

OZONIOTERAPIA NO CONTROLE DA INFECÇÃO EM CIRURGIA ORAL MENOR

AUTORES

Larissa Muniz PEREIRA

Discente da União das Faculdades dos Grandes Lagos – UNILAGO

Carolina Felix Santana Kohara LIMA

Docente da União das Faculdades dos Grandes Lagos – UNILAGO

RESUMO

A ozonioterapia é uma abordagem terapêutica que utiliza o ozônio, uma forma ativa do oxigênio, para tratar diversas condições médicas. Em cirurgias orais menores, como extração de dentes ou procedimentos periodontais, a ozonioterapia tem sido pesquisada como uma alternativa no controle de infecções. Esta terapia oferece benefícios notáveis, como propriedades antimicrobianas, anti-inflamatórias e de estímulo à cicatrização. Pode contribuir para a redução do risco de infecções após a cirurgia, acelerar o processo de recuperação e minimizar o desconforto para o paciente. No entanto, é crucial destacar que são necessárias mais pesquisas para confirmar a eficácia da ozonioterapia em cirurgia oral menor, e seu uso deve ser supervisionado por profissionais de saúde treinados, com atenção às diretrizes apropriadas. Em suma, a ozonioterapia exhibe potencial no controle de infecções em cirurgia oral menor, graças às suas propriedades antimicrobianas e anti-inflamatórias, mas requer investigações adicionais para estabelecer sua eficácia definitiva.

PALAVRAS - CHAVE

Ozonioterapia, Cirurgia, Infecções e Antimicrobiana.

1. INTRODUÇÃO

Alótropo do oxigênio (O_2), o ozônio (O_3) é um gás formado por três átomos de oxigênio, compõe uma molécula triatômica, formando uma ligação única com o outro átomo de ozônio, que resulta uma carga negativa em toda a molécula (FERREIRA et. al., 2013).

É considerado um gás instável, pois rapidamente volta a se dissociar em oxigênio (O_2), e devido à essa instabilidade, apresenta uma alta capacidade oxidante. Possui uma meia-vida de quarenta minutos a $20^\circ C$ e aproximadamente cento e quarenta minutos em $0^\circ C$. Encontrado em abundância na atmosfera, o ozônio é uma forma alotrópica do elemento oxigênio, responsável por barrar os raios ultravioletas, sendo utilizado de três principais formas: óleo ozonizado, água ozonizada e gás ozônio. Na Odontologia, essas formas podem ser administradas separadamente ou em associação (NIMER, 2018).

Deste modo, a Ozonioterapia é uma terapêutica que tem se demonstrado efetiva ao cuidado de lesões. O oxigênio (O_2) conectado através de um cilindro com o gás acoplado ao aparelho sofre descargas elétricas, se transformando em duas moléculas de oxigênio atômico (O), que se unem novamente a moléculas de oxigênio, originando o O_3 (SANTOS et. al., 2022).

A utilização do gás ozônio como método terapêutico é justificado por suas propriedades antimicrobianas, anti-inflamatórias, imunomodulantes, biossintéticas, bioenergéticas, analgésicas e hemostáticas, revertendo processos infecciosos, que promove o aumento da circulação sanguínea por intermédio de normatização do oxigênio presente no organismo e conseqüentemente estimulando uma cicatrização eficiente e em menor tempo comparada a outros tratamentos (LIMA et. al., 2022).

A aplicação do ozônio para fins terapêuticos teve seu primeiro relato na I Guerra Mundial quando Albert Wolf tratou com sucesso úlceras gangrenosas de soldados alemães através da insulflagem direta do gás sobre os tecidos. Em 1795, o físico holandês Martin van Marum fez a primeira menção à molécula de ozônio, entretanto, foi em 1840 que o alemão Christian Friedrich Schonbein, nomeado o pai da ozonioterapia, demonstrou as mudanças causadas no oxigênio que derivavam na formação do ozônio. Schonbein, realizando a eletrólise da água, por acidente, descobriu o ozônio em seus experimentos. Esse fato aconteceu quando ele expôs o oxigênio a descargas elétricas, com isso essa substância emitiu um cheiro característico. Por esse motivo, chamou o de "ozein", do grego, que significa "aquilo que cheira" (SILVA et. al., 2022).

No campo da Odontologia, o alemão Edward A. Fisch foi o primeiro dentista a usar o ozônio em 1950. 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 alvéolos e de canais (DAS, 2011).

No Brasil, a Ozonioterapia foi inicialmente introduzida na área médica pelo Dr. Konrad em 1975, e na odontologia pelo Dr. Macedo em 1996. Atualmente, é considerada uma terapia tópica complementar na odontologia. Em dezembro de 2015, o Conselho Federal de Odontologia (CFO) reconheceu e regulamentou a prática da Ozonioterapia pelo cirurgião dentista (NIMER, 2018).

A utilização do ozônio na área da saúde e em tantas outras se encontra em seu apogeu devido às suas diversas especialidades e grande potencial bacteriológico e imunoestimulante. Existe um interesse crescente na utilização de terapias alternativas em vez da terapia medicamentosa convencional. As soluções ozonizadas atuam como excelentes alternativas terapêuticas para a reparação tecidual e oferecem efeitos antimicrobianos (BRITO JÚNIOR et. al., 2022).

Mediante a isso, a ozonioterapia é empregada como terapia alternativa na cirurgia oral, auxilia nos processos de reparação tecidual, além de, prevenir e controlar doenças infecciosas. O presente estudo tem por objetivo realizar uma revisão bibliográfica e esclarecer a relevância biológica da ozonioterapia, envolvida na atuação de restauração tecidual e seu potencial medicinal na prevenção, controle e tratamento de infecções em cirurgia oral menor (OLIVEIRA & MENDES, 2017).

2. METODOLOGIA

Este artigo tratou-se de uma revisão bibliográfica realizado por meio de uma busca na base de dados PubMed, Bireme e Google Scholar, na língua inglesa e portuguesa. Foram incluídos artigos da área de odontologia, cujos resumos as propriedades biológicas do ozônio e estudos com ozônio relacionados à prevenção, controle e tratamento de infecção em cirurgia oral.

3. REVISÃO DA LITERATURA

Nessa revisão de literatura serão apresentadas temáticas da ozonioterapia como: seu mecanismo de ação, as vias de administração, contraindicações, a prática clínica dentro da odontologia e em especial sua utilização nas cirurgias oral menor.

3.1 Mecanismos de ação

O ozônio demonstra eficácia na eliminação de bactérias, tanto gram-positivas quanto gram-negativas, que são altamente resistentes a antibióticos, tais como: *Pseudomonas aeruginosa* e a *Eschericea coli* (COSTA et. al., 2020). Devido à sua alta capacidade oxidativa, o ozônio desestabiliza a membrana citoplasmática das bactérias, afetando especialmente os fosfolípidios e lipoproteínas por meio da ozonólise das ligações duplas. Vale ressaltar que essa é uma característica específica do ozônio em relação às bactérias, preservando as células do corpo humano. Sua atividade antimicrobiana é potencializada em ambientes úmidos e com pH ácido. No caso dos fungos, ele atua inibindo o crescimento celular, enquanto nos vírus, causa danos ao capsídeo viral e perturba o ciclo reprodutivo ao interromper o contato vírus-célula devido à peroxidação (ELVIS & EKTA, 2011; SARASWATHI et.al., 2016).

Possui propriedades analgésicas e anti-inflamatórias, atuando na neutralização dos mediadores neuroquímicos responsáveis pela sensação dolorosa, como as prostaglandinas, leucotrienos e interleucina, por meio da inibição da enzima ciclooxigenase II. Além disso, auxilia na metabolização e eliminação de mediadores inflamatórios, tais como histamina, quinina e bradicinina. Ademais, o ozônio promove o aumento da pressão parcial de oxigênio nos tecidos, resultando em um incremento nas taxas de glicose nos glóbulos vermelhos, o que, por sua vez, estimula a liberação adicional de oxigênio nos tecidos sanguíneos (NESI, 2018).

A ação do ozônio também ativa o metabolismo das hemácias, células imunocompetentes e plaquetas por meio da sinalização de moléculas como IF, IL e fatores de crescimento, contribuindo para a regulação do sistema antioxidante e dos radicais livres. Como resultado, ele estimula os processos aeróbicos intracelulares, como a glicólise, o ciclo de Krebs e a beta-oxidação de ácidos graxos, aumentando a utilização de recursos energéticos. Esse aprimoramento na oxigenação dos tecidos desempenha um papel crucial na redução da inflamação, alívio

da dor e aceleração do processo de reparação tecidual, contribuindo, assim, para a cura e a restauração das funções (CAIXÊTA et. al., 2019).

Acrescentadamente, o ozônio desempenha um papel fisiológico significativo, uma vez que estimula a formação de células imunocompetentes e a síntese de imunoglobulinas. Ele também ativa a função dos macrófagos e aumenta a sensibilidade dos microrganismos à fagocitose. Conseqüentemente, o ozônio influencia o sistema imunológico do paciente, intensificando a resposta imunológica contra o agente etiológico. Concentrações entre 30 e 55 µg/ml estimulam a produção de interleucina II, o que, por sua vez, promove a ativação do sistema imunológico e pode aumentar a imunidade (ELVIS & EKTA, 2011; GLÓRIA, 2018).

3.2 Vias de administração

A literatura apresenta diversas aplicações sistêmicas do ozônio, com algumas delas sendo amplamente utilizadas na prática médica. Entre essas aplicações, destacam-se a auto-hemoterapia primária/maior, na qual uma quantidade de sangue do paciente (200-270 ml) é retirada, misturada com ozônio em concentrações de 10-30µg/ml e, em seguida, reintroduzida por via intravenosa. Também há a auto-hemoterapia secundária/menor, que envolve a injeção intramuscular de pequenas quantidades de sangue ozonizado (5 ml) com concentrações de 10-20µg/ml. Além disso, existe a insuflação retal, na qual o gás ozônio, com concentração de 10-25µg/ml, é administrado através de um cateter anal. Existem ainda outras formas de aplicação do ozônio, tais como subcutânea, submucosa, intraperitoneal, periarticular, intra-articular, miofacial, intradiscal, intraforamenal e intralesional (TRAINA, 2018; VIEBAHN-HANSLER et. al., 2012).

Na Odontologia, as formas de aplicação de interesse são as aplicações tópicas, que podem ser na forma de gás, diluído em água ou associado a óleo. Para garantir a precisão e controle da concentração, o ozônio na forma de gás e água é produzido por geradores e sua aplicação é realizada através de dispositivos que evitam o vazamento do gás (COSTA & ASSUNÇÃO, 2020).

O gás ozônio é um dos métodos mais antigos de aplicação, no entanto, também é conhecido por ser o mais perigoso e irritante, uma vez que a inalação pode resultar em efeitos colaterais adversos para o corpo humano. Para mitigar esses problemas, o ozônio na forma gasosa é administrado de maneira tópica, seja em uma aplicação aberta ou por sucção vedada (PRYOR, SQUADRITO, FRIEDMAN, 1995; NIMER, 2018).

Por outro lado, a água ozonizada oferece uma alternativa mais segura e eficaz. Ela é aplicada diretamente nos tecidos, demonstrando sua eficiência imediatamente após o contato com a pele. Ademais, a utilização da água ozonizada é mais conveniente em comparação com o gás ozônio. Pode ser dissolvida em água bidestilada, soro fisiológico ou água destilada, com uma concentração de 18-24µg/ml a 20°C, e quando refrigerada, pode ser armazenada por vários dias. Esse método encontra aplicação frequente na cirurgia oral (SUH et. al., 2019).

Por último, temos o óleo ozonizado, que também é utilizado de forma tópica. Os tipos mais comuns são o óleo de azeite de oliva e o óleo de girassol, devido à sua maior concentração de ácidos graxos oleicos e linoleicos. Esses óleos apresentam certa vantagem em relação às outras formas mencionadas, já que permanecem em contato com a área a ser tratada por um período prolongado. Além disso, eles têm a capacidade de armazenar o ozônio por vários meses e não exige o uso de equipamentos adicionais, como geradores, o que contribui para a redução de custos. O óleo ozonizado atua como agente antimicrobiano, e sua aplicação é segura e eficaz no tratamento da alveolite (OLIVEIRA & MENDES, 2017).

3.3 Contraindicações

A ozonioterapia, quando aplicada de forma sistêmica, possui restrições quanto aos tipos de pacientes aptos, os quais incluem gestantes, indivíduos com deficiência de glicose-6-fosfato desidrogenase (favismo), casos de hipertireoidismo, anemia grave e miastenia grave. No entanto, na aplicação odontológica, na forma tópica, não foram identificadas contraindicações (GOPALAKRISHNAN & PARTHIBAN, 2012). As complicações decorrentes da terapia de ozônio são raras quando administradas em doses terapêuticas, representando aproximadamente 0,0007% por tratamento (NOGALES et. al., 2008).

3.4 Ozonioterapia e Odontologia

É notório que uma parcela significativa dos insucessos em procedimentos odontológicos está associada à presença de doenças infecciosas na cavidade oral (SUJATHA et. al., 2013). Diante dessa realidade, a terapia com ozônio se destaca, devido às suas propriedades antimicrobianas, anti-inflamatórias, analgésicas, imunostimulantes e desintoxicantes, além de sua capacidade bioenergética e habilidade na inativação de microrganismos. Tais qualidades representam uma contribuição valiosa, tornando-se uma alternativa eficaz à terapia convencional (SARASWATHI et.al., 2016).

A ozonioterapia encontra aplicações diversas em diversas áreas da odontologia, abrangendo dentística, tratamento de cárie dentária, prótese, periodontia, ortodontia, implantodontia, tratamento de DTM, alívio de hipersensibilidades dentárias, clareamento dentário, endodontia, dessensibilização de exposições radiculares, estomatologia e cirurgia oral e maxilofacial (SARASWATHI et.al., 2016).

É relevante destacar que a Portaria Nº 702, datada de 21 de março de 2018, incorporou a ozonioterapia como uma prática integrativa e complementar no sistema único de saúde (SUS), estendendo seu uso para o tratamento de várias doenças, inclusive na Odontologia (BRASIL, 2018).

3.5 Ozonioterapia aplicada a Cirurgia Oral menor

O processo de reparação tecidual é caracterizado por uma sequência de eventos que incluem inflamação, formação de granulação e remodelação dos tecidos afetados. Nesse contexto, o ozônio, devido às suas propriedades que favorecem a absorção de oxigênio nos tecidos, desempenha um papel fundamental na melhoria da cicatrização e na redução da inflamação (DEBONI, 2009).

A extração de terceiros molares é um procedimento comum na prática odontológica, exigindo um planejamento clínico e radiográfico cuidadoso para evitar complicações como alveolite, abscessos, hemorragias e parestesia. As principais indicações para a exodontia incluem problemas periodontais, como pericoronarite aguda e crônica, lesões teciduais, cárie dentária, dor inexplicável e tratamento ortodôntico (SILVA et. al., 2018).

O período pós-operatório da extração de terceiros molares frequentemente está associado à dor, inchaço e desconforto do paciente. Fatores que podem influenciar essas complicações incluem a higiene oral inadequada, tabagismo, idade do paciente, posição do dente e experiência do cirurgião dentista durante a cirurgia oral. Nesse contexto, o ozônio é empregado como agente irrigante durante a técnica de exodontia, com o objetivo de reduzir os sintomas pós-operatórios e diminuir os índices de infecção (ZORE et. al., 2011, GLÓRIA, 2018).

A aplicação do óleo ozonizado com concentrações entre 10–25 µg/ml sobre a sutura desempenha um papel crucial na aceleração do processo de cicatrização. Isso resulta na formação de uma pseudomembrana que atua como uma barreira protetora, prevenindo agressões físicas ou mecânicas no local da sutura. Além disso,

essa aplicação reduz significativamente a aderência da placa bacteriana à superfície do fio de sutura, minimizando, assim, o risco de infecções pós-operatórias (SARASWATHI et.al., 2016, VIEBAHN-HANSLER et. al., 2012).

Um tratamento que utilizou óleo de oliva ozonizado apresentou resultados promissores no tratamento de fístulas e feridas que persistiam após cirurgias. O óleo foi aplicado diretamente nas feridas usando seringas. Como resultado, observou-se a completa cura ou redução dos sinais e sintomas da infecção, incluindo a eliminação de pus, o processo de reepitelização e o fechamento das feridas (MATSUMOTO et. al., 2001).

Azarpazhooh e Limeback (2008) revisam que a água ozonizada pode ser empregada como uma substância hemostática (na concentração de 30-20µg/ml) é como agente inibidor da proliferação bacteriana, atuando como antisséptico. Como resultado, essa aplicação estimula a vascularização e oxigenação da região afetada, contribuindo significativamente para o processo de reparação tecidual. Tais características são de grande relevância na redução da probabilidade de infecções orais após procedimentos cirúrgicos.

Um estudo conduzido por Cruz et. al. (1997) demonstrou o uso do óleo ozonizado no tratamento de alveolites. Este óleo atua como um agente germicida, aumentando a oxigenação dos tecidos e acelerando o processo de cicatrização, resultando, portanto, na recuperação da grande maioria dos pacientes. O estudo comparou pacientes que utilizaram apenas oleozon com aqueles que receberam apenas tratamento com antibióticos. Surpreendentemente, os resultados do estudo não revelaram diferenças significativas na redução da dor e na formação de tecido cicatricial entre os dois grupos. No entanto, o estudo destacou resultados positivos relacionados à aplicação do óleo ozonizado na promoção da cura das alveolites.

Foi documentado o sucesso da terapia com ozônio no processo de cicatrização de feridas intra-orais, especialmente após tratamentos de radioterapia. As feridas em questão estavam em estágio de necrose e sofriam de infecções. Nesse contexto, o gás ozonizado, com uma concentração de 59 µg / ml (3%), foi aplicado diretamente nas feridas por 15 minutos sob vácuo, repetindo-se essa aplicação por quatro dias consecutivos. Posteriormente, a mistura foi gradualmente reduzida à metade até que a cicatrização completa da ferida fosse alcançada. Antes da aplicação do ozônio, procedeu-se ao desgaste do osso necrótico exposto. Os resultados deste tratamento foram notáveis, com a observação de hiperemia na área das feridas e a obtenção de cura completa na maioria dos casos (STUBINGER et. al., 2006).

4. CONCLUSÃO

Pode-se concluir que a Ozonioterapia emerge como uma alternativa terapêutica viável em comparação a outras modalidades, apresentando um baixo custo a longo prazo e prognósticos positivos. Seu tempo de recuperação é reduzido, além de eliminar diversos microrganismos indesejáveis que contribuem para a deterioração do estado do paciente. Vale ressaltar que, desde que seja utilizada em concentrações adequadas e indicada corretamente para cada situação clínica por profissionais capacitados, os efeitos colaterais são mínimos. Adicionalmente, a Ozonioterapia oferece vantagens significativas, como o aprimoramento do fornecimento de oxigênio aos tecidos, a capacidade de combater inflamações e infecções bacterianas, tornando-se particularmente relevante na odontologia, dado que a maioria das doenças bucais tem origem infecciosa. Na área cirúrgica, embora apresente benefícios notáveis, ainda são necessários estudos adicionais para aprofundar nosso entendimento sobre seu potencial.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AZARPAZHOOH A., LIMEBACK H. The application of ozone in dentistry: a systema teview of literature. **J Dent**, 2008.

BRASIL. Portaria nº. 702, de 21 de março de 2018. Inclusão da ozonioterapia e de mais nove tratamentos, chamados de práticas integrativas e complementares no sistema único de saúde. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, ano 156, n. 57, Seção 1, p. 36, 23 mar. 2018.

BRITO JÚNIOR, A. A. et. al. Aplicação de óleos ozonizados no corpo humano e sistemas de cavidade oral. **RGO-Revista Gaúcha de Odontologia**, v. 70, 2022.

CAIXÊTA H. F. O. et. al. Ozonioterapia no controle de infecção em cirurgia oral. Trabalho de conclusão de curso. Patos de Minas (MG): **Faculdade de pato de minas**, 2019.

COSTA, L. F. P.; ASSUNÇÃO, V. I. P. Ozônioterapia aplicada a cirurgia oral: Revisão de literatura. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia). **Universidade do Grande Rio “Professor José de Souza Herdy”**, 2020.

CRUZ G. O., et. al. Aplicación de la ozonoterapia en el tratamiento de la alveolitis. **Rev Cubana Estomatol**, v. 34, n. 1, 1997.

DAS, S. Aplicação da ozonioterapia na odontologia. **Indian J Dent Adv**, v. 3, n. 2, 2011.

DEBONI M. C. Z. Antissepsia de alvéolos pós-exodontia empregando irrigações trans-operatórias de solução de ozônio diluído em água. Tese para título de docente. São Paulo. **Universidade de São Paulo**, 2009.

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

FERREIRA, S. et. al. Ozônioterapia no controle da infecção em cirurgia oral. **Revista Odontológica de Araçatuba**, v. 34, n. 1, 2013.

GLÓRIA J. C. R. Efeito do uso da água ozonizada durante a cirurgia de terceiro molar inferior impactado, sobre o controle da dor, edema e trismo: ensaio clínico randomizado triplo cego. Tese Doutorado. **Diamantina: Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri**, 2018.

GOPALAKRISHNAN, S.; PARTHIBAN, S. **Ozone: a new Revolution in Dentristry**. **J. Bio. Innov**, v. 1, n. 3, 2012.

LIMA, A. E. F. et. al. Ozonioterapia como opção ao tratamento de lesões cutâneas em humanos: revisão integrativa da literatura. **Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR**, v. 26, n. 3, 2022.

MATSUMOTO, A. et. al. Therapeutic Effects of Ozonized Olive Oil in the Treatment of Intractable Fistula and Wound after. Surgical Operation. **Ozone World Congress**, 2001.

NESI, A. K. Ozonioterapia: O uso do ozônio na Odontologia. Trabalho de conclusão de curso. Porto Velho (RO): **Centro Universitário São Lucas**, 2018.

NIMER, H. Y. **O uso da ozonioterapia nas diversas especialidades da odontologia**. Trabalho de conclusão de Curso. Santa Cruz do Sul: Universidade de Santa Cruz do Sul, 2018.

NOGALES, C. G., et. al. Ozone Therapy in Medicine and Dentistry. **J Contemp Dent Pract**, v. 9, n. 4, 2008.

OLIVEIRA, A. F.; MENDES, H. J. Aplicações Clínicas do Ozônio na Odontologia. **Rev Cienc Odontol**. v.5, n.1, 2017.

PRYOR, W. A., SQUADRITO, G. L., FRIEDMAN, M. The cascade mechanism to explain ozone toxicity: the role of lipid ozonation products. **Free Rad Biol Med**, v. 19, n. 6, 1995.

SANTOS, B.B.; LEAL, W.R.S.; NASCIMENTO, F.; VIANA, H.C.; ANDRADE, C.M.O.; DIETRICH, L. Controle de infecção oral com ozonioterapia: revisão de literatura. *Investigação, Sociedade e Desenvolvimento*, v. 11, n. 7, 2022.

SARASWATHI V. N. et. al. Ozone- A Biological Therapy in Dentistry- Reality or Myth? **The Open Dent. Journ.**, v. 28 n. 10, 2016.

SILVA M. B. et. al. Acidentes e complicações em exodontias de terceiros molares. **Odontol. Clín. Cient.** Recife, v. 17, n. 3, 2018.

SILVA, Y. D. C.; SILVA, A. G. S.; MARTINS, G. B.; SANCHES, A. C. B.; DANTAS, J.B. L.; FORTUNA, T. Ozônio como agente antimicrobiano na odontologia: revisão de literatura. **Revista da Faculdade de Odontologia da UFBA**, v. 51, n. 3, 2022.

STUBINGER, S. et. al. The use of ozone in dentistry and maxillofacial surgery: a review. **Quintessence Int**, v. 37, n. 5, 2006.

SUH, Y. et. al. Clinical utility of ozone therapy in dental and oral medicine. **Med Gas Res**, v. 9, n. 3, 2019.

SUJATHA, B., et. al. Ozone therapy - a paradigma shift in dentistry. **Health sciences**, v.2, n.6, 2013.

TRAINA, A. A. Efeitos biológicos do ozônio diluído em água na reparação tecidual de feridas dérmicas em ratos. Tese de doutorado. São Paulo. **Faculdade de odontologia da universidade de São Paulo**, 2008.

VIEBAHN-HANSLER, R., et. al. Ozone in Medicine: The LowDose Ozone Concept—Guidelines and Treatment Strategies. **Ozone Sci Eng**, v. 34, n. 6, 2012.

ZORE, I. F., et. al. Impact of ozone on healing after alveolectomy of impacted lower third molars. **Saudi Med J**, v. 32, n. 6, 2011.