implantite.

De acordo com Shah e colaboradores (2018) o uso do ozônio na cavidade oral é um alternativo muito bom, pois deixa a boca livre de contaminação por um determinado tempo. Dessa forma, os tecidos que envolvem o implante e os próprios implantes ficam protegidos de contaminação durante a cirurgia propiciando um pós-operatório melhor com rápida cicatrização tecidual.

De acordo com Arakawa e colaboradores (2017) foi realizado um estudo clínico da aplicação de nanobolhas de ozônio no tratamento de peri-implantite. Após 12 semanas os tecidos peri-implante não apresentaram sinais clínicos de inflamação, sangramento a sondagem e a profundidade de sondagem foi de 3 mm. Além disso, através dessa terapia não cirúrgica foi constatado que os níveis ósseos não mudaram significativamente. Portanto, a terapia com ozônio pode ser eficaz como coadjuvante no tratamento de peri-implantite.

3.5.3 Endodontia

Na endodontia, segundo o CFO, o ozônio pode ser usado na potencialização da fase de santificação do sistema de canais radiculares. Para Pinheiro e colaboradores (2018), no seu estudo *ex vivo* (laboratorial), ele comparou a eficácia antimicrobiana do hipoclorito de sódio, clorexidina e da água ozonizado como irrigantes nos canais radiculares. Após a instrumentação foi constatado uma redução significativa das bactérias, no hipoclorito de sódio foi de 98,07%, na clorexidina 98,31% e na água ozonizada 98,02%. Portanto, todos irrigantes demonstraram uma efetividade semelhante antimicrobiana. A água ozonizada pode ser uma alternativa para redução microbiana no sistema de canais radiculares.

O ozônio apresenta-se biocompatível e não demonstra citotoxicidade quando comparado com outros agentes antimicrobianos. No seu uso como irrigante, o ozônio incentiva cicatrização dos tecidos e na regeneração óssea (TIWARI *et al.*;2016).

De acordo com Kist e colaboradores (2016), em seu estudo clínico randomizando foi comparado a eficácia do gás ozônio e hipoclorito de sódio no tratamento da periodontite apical. No seu estudo foi utilizado uma amostra de 60 dentes permanentes, no qual, foi constatado que não houve uma diferença significativa entre as taxas de sucesso, sendo que grupo do ozônio mostrou uma taxa de 96,2 /95,5 % após 6 / 12 meses respectivamente e no grupo do hipoclorito de sódio 95,5 / 95,2% após 6/12 meses respectivamente. Dessa forma, o gás ozônio pode ser um agente alternativo de desinfecção no tratamento de canal radicular.

3.5.4 Dentística

Em dentística, segundo CFO, a ozonioterapia pode ser usada no tratamento de cárie, pois, tem uma ação antimicrobiana. Tais abordagens oferecem a oportunidade de tratamento de cárie sem perfuração (ALMAZ; 2013). O efeito antibacteriano do ozônio também foi demonstrado pela redução dos *Streptococcus mutans* (SANCAKLI *et al.*; 2018).

A mistura ozônio-ar inibe o crescimento microflora cariogênica e, portanto, quando aplicada, é possível prever um resultado positivo de implementação no tratamento de cárie na fase de uma mancha branca (MAKEEVA *et al.*;2017).

RESULTADOS

Foram encontradas 39 publicações sobre ozônioterapia na odontologia. Desses estudos, 19 são artigos de revisões não-sistemáticas, 3 são revisões sistemáticas da literatura. O mesmo também apresenta 15 ensaios clínicos randomizados, 1 estudo *ex vivo* (laboratorial) e 1 estudo de coorte. Dos 15 ensaios clínicos encontrados, 12 são aplicados em Periodontia, os outros 3 são aplicados em Implantodontia, Endodontia e Dentística. Os parâmetros clínicos analisados na maioria dos estudos em Periodontia: índice de placa, índice gengival, sangramento à sondagem, profundidade de bolsa e nível de inserção clínica. Dos ensaios clínicos randomizados em Periodontia (12 estudos), 9 são aplicados no tratamento de periodontite crônica, 1 em periodontite generalizada, 1 em periodontite agressiva, e 1 estudo avaliou o efeito da terapia com ozônio em enxertos gengivais. Os ensaios clínicos randomizados aplicados em Periodontia avaliaram 379 pacientes. Tendo o Google acadêmico como fonte de base dados de estudos incluídos.

Dos estudos aplicados no tratamento de periodontite crônica, 3 deles compararam a terapia com ozônio em relação a clorexidina, 2 deles mostraram resultados a favor da terapia com ozônio; 1 mostrou não haver diferença entre os tratamentos utilizando ozônio ou clorexidina, 1 comparou a irrigação subgengival com ozônio em relação solução salina, onde ozônio mostrou ser mais eficaz; 5 estudos associaram o uso do ozônio com o tratamento convencional comparando ao tratamento convencional sozinho; 1 estudo mostrou ser melhor utilizando ozônio associado ao tratamento convencional; 2 estudos mostrou que não houve nenhuma diferença entre os tratamentos; 1 deles mostrou apenas uma alteração nos níveis do fator de crescimento beta sendo observado no grupo do ozônio; 1 dos estudos comparou o tratamento da terapia a laser e do ozônio como coadjuvante a terapia convencional e o grupo do ozônio teve o efeito antimicrobiano semelhante ao do grupo a laser.

Já no estudo aplicado em periodontite generalizada foi observada apenas a diminuição nos níveis do fluido crevicular gengival pentraxina-3 no grupo do ozônio. No estudo que utilizou ozônio no tratamento da periodontite agressiva, houve diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos ao longo dos períodos de avaliação do estudo a favor do grupo do ozônio para os parâmetros clínicos. Porém, na análise microbiológica deste estudo, não houve diferença significativa entre ambos os grupos no período final de seis meses. No ensaio clínico que avaliou a terapia com ozônio em enxertos gengivais, observaram-se resultados a favor do grupo que usou ozônio.

5. DISCUSSÃO

O objetivo desse trabalho foi revisar a literatura existente sobre o uso da Ozonioterapia em Periodontia, reportando sua efetividade e possíveis eventos adversos. Foram encontrados 39 estudos de 12 países, dentre eles, 19 são artigos de revisões não sistemáticas, 3 são sistemáticas, o mesmo também apresenta 15 ensaios clínicos randomizados, 1 estudo *ex vivo* (laboratorial) e 1 estudo de coorte, dos 15 ensaios clínicos, 12 são aplicados em Periodontia. Dos estudos analisados em Periodontia, a metade desses estudos foram a favor da terapia com ozônio, e outra metade dos estudos mostrou que não houve diferença entre os tratamentos, em 2 deles foi observado apenas uma alteração em algumas proteínas e que não teve diferença, 1 estudo foi a favor do grupo a laser, mas o ozônio mostrou efeito antimicrobiano semelhante. O uso da ozonioterapia nos ensaios clínicos randomizados em Periodontia mostrou melhora em todos os parâmetros clínicos analisados, demonstrando um efeito igual ao tratamento convencional ou ligeiramente melhor.

Em humanos, uma das doenças bucais mais comuns é a periodontite. Existem diferentes terapias para eliminar ou minimizar as infecções periodontais, sendo a ozonioterapia uma alternativa promissora (BELEGOTE *et al.*;2018). A ozonioterapia tem uma gama de aplicações no tratamento de várias doenças, devido às suas propriedades únicas, incluindo antimicrobiano, imunoestimulante, analgésico, anti-hipnótico, ações desintoxicantes, bioenergéticas e biossintéticas (TIWARI *et al.*, 2016).

Kumar e colaboradores (2014) fizeram interpretações e buscaram a lógica científica do uso do ozônio na odontologia, trazendo uma revisão sistemática. Nesse estudo foi considerado que o uso da água ozonizada (4m/L) é eficaz para eliminar micro-organismos da cavidade bucal (bactéria Gram- positivas, Gram-negativas e fungo *Cândida albicans*). Relatou que o uso do ozônio pode inativar micro-organismos que causam periodontite e também apresenta um efeito antifúngico quando comparado a clorexidina, mas não mostrou efeito antiviral. Evidenciou também que o efeito da água ozonizada na proliferação de células do ligamento periodontal, nesse caso, resultou na descontaminação da superfície radicular, sem efeito negativo nas células periodontais restantes na superfície radicular. Além disso, demonstrou que existe uma diminuição no índice de placa, índice gengival e no índice de sangramento quando lança-se mão da irrigação com ozônio em comparação com a clorexidina. Portanto, esse estudo apresentou a razão pela qual o ozônio é apropriado como irrigante subgengival, é devido a sua capacidade curativa e bactericida.

Geman e colaboradores (2013) em uma revisão sistemática, analisaram os efeitos do ozônio nos patógenos periodontais. Nesse estudo, a ozonioterapia demonstrou bons resultados quando usada para tratamento. Foi observada redução significativa de 98 % dos micro-organismos gram-negativos no grupo tratado com ozônio. Houve também a inativação dos principais micro-organismos patogênicos (*Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, *Bacteroides forsythus* e *Porphyromonas gingivales*), e redução significativa dos níveis de fator de necrose crescimento tumoral alfa, nos níveis de interleucina 1 beta, sangramento a sondagem e no índice de placa. Outro quesito que deve ser ressaltado é que o ozônio obteve maior atividade antimicrobiana na eliminação de patógenos no seu estado planctônico do que no biofilme. Por outro lado, de todos os estudos analisados pelo pesquisador, apenas um apresentava um acompanhamento de seis meses, tendo em vista a fragilidade dos estudos já elaborados. Outro achado foi que não houve variação na profundidade de bolsa e no nível de inserção clínica, sendo enfatizada a remoção mecânica da placa para controle gengival e para manutenção do periodontal.

Azarphozoo (2008); Geman (2013) e Kumar (2014), em três revisões sistemáticas de literatura, mostraram que ozônio pode ser útil no controle e na eliminação de micro-organismos infecciosos presente na cavidade oral, sendo a forma de água ozonizada a mais efetiva na eliminação de patógenos. O estudo de Azarphozoo e Limeback (2008) mostrou que as evidências são controversas, afirmando que alguns pesquisadores encontraram uma eficácia incompleta do ozônio na forma aquosa ou gasosa na eliminação de micro-organismo. Por outro lado, demonstrou que os demais consideram que a água ozonizada é efetiva para matar micro-organismos orais Gram-positivos, Gram-negativos e *Cândida albicans*. Além disso, o ozônio na forma aquosa mostrou uma alta biocompatibilidade com epitélio oral humano.

O ensaio clínico randomizado de Kshitish e Laxaman (2010) avaliaram o uso da água ozonizada e da clorexina 0,2% no tratamento de periodontite crônica. Nesse estudo, observou-se uma maior porcentagem de redução no índice de placa, índice gengival e no índice de sangramento no grupo tratado com ozônio do que grupo tratado com clorexidina. O ozônio ainda apresentou um efeito antifúngico quando comparado a clorexidina que não demonstrou nenhum efeito. Já no estudo clínico randomizado de Kaur e colaboradores (2019), também foi avaliado o uso da água ozonizada e da clorexina 0,2% como coadjuvante a terapia convencional. O resultado foi bem semelhante ao estudo anterior, mostrando que o grupo que usou água ozonizada teve uma melhora ligeiramente maior em todos os parâmetros clínicos

em comparação com a clorexidina, mas que não foi tão significativo. Por outro lado, a diferença significativa nesse estudo que se manteve durante a análise foi a do índice de placa no grupo que usou água ozonizada, sendo melhor quando comparado com o grupo que usou a clorexidina.

Em outro estudo feito por Gandhi e colaboradores (2019), foi utilizado o ozônio na forma oleosa os resultados mostraram ser diferentes. Nesse estudo, compararam o uso da clorexidina e do ozônio como coadjuvante tratamento convencional em pacientes com periodontite crônica. Os resultados mostraram melhoria em todos os parâmetros clínicos para ambos os grupos. Quando foram comparados a clorexidina e o ozônio, não houve nenhuma diferença nos parâmetros clínicos e microbiológicos entre os grupos. Apenas no ensaio clínico de Al Habasahneh e colaboradores (2014), que utilizou água ozonizada como coadjuvante no tratamento de periodontite crônica, não houve diferenças significativas em nenhum parâmetro do estudo entre os grupos teste e controle.

De acordo com Kaur e colaboradores (2019) a clorexidina é considerada o padrão-ouro no controle do biofilme dental e na redução de inflamação. Porém, a clorexidina com o uso prolongado pode acarretar efeitos adversos. Dessa forma, o pesquisador coloca o ozônio como um possível agente alternativo, pois o ozônio está livre dos efeitos adversos da clorexidina. Neste estudo, o ozônio mostrou resultados iguais ou ligeiramente melhores que a clorexidina. Isso justificaria o uso da água ozonizada como uma ferramenta poderosa na terapia periodontal.

Os ensaios randomizados de Al Habasahneh (2014); Uraz (2018); Dengizek (2019); Tasdemir (2019) mostraram que houve melhora em todos parâmetros clínicos analisados nos seus respectivos estudos para ambos os grupos (grupo ozônio e o grupo tratamento convencional sozinho). No entanto, não houve diferença significativa nos tratamentos para nenhum parâmetro clínico quando comparado os dois grupos. O estudo de Tasdemir (2019) evidenciou apenas diminuição nos níveis do líquido gengival pentraxina-3 analisando por um seguimento de três meses que foi significativa para o grupo do ozônio, porém o ozônio não mostrou nenhum efeito adicional. Já no estudo clínico de Dengizek (2019), também foi demonstrado apenas um aumento significativo nos níveis de fator de crescimento transformador beta para o grupo que usou o ozônio, mostrando que terapia com ozônio como coadjuvante ao tratamento convencional não trouxe efeito adicional em comparação à terapia apenas com raspagem e alisamento radicular.

O ensaio clínico randomizado Yilmaz e colaboradores (2013) avaliaram os resultados clínicos e microbiológicos no tratamento periodontite crônica, comparando a terapia a laser e a terapia com ozônio gasoso como coadjuvante a terapia convencional. Nesse estudo foram observadas melhorias estatisticamente significativas em todos os parâmetros clínicos para ambos os grupos. No quesito microbiológico, comparando os grupos (laser e ozônio), não mostrou-se nenhuma diferença significativa entre os dois. No entanto, os achados clínicos foram a favor do grupo laser mais raspagem e alisamento radicular, tendo como melhores resultados ganho de inserção clínica e redução da profundidade de sondagem, analisando os parâmetros de 0 a 90 dias. O ozônio mostrou ter um efeito antimicrobiano semelhante ao grupo do laser Er:YAG.

O ozônio, quando utilizado na sua forma de água ozonizada, mostrou ser eficaz no tratamento subgengival. No estudo clínico de Katti e Chava (2013) avaliou-se o efeito da água ozonizada na periodontite crônica, foram analisados 30 indivíduos. No grupo controle, foi realizada uma irrigação com solução salina e o grupo teste realizou a irrigação com água ozonizada, sendo analisados de uma linha de base de 15 a 30 dias. Este estudo demonstrou que a irrigação subgengival com água ozonizada é mais eficaz quando comparado à solução salina na redução de microbiota subgengival e é uma agente antimicrobiana eficaz. Segundo estes resultados, a ozonioterapia é uma modalidade de tratamento auxiliar benéfica para melhorar a saúde periodontal e tem um papel significativo na terapia periodontal. Cabe ressaltar que é uma técnica de fácil execução, de um custo benéfico baixo e considerado não invasiva. Sendo que água ozonizada diminui a inflamação e inibe a perda de inserção clínica.

No estudo clínico de Issac e colaboradores (2015) foi comparado o efeito da irrigação subgengival com água ozonizada sobre os parâmetros microbiológicos e clínicos. Nos valores basais não houve diferença estatisticamente relevante em nenhum parâmetro clínico para ambos os grupos. 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. Também houve diferença significativa entre o baseline e após quatro semanas no aspecto microbiológico no grupo teste e controle. A contagem de bactérias anaeróbicas foi reduzida a 28% no grupo teste e aumentou 41% no grupo controle após quatro semanas. No entanto, dentro das limitações desse estudo, quatro semanas mostrou ser um período insuficiente para avaliar os efeitos em longo prazo dessa modalidade como

complemento útil para instrumentação mecânica, sendo necessários mais estudos a longo para avaliar os efeitos clínicos e microbiológicos.

No estudo clínico de Shoukheba (2014) avaliou os efeitos subgingival de gel de azeite ozonizado como coadjuvante em pacientes com periodontite agressiva localizada, analisando aspectos clínicos e microbiológicos, nesse estudo foram selecionado 30 indivíduos com periodontite agressiva localizada, em um período de análise 1, 3 e 6 meses. Os aspectos microbiológico foram analisados a partir de uma técnica de reação em cadeia da polimerase em tempo real (PRC). Os resultados obtidos foram que a melhora em todos os parâmetros clínicos foi observada acentuadamente no grupo tratado com ozônio (grupo II), que foi mantido por até seis meses, exceto pelo sangramento na sondagem (até três meses apenas). Enquanto a raspagem e alisamento radicular sozinha resultaram em uma melhora significativa apenas em um mês para os parâmetros sangramento à sondagem, profundidade de sondagem e no nível de inserção clínica e em até três meses para as pontuações índice de placa e no índice gengival em comparação com o valor da linha de base. Houve diferenças significativas entre ambos os grupos ao longo do período de avaliação, sendo a favor do grupo que usou ozônio para os parâmetros clínicos. No grupo II (ozônio) foram observados à redução significativa *Porphyromonas gingivalis* e *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* em um tempo de 1 a 3 meses. Enquanto o grupo I (controle) houve ligeira redução de até um mês, seguida apenas por um aumento gradual atingindo os valores basais. Não houve diferença significativa entre os grupos em três e seis meses em relação de *Porphyromonas gingivalis*. Houve uma diferença significativa entre os grupos nos períodos de um e três meses em termos de número de cópias de *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* sendo melhor no grupo que usou ozônio, porém não foi observada diferença significativa entre os grupos aos seis meses.

Em outro estudo feito por Tasdemir e colaboradores (2016), foram testados os efeitos da terapia com ozônio no período de cicatrização precoce de enxertos gengivais. Observou-se o aumento da perfusão sanguínea para o grupo teste, sendo significativamente maior que no grupo controle. Pacientes controles tomaram mais analgésicos que pacientes do grupo teste. O grupo tratado com ozônio mostrou uma melhor qualidade de vida em comparação com o grupo controle no pós-operatório, sentido menos dor.

Este estudo possui limitações, pois existem poucos estudos ainda relacionados à efetividade do ozônio aplicado a periodontia. Ademais, a grande maioria dos ensaios clínicos analisados não demonstrou ter uma amostra muito grande, sendo que boa parte deles foram

analisados por curto período de tempo, tornando difícil a avaliação do efeito do ozônio em longo prazo. Além disso, a qualidade destes ensaios clínicos randomizados não foi levada em consideração neste trabalho e, atualmente, sabe-se que existem ferramentas bem elaboradas como a de avaliação de risco de viés da Cochrane. Através desta ferramenta, poderíamos aferir se os procedimentos que caracterizam um ensaio clínico e garantem confiabilidade aos seus resultados, estiveram presentes e de maneira correta. Com isso, poderíamos medir o nível de qualidade da informação que obtivemos nestes estudos.

Considerando o exposto até então, a terapia com ozônio pode ser promissora quando utilizada como coadjuvante a terapia convencional periodontal. Porém, ainda é campo a ser explorado para ser consolidada na odontologia. O que justifica seu uso na periodontia é o fato de não apresentar efeitos adversos quando comparada a outros irrigantes tradicionais. Logo, a terapia com ozônio demonstrou resultados iguais ou em alguns casos ligeiramente melhores quando comparada com outros irrigadores.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Desse modo, o objetivo deste Trabalho de Conclusão de Curso foi revisar a literatura existente sobre o uso da Ozonioterapia em Periodontia, reportando sua efetividade e possíveis eventos adversos. O ozônio apresentou um efeito igual ou ligeiramente melhor quando comparado com a clorexidina, aplicado na sua forma de água ozonizada. Quando associado ao tratamento convencional, em alguns estudos, não mostrou nenhum efeito adicional, evidenciando que não houve nenhuma diferença entre os tratamentos. A maioria dos estudos clínicos utilizou o ozônio na sua forma gasosa ou oleosa. A ozonioterapia pode ser sim um coadjuvante alternativo no tratamento periodontal, porém, precisamos de mais estudos aplicados a periodontia em longo prazo, com amostras maiores que utilizem a água ozonizada. Deixo este presente estudo como base para futuras pesquisas.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALZAREA, B.K. **Management of denture-related traumatic ulcers using ozone.** The journal of prosthetic dentistry. v.121, n.1, 2018. p.76-82.

ALMAZ, M.E.; SONMG, I.S. **Ozone therapy in the management and prevention of caries.** Journal of the Formosan Medical Association. v.114,n.1, 2013.p.1-9.

AL HABASHNEH, R.; ALSALMAN, W.; KHADER, Y. **Ozone as an adjunct toconventional nonsurgical therapy in chronic periodontitis: a randomized controlled clinical trial.** J Periodont Res. v.50, n.1, 2014. p.1-137.

ARAKAWA, S.; SUGISAWA, M.; LEEWANANTHAWET, A. **Application of Ozone Nanobubble Water (ONBW) to Peri-Implantitis Treatment.** Dentistry, an open access journal. v.7,n.12, 2017. p.2161-1122.

AZARPHOOH, A.; LIMEBACK, H. **The application of ozone in dentistry: A systematic review of literature.** Journal of dentistry. v.3, n.6 , 2008 . p.104–116.

BHATEJA, S. **The miraculous healing therapy e “Ozone therapy” in dentistry.** Indian Journal of Dentistry. v.3, n.3, 2013. p. 150-155.

BELEGOTE, I.S. *et al.* **TRATAMENTO DE DOENÇA PERIODONTAL COM OZÔNIO.** Brazilian Journal of Surgery and Clinical Research. v.23, n.2, 2018. p.101-104.

DAS, S. **Application of Ozone Therapy in Dentistry.** Indian journal of dental advancements. v.2, n.3, 2011. p.538-542.

DENGIZEK, S. E. *et al.* **Evaluating clinical and laboratory effects of ozone in non-surgical periodontal treatment: a randomized controlled trial.** Journal of Applied oral science. v.27, n.20, 2019. p.108-180.

DOMB, W. C. **Ozone Therapy in Dentistry A Brief Review for Physicians.** Interventional Neuroradiology.v.20,n.5, 2014. p.632-636.

FERREIRA, S. *et al.* **OZÔNIO TERAPIA NO CONTROLE DA INFECÇÃO EM CIRURGIA ORAL.** Revista Odontológica de Araçatuba.v.34, n.1, 2013. p. 36-38.

FERREIRA, R. *et al.* **Ozonioterapia: uma visão crítica e atual sobre sua utilização em periodontia e implantodontia - revisão de literatura.** Innov Implant J, Biomater Esthet.v.9,n. 2/3, 2014. p.35-39.

GANDHI, K.K.; CAPPETTA, E.L .; PAVASKAR. **Efetividade do uso adjuvante de ozônio e clorexidina em pacientes com periodontite crônica.** BDJ Open. v.5, n.17, 2019.

GERMAN, I.J.S.*et al.* **Ozone therapy in dentistry: a systematic review.** Int. J. Odontostomat.p.7, n.2, 2013. p.267-278.

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

GOPALAKRISHNAN,S.;PARTHIBAN, S. **OZONE- A NEW REVOLUTION IN DENTISTRY.** J.Bio.Innov. v.1,n.3, 2012. p.215-226.

ISSAC, A.V. *et al.* **Manejo da Periodontite Crônica Utilizando Irrigação Subgengival de Água Ozonizada: Um Estudo Clínico e Microbiológico.** J Clin Diagn Res. v.9, n.8, 2015, p. ZC29-33.

KATTI, S. S.; CHAVA, V.K. **Efeito da água ozonizada na periodontite crônica - um estudo clínico.** J Int Saúde Oral. v. 5, n.5, 2013. p.79-84.

KAUR, A. *et al.* **Efficacy of Ozonised Water and 0.2% Chlorhexidine Gluconate in the Management of Chronic Periodontitis when Used as an Irrigant in Conjugation with Phase I Therapy.** Ozonised Water and.v.20, n.3, 2019. P.318-323.

KSHITITISH, D.; LAXAMAN, V.K. **The use of ozonated water and 0,2% chlorhexidine in the treatment of periodontitis pacientes: a clinical and microbiológico study.** Indian J Dent Res.v.21, n. 3, 2010. P.341-8.

KRUNIĆ, J. *et al.* **Clinical antibacterial effectiveness and biocompatibility of gaseous ozone after incomplete caries removal.** Clinical Oral Investigations. v.23,n.2, 2018. p.785-792.

KHOSLA, C.; MAMTA. ANURADHA. **Treatment of Dental Caries by Ozone Therapy – A Review.** Journal of Chemistry, Environmental Sciences and its Applications. v.1, n.1, p. 2014. 15–22.

KIST, S. *et al.* **Comparison of ozone gas and sodium hypochlorite/chlorhexidine two visit disinfection protocols in treating apical periodontitis:a randomized controlled clinical trial.** Clin Oral Investig. v. 21, n.4, 2016. p. 995-1005.

KUMAR, A. *et al.* **Interpretações atuais e lógica científica do uso do ozônio na odontologia: uma revisão sistemática da literatura.** European Journal of Gerenal Dentistry. v.3, n.3, 2014, p.175-180.

MAKEEVA,I.M. *et al.* **Assessment of antibacterial efficacy of ozone therapy in treatment of caries at the white spot stage.** Stomatologgia (Mosk). v. 96, n.4, 2017. p.7–10.

NAGARAKANTI S.; ATHURULU, D. **Ozone: A new revolution in dentistry.** Webmedcentral Dent. v.2, n.12 ,2011. p.1-5.

OPPERMANN, V. R. *et al.* **Periodontia laboratorial e clínica.** São Paulo: Artes Médicas, 1ª edição, 2013.

PINHEIRO, S. L. *et al.* **Antimicrobial efficacy of 2.5% sodium hypochlorite, 2% chlorhexidine, and ozonated water as irrigants in mesiobuccal root canals with severe curvature of mandibular molars.** European Journal of Dentistry. v.12, n.1, 2018. p. 94-99.

SAINI, R. **Ozone therapy in dentistry: A strategic review.** J Nat Sci Biol Med. v.2,n.2, 2011. p.151–153.

SANCAKLI, H.S. *et al.* **Antibacterial effect of surface pretreatment techniques against mutans.** Nijer J Clin Pract. V.21,n.2, 2018. p.170-50.

SIVALINGAM, V.P. *et al.* **Does Topical Ozone Therapy Improve Patient Comfort After Surgical Removal of Impacted Mandibular Third Molar? A Randomized Controlled Trial.** J Oral Maxillofac Surg. v. 75, n.(1):51, 2017. p.1-51e9.

SHOUKHEBA, M.Y.M.; ALI, SH.A. **The effects of subgingival application of ozonated olive oil gel in patient with localized aggressive periodontitis. A clinical and bacteriological study.** V.1, n.1, 2014. p.63-73.

SHAH, R. *et al.* **OZONATE YOUR IMPLANTS.** International journal for research in health sciences and nursing. v.4, n.1, 2018. p. 64-69.

SRIKANTH, A.; SATHISH, M.; SRI HARSHA, A. V. **Application of ozone in the treatment of periodontal disease.** Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences. v.5, n. Suppl 1, 2013. p.S89-94.

TAŞDEMİR, Z.; ALKAN, A. B.; ALBAYRAK, H. **The Effects of Ozone Therapy on the Early Healing Period of De-epithelialized Gingival Grafts: A Randomized Placebo-controlled Clinical Trial.** Journal of Periodontology. v.87, n.6, 2016. p. 663-71.

TASDEMİR, Z. *et al.* **The effects of ozone therapy on periodontal therapy: A randomized placebo-controlled clinical trial.** Oral Diseases. v.25, n.4 , 2019. p.1195-1202.

TIWARI, S. *et al.* **Dental applications of ozone therapy: A review of literature.** The Saudi Journal for Dental Research.v.8, n.1-2, 2016. p. 105-111.

URAZ, A. *et al.* **Ozone application as adjunctive therapy in chronic periodontitis: Clinical, microbiological and biochemical aspects.** Journal of Dental Sciences.v.14, n.1, 2019. p. 27-37.

YILMAZ, S. *et al.* **Evaluation of the Clinical and Antimicrobial Effects of the Er:YAG Laser or Topical Gaseous Ozone as Adjuncts to Initial Periodontal Therapy.** Photomed Laser Surg. v.31, n.6, 2013. p.293-8.

Associação Brasileira de Ozonioterapia. Disponível em:
<<https://www.aboz.org.br/odontologia/>>. Acesso em: 12/setembro/2019.

Conselho Federal de Odontologia. Regulamento sobre o exercício pelo cirurgião-dentista da prática da ozonioterapia. Anexo à resolução CFO 166/2015.

8. APÊNDICES

FLUXOGRAMA 1- Relação dos estudos encontrados

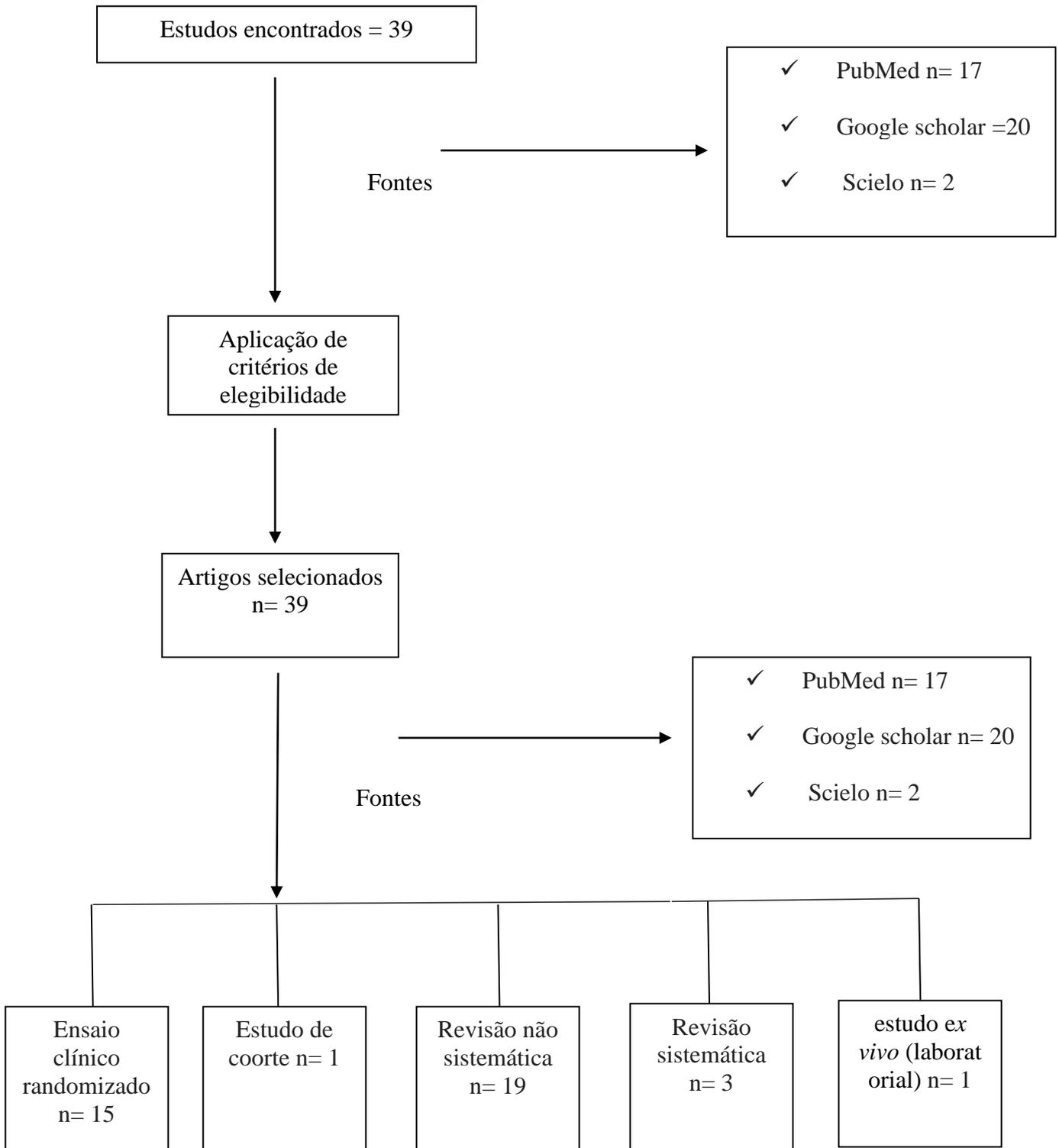


TABELA 1 – Relação dos principais estudos sobre o uso do ozônio na periodontia encontrados a partir da busca bibliográfica.

Autor, ano, local	Desenho do estudo	Objetivo do estudo	Resultados principais	Conclusão
KSHITISH; 2010, ÍNDIA	16 pacientes que sofrem de periodontite crônica generalizada Ensaio clínico randomizado, duplo cego.	Avaliar uso de água ozonizada e clorexidina a 0,2% no tratamento de pacientes com periodontite: um estudo clínico e microbiológico.	Observou-se uma maior porcentagem de redução no índice de placa (12%), índice gengival (29%) e índice de sangramento (26%) usando a irrigação por ozônio em comparação à clorexidina. O ozônio teve um efeito adicional antifúngico.	O ozônio pode ser considerado como uma estratégia de gerenciamento alternativa devido à sua poderosa capacidade de inativar microrganismos.
AL HABASHNEH; 2014, JORDÂNIA	41 com periodontite crônica foram incluídos na análise grupo teste= 20 grupo controle= 21 Ensaio clínico randomizado	Determinar os efeitos clínicos e biológicos do uso coadjuvante de ozônio em pacientes não tratados periodontal cirúrgico.	Melhora estatisticamente significativa nos parâmetros do estudo em ambos os grupos, exceto no índice gengival. No entanto, não houve diferenças significativas em nenhum parâmetro do estudo entre os grupos teste e controle.	A irrigação com água ozonizada como terapia adjuvante à raspagem e alisamento radicular não produz benefícios estatisticamente significativos em comparação com a raspagem e alisamento radicular mais a irrigação.

				com água destilada.
DENGIZEK ; 2019, TURQUIA	40 pacientes com periodontite crônica divididos aleatoriamente em dois grupos de 20. Ensaio clínico randomizado.	Avaliar os efeitos clínicos e bioquímicos (estresse oxidativo e mediadores pró-inflamatórios) do uso do ozônio gasoso, além da raspagem e alisamento radicular no tratamento periodontal.	Os níveis de fator de crescimento transformador beta foram observados como sendo mais altos no grupo de tratamento do que nos controles. Alterações após o tratamento nos escores índice de placa, índice gengival, profundidade de sondagem e o nível de injeção clínico foram semelhantes para os dois grupos.	Os achados deste estudo indicam que a raspagem e alisamento radicular mais ozônio gasoso versus raspagem e alisamento radicular sozinho não se correlaciona para uma melhoria significativa na recuperação periodontal.
TAŞDEMİR; 2019, TURQUIA	36 pacientes com periodontite generalizada moderada a grave foram incluídos no estudo (18 homens e 18 mulheres). Ensaio clínico randomizado.	Avaliar a efeitos da ozonioterapia sobre parâmetros clínicos e bioquímicos de moderados a havia pacientes com periodontite generalizada após terapia periodontal não cirúrgica.	Somente a diminuição nos níveis do líquido gengival pentraxina-3 no seguimento de três meses foi estatisticamente significante no grupo teste.	A ozonioterapia não teve nenhum efeito adicional. Somente níveis de pentraxina-3 foram significativamente menores nos locais de ozônio em comparação com os locais de controle.

YILMAZ; 2013, PERU	30 pacientes com periodontite crônica foram divididos aleatoriamente em três grupos paralelos, cada um composto por 10 indivíduos. Ensaio clínico randomizado.	Avaliar os resultados clínicos e microbiológicos do tratamento com a aplicação do laser Er: YAG e ozônio gasoso tópico como adjuvante à terapia periodontal inicial em pacientes com periodontite crônica.	Mudança nas bactérias anaeróbica foi observada principalmente no grupo laser com raspagem com alisamento radicular, e uma diminuição semelhante foi observada no grupo ozônio.	Mostra que o ozônio tem um efeito antimicrobiano equivalente ao do laser Er: YAG.
KAUR; 2019, ÍNDIA	Foram analisados 20 pacientes. Ensaio clínico randomizado.	Avaliar a eficácia da irrigação de bolsas periodontais usando água ozonizada e gluconato de clorexidina a 0,2% como adjuvantes à escamação e	O grupo que usou água ozonizada teve uma melhora ligeiramente em todos os parâmetros clínicos em comparação com a clorexidina, mas que não foi tão significativo à diferença entre os dois grupos.	A irrigação subgingival com água ozonizada é benéfica igual às modalidades terapêuticas convencionais. A água ozonizada restringe a

		planejamento radicular no tratamento da periodontite crônica.	Apenas o índice de placa foi clinicamente significativo, pois demontrou ser melhor no grupo que usou água ozonizada.	formação de placa dentária e reduz o número de patógenos subgengivais, tratando assim doenças periodontais.
BELEGOTE;2018, BRASIL	Revisão de literatura.	O objetivo deste artigo é revisar a utilização do ozônio no tratamento de doenças periodontais.		É importante que o ozônio seja utilizado em concentrações e técnicas precisas, evitando possíveis riscos ao paciente e ao cirurgião-dentista.
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.
URAZ; 2018, TURQUIA	Dezoito pacientes (9 homens e 9 mulheres; com idade entre 28 e 47 anos, idade média de $40 \pm 6,51$ anos) com periodontite crônica generalizada foram recrutados no estudo. Ensaio clínico randomizado.	Avaliar a eficácia clínica, bioquímica e microbiológica do tratamento com ozônio como um complemento a raspagem com alisamento radicular em pacientes com periodontite crônica generalizada.	A terapia com ozônio como coadjuvante ao tratamento convencional quando comparada ao tratamento convencional sozinho mostrou que não houve diferenças significativas entre os dois tratamentos para nenhum dos parâmetros analisados.	Dentro das limitações deste estudo, a terapia adjuvante com ozônio não proporcionou benefícios adicionais aos parâmetros clínicos, microbiológicos e bioquímicos sobre a SRP em pacientes com periodontite crônica.
TAŞDEMİR; 2016, TURQUIA	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 o grupo controle no pós-operatório.	A terapia com ozônio melhorou as unidades de perfusão sanguínea na primeira semana pós-operatória. Esse resultado também é consistente com a melhora na cicatrização de feridas, acompanhada por um aumento na

				qualidade de vida e diminuição da dor pós-operatória no grupo teste.
KATTI;2013, ÍNDIA	Foram selecionados 30 indivíduos. Ensaio clínico randomizado.	O objetivo do estudo foi estudar os efeitos clínicos da água ozonizada nos tecidos periodontais.	No seu estudo mostrou que a irrigação subgingival com água ozonizada é mais eficaz quando comparado à solução salina na redução de microbiota subgingival e é um agente antimicrobiano eficaz.	A irrigação subgingival com água ozonizada é uma modalidade de tratamento coadjuvante benéfica para melhorar a saúde periodontal com papel significativo na terapia periodontal.
ISSAC; 2015, ÍNDIA	Foram 30 pacientes com periodontite crônica. Ensaio clínico randomizado.	Avaliar o efeito da irrigação subgingival com água ozonizada sobre os parâmetros clínicos e microbiológicos.	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 aneróbicos foi reduzida a	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.

			28% no grupo teste e aumentou 41% no grupo controle após quatro semanas.	
GANDHI; 2019, ESTADOS UNIDOS	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.