



FACULDADE PATOS DE MINAS

**Camila Cristina Debortoli  
Isabella Ribeiro Silva**

**USO DA ÁGUA OZONIZADA COMO SOLUÇÃO IRRIGADORA NA  
ENDODONTIA: REVISÃO DE LITERATURA**

Patos de Minas – MG

2019

**Camila Cristina Debortoli  
Isabella Ribeiro Silva**

**O USO DA ÁGUA OZONIZADA COMO SOLUÇÃO IRRIGADORA NA  
ENDODONTIA: REVISÃO DE LITERATURA**

Trabalho de conclusão de curso  
apresentado à Faculdade de Patos  
de Minas – FPM como requisito  
parcial para a conclusão do Curso de  
Graduação de Odontologia.  
Orientadora Prof. M<sup>a</sup>. Dalila Viviane  
de Barros.

Patos de Minas - MG

2019

FACULDADE PATOS DE MINAS  
DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGIA  
Curso de Bacharelado em Odontologia

**CAMILA CRISTINA DEBORTOLI**

**ISABELLA RIBEIRO SILVA**

**O USO DA ÁGUA OZONIZADA COMO SOLUÇÃO IRRIGADORA NA  
ENDODONTIA: REVISÃO DE LITERATURA**

Banca Examinadora do Curso de Bacharelado em Odontologia, composta em 7  
de novembro de 2019.

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado, pela comissão examinadora  
constituída pelos professores:

Orientador: Prof.<sup>o</sup> Ma. Dalila Viviane de Barros

Faculdade Patos de Minas

Examinador: Prof. <sup>o</sup>. Esp. Lia Dietrich

Faculdade Patos de Minas

Examinador: Prof.<sup>a</sup>. Esp. Nayara Franciele Lima

Faculdade Patos de Minas

**O USO DA ÁGUA OZONIZADA COMO SOLUÇÃO IRRIGADORA NA  
ENDODONTIA: REVISÃO DE LITERATURA**

**THE USE OF OZONIZED WATER AS AN IRRIGATOR SOLUTION IN  
ENDODONTIA: LITERATURE REVIEW**

Camila Cristina Debortoli 1:

1 Discente do Curso de Odontologia da Faculdade Patos de Minas - FPM, Patos de Minas, Minas Gerais, Brasil. [camila\\_debortoly@hotmail.com](mailto:camila_debortoly@hotmail.com)

Isabella Ribeiro Silva 2:

2 Discente do Curso de Odontologia da Faculdade Patos de Minas - FPM, Patos de Minas, Minas Gerais, Brasil. [isabella\\_ribeiro28@outlook.com](mailto:isabella_ribeiro28@outlook.com)

Dalila Viviane Barros 3:

3 Docente do Curso de Odontologia da Faculdade de Patos de Minas – FPM, Patos de Minas, Minas Gerais, Brasil. [dalilaviviane@hotmail.com](mailto:dalilaviviane@hotmail.com)

## **Resumo**

O presente trabalho refere-se à identificação das competências relevantes da ozonioterapia no tratamento endodôntico, é uma técnica à base de ozônio ( $O_3$ ), que possui ação antifúngica, antiviral e antibacteriana. Na endodontia a água ozonizada é utilizada para irrigação, e o gás acelera a cura da infecção relacionada com o tratamento endodôntico e muito se tem estudado a respeito de um curativo ideal que proporcione melhores propriedades antimicrobianas e que seja biologicamente compatível, principalmente em casos de necrose pulpar e lesão periapical. A proposta do uso da ozonioterapia na endodontia visa estabelecer a possibilidade de uma nova escolha de medicação e irrigação para tratamento de dentes com necrose pulpar e lesão periapical. O objetivo deste trabalho é revisar a literatura para esclarecer a eficácia da água ozonizada nos tratamentos de canais radiculares e sua capacidade biológica.

Palavras- chave: cavidade pulpar; endodontia; ozônio.

## **Abstract**

The present work refers to the identification of the relevant skills of ozonotherapy in endodontic treatment, is an ozone based technique ( $O_3$ ), which has antifungal, antiviral and antibacterial action. In endodontics, ozonized water is used for irrigation, and gas accelerates cure of infection related to endodontic treatment and much has been studied about an ideal dressing that provides better antimicrobial properties and is biologically compatible, especially in cases of pulp necrosis and periapical injury. The proposal for the use of ozonotherapy in endodontics aims to establish the possibility of a new choice of medication and irrigation for treatment of teeth with pulp necrosis and periapical injury. The aim of this work is to review the literature to clarify the efficacy of ozonized water in root canal treatment and its biological capacity.

Key- words: pulp cavity; endodontics; ozone.

## **Introdução**

Uma nova terapia vem ganhando seu espaço na odontologia atualmente, a ozonioterapia, que é uma técnica à base de ozônio ( $O_3$ ), um gás que possui ação antifúngica, antiviral, antibacteriana, reparação de lesões isquêmicas, além de ser biocompatível e melhorar significativamente a sensibilidade pós-operatória, ou seja, o ozônio contribui para o sucesso na recuperação de tratamentos em várias áreas da odontologia.(1)

O gás é a forma mais conhecida de aplicação da ozonioterapia, mas a substância também pode ser administrada em meio à água e ao óleo. O grande marco da ozonioterapia se deu em 1935, quando o cirurgião-dentista Edward A. Fisch publicou o primeiro tratado sobre as aplicações da água ozonizada utilizada como desinfetante, representando assim o início da prática do ozônio na Odontologia (1).

Na endodontia essa técnica pode ser muito bem aceita, pois o uso da água ozonizada, utilizada para irrigação, e do gás associado, acelera a cura da infecção relacionada com o tratamento endodôntico.

A técnica ozonioterapia pode ser de fundamental importância para o cirurgião-dentista, desde que seja utilizada nas concentrações adequadas e nas indicações corretas de acordo com cada situação clínica. O objetivo deste trabalho é fazer um estudo sobre o ozônio na endodontia, identificando artigos e livros que mostrem a eficácia da água ozonizada como método de irrigação nos tratamentos endodônticos.

Foi realizada uma vasta pesquisa quantitativa e exploratória nas bases de dados Scielo, Pubmed, Google acadêmico e alguns artigos e livros na biblioteca da Faculdade de Patos de Minas.

## Revisão de literatura

### Histórico do ozônio

O ozônio ( $O_3$ ) é um composto alotrópico do oxigênio  $O_2$ , que se forma na atmosfera por reações fotoquímicas, possuindo propriedades específicas que proporcionam uma vasta aplicação aos sistemas biológicos e tratamentos clínicos. (1,5) Foi descoberto em 1840 e após vários estudos constataram ser mais um gás na nossa atmosfera.

$O_3$  é uma molécula inorgânica altamente solúvel em água, composta por três moléculas de oxigênio ( $O_2$ ), o uso terapêutico do ozônio iniciou-se em 1857 com o engenheiro Werner Von Siemens, ao produzir e patentear o primeiro gerador de ozônio utilizando como fonte elétrica a descarga corona ou silenciosa, o que seria o padrão para os equipamentos atuais; também durante a primeira guerra mundial, o médico alemão Albert Wolf utilizava o ozônio tóxico para o tratamento de feridas em soldados, obtendo um excelente resultado (7).

Foi por volta de 1873, com a descoberta de sua capacidade de eliminar micro-organismos que passou a ser aplicado para desinfecção no tratamento de água e resíduos em redes de esgoto (9)

Wolf publicou em 1974 um método de auto-hemoterapia com ozônio, em que o sangue humano retirado do paciente era exposto a uma mistura de ozônio e oxigênio durante alguns minutos, e em vidros adequados, reinfundido no paciente. Desde então, esse método vem sendo utilizado para fins terapêuticos (8)

Em 1990, uma aplicação intravenosa de ozonioterapia em paciente HIV+ na tentativa de destruição do vírus da AIDS resultou em embolia pulmonar, o que desencadeou na proibição de tal técnica em vários estados americanos, o acontecimento fez com que o ozônio parasse de ser usado para tais fins (1).

Entretanto, atualmente o conceito do ozônio está totalmente modificado e há estudos que comprovam a sua eficácia e benefício para tratamentos de todas as áreas da odontologia.

## Ozônio na odontologia

Em 2015 o Conselho Federal de Odontologia regulamentou a utilização do ozônio como prática integrativa e complementar ao tratamento dentário (14), desde então tem ganhado espaço em diversas especialidades da odontologia devido suas características de cura, sendo usado principalmente por sua ação antisséptica, analgésica, anti-inflamatória, antimicrobiana imunoestimulante, entre outros; é utilizada para tratamentos de doenças periimplantares e periodontais, e também como material de irrigação de bolsas periimplantares e periodontais, cirurgias, bochechos e raspagem subgengival. (1,8,15)

O ozônio torna possível uma melhor cicatrização permitindo migração rápida de células, aumento das atividades dos fibroblastos, síntese de colágeno e maior índice de expressão de citocinas; que por ser pouco invasiva pode ser utilizada associada a outros tipos de terapias, obtendo assim melhores resultados. (1,8,15)

## Ozônio na forma de água irrigante

Na endodontia a instrumentação complementada pela irrigação e aspiração é fundamental para a total remoção do material orgânico, inorgânico e das bactérias presentes nos canais radiculares, ou seja, essas três etapas devem ser feitas de modo cauteloso e sempre optando por melhores materiais.

Para a irrigação durante o tratamento endodôntico são comumente indicadas estas soluções (figura 1).

**Na endodontia, as soluções e substâncias mais comumente indicadas são:**

<b>Componentes halogenados</b>	Solução de hipoclorito de sódio a 0,5% (Líquido de Dakin)
	Solução de hipoclorito de sódio a 1% + ácido bórico (solução de Milton)
	Solução de hipoclorito de sódio a 2,5% (licor de Labarraque)
	Solução de hipoclorito de sódio a 4-6 % (soda clorada duplamente concentrada)
	Solução concentrada de hipoclorito de sódio a 5,25% (preparação oficial, USP)
	Solução de Gluconato de Clorexidina a 2%
<b>Detergentes</b>	Dupanol C – a 1% (alquil – sulfato de sódio)
	Zefiról ** - alquildimetil – benzifamônio (cloreto de Benzalconium)

<b>Sintéticos</b>	<p>Dehyquart-A *** (cloreto de cetiltrimetilamônio)</p> <p>Tween-80**** (Polissorbato 80)</p>
<b>Quelantes</b>	<p>Soluções de ácido etilenodiaminotetracético – EDTA</p> <p>Largal Ultra*****</p> <p>REDTA***** (preparação, quelante comercial)</p>
<b>Associações</b>	<p>RC Prep***** (ácido etilenodiaminotetracético + peróxido de uréia + base hidrossolúvel de polietilenoglicol - carbowax)</p> <p>Endo-PTC***** (peróxido de uréia + tweent 80 + carbowax)</p> <p>Glyde File Prep*****</p> <p>MTAD – (associação de uma tetraciclina isomérica, ácido cítrico e um detergente – Tween 80)</p> <p>Smear Clear*****</p>
<b>Outras soluções irrigadoras</b>	<p>Água destilada esterilizada</p> <p>Água de hidróxido de cálcio – 0,14g%</p> <p>Peróxido de hidrogênio – 10 vol.</p> <p>Soro fisiológico</p> <p>Solução de ácido cítrico</p>

*Figura 1-Adaptação- Soluções irrigadoras na endodontia – Fonte: Roberto LM; 2005*

As soluções de hipoclorito de sódio ainda possuem a maior aceitação entre os endodontistas e o maior uso entre eles, devido à sua eficácia na dissolução do tecido pulpar. (10, 11, 12). Apesar do hipoclorito ter ótimas propriedades e grande ação antimicrobiana, deve ser observado a concentração adequada, pois na literatura existem muitos incidentes com o emprego desta solução, principalmente concentradas, por exemplo: manchamento ou descoloração de roupas do paciente, prejuízos ao olho do paciente, injeção de solução de hipoclorito de sódio na região periapical, reação alérgica, enfisema, ou seja, pode ser considerada uma solução citotóxica. (10, 12)

Outra solução bastante utilizada é a clorexidina a 2%, possui vantagem sobre o hipoclorito pois possui baixa toxicidade. Atualmente o uso desta solução

tem crescido na área médica e odontológica pelo seu amplo espectro contra bactérias gram-positivas e gram-negativas facultativas rigorosas, leveduras e fungos. (11)

Em comparação com o hipoclorito de sódio convencional a 1%, o gluconato de clorexidina a 2% obtém maior poder antimicrobiano, sendo sua substantividade comprovada até 48 horas após sua utilização (10), porém na maioria dos tratamentos endodônticos o hipoclorito é utilizado como solução principal e a clorexidina como secundária, sendo usada como última irrigação.

O ozônio aparece como nova alternativa para a odontologia e estudos mostram que a água ozonizada pode ser eficaz como solução irrigadora de canais radiculares, trazendo melhorias para o tratamento.

A água necessita de um processo para se tornar ozonizada, para isso é necessário um gerador de ozônio (figura 2), formado por um cilindro de vidro com diâmetro de  $\frac{3}{4}$  de polegadas e com 50 cm de altura preenchido com água bidestilada. A água permanece borbulhando por 5 minutos e a saturação do gás será proporcional a sua concentração. A concentração do ozônio diluído na água é muito importante, pois a água pode ser eficaz ou não de acordo com estas medidas (7).



*Figura 2- Gerador de ozônio Philozon Medplus- Fonte: acervo fotográfico Lia Dietrich*

O gás que utilizamos na odontologia é formado através do efeito corona , que consiste na passagem de oxigênio puro por um campo elétrico, que leva à dissociação do oxigênio e os átomos instáveis de oxigênio ligam-se a outros átomos, formando o ozônio. É importante que o oxigênio usado seja puro e não o que está presente no nosso ambiente, pois contém nitrogênio, o que pode levar a formação de compostos nitrogenados (6).

Depois do processo de produção da água ozonizada é importante utilizá-la logo após o procedimento, por conter moléculas instáveis e reativas. Em água bidestilada a meia-vida do gás é de 10 horas em temperatura ambiente, com concentração de 18 a 24  $\mu\text{g/mL}$  (em  $\text{pH}=7$  a  $20^\circ$ ), quando refrigerada pode atingir até sete dias (7).

Na Faculdade de Patos de Minas – FPM, já foram feitos vários testes in vivo de tratamentos endodônticos utilizando a água ozonizada como agente irrigador (figura 3), a concentração abaixo de 30  $\mu\text{g/mL}$  possui ação analgésica,

anti-inflamatória e revascularizadora e geralmente é utilizada em polpa vital. Já acima de 40  $\mu\text{g/mL}$  tem efeito bactericida e é usada em polpas necrosadas (figura 4).



*Figura 3- Tratamento endodôntico usando água ozonizada na clínica da FPM . Fonte: acervo fotográfico Camila Debortoli*



Figura 4- Água ozonizada a 40  $\mu\text{g}/\text{mL}$  usada como solução irrigadora em tratamento de necrose pulpar com lesão periapical. Fonte: acervo fotográfico Camila Debortoli

Alguns estudos utilizando a água ozonizada como método de irrigação mostram que usando uma concentração de ozônio muito baixa (0,68  $\mu\text{g}/\text{mL}$ ) e tempo de apenas quatro minutos a eficácia contra microorganismos é mínima, porém quando utilizada em 20  $\mu\text{g}/\text{mL}$  e tempo de quinze minutos o combate ao biofilme foi de 96%. Foram analisadas outros testes *in vivo* confirmando a ineficácia da água ozonizada, entretanto a concentração não foi mencionada (6), o que não prova ineficácia.

Outro autor disse que a água ozonizada a 8  $\mu\text{g}/\text{ml}$  em comparação com o gás ozônio na concentração de 40  $\mu\text{g}/\text{ml}$ , aplicado por 30 segundos, foi mais eficaz, por conseguir eliminar o biofilme de três espécies avaliadas. Adotando os mesmos parâmetros de concentração e tempo de exposição, um estudo recente obteve resultados semelhantes em canais radiculares de molares com curvatura severa (6), porém alguns estudos indicam a ineficácia para combater o biofilme de *E. faecalis* (6,16).

A bactéria *E. faecalis* está associada aos casos de insucesso nos tratamentos endodônticos e segundo estudos a aplicação de doses de ozônio combinado ao hipoclorito de sódio a 2%, esta bactéria foi totalmente eliminada dos canais radiculares (3).

Em relação às soluções irrigadoras, vários estudos comprovam a biocompatibilidade do ozônio comparado ao hipoclorito de sódio e também à clorexidina, foi demonstrada eficácia antimicrobiana significativa na irrigação com a água ozonizada, principalmente quando realizada com o auxílio de agitação ultrassônica

### **Conclusão**

O estudo mostra que a água ozonizada é uma ótima substituta dos compostos halogenados para a irrigação de canais radiculares, exterminando grande parte de bactérias, vírus, fungos e protozoários, atuando em várias áreas da odontologia.

Porém, a eficácia se torna maior quando associada à outras substâncias que podem auxiliar no combate de microorganismos que sozinha a água ozonizada não tem sucesso.

O ozônio é dose tempo dependente, precisando de uma concentração e volume adequados aplicado por um determinado tempo e com certa frequência, se não observados estes pontos corretamente a água pode ser ineficaz.

## Referências Bibliográficas:

- 1- Ferreira R, Sant'Anna ACP, Rezande MLR, Gregghi SLA, Zangrando MSR, Damante CA. Ozonioterapia: uma visão crítica e atual sobre sua utilização em periodontia e implantodontia - revisão de literatura. *Innov Implant J, Biomater Esthet.* 2014 [acesso em 11 set 2018]; 9(2/3):35-39. Disponível em: <http://www.ijj.com.br/pdf/article/259.pdf>.
- 2- John W, Distel DMD, John F, Hatton DMD, Gillespie J. Biofilm formation in medicated root canals. *Journal of Endodontics* 2002 [cited 2018 sept 11]; 28(10):689-93. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S009923990560458X>.
- 3- Santos EL, Gazzoni AF, Wagner C. Análise da microbiota aeróbica endodôntica de dentes com e sem lesão periapical. *Rev. Ciênc. Saúde* 2015 [acesso em 11 set 2018]; 17(1):33-39. Disponível em: <file:///C:/Users/SIM/Downloads/4658-14431-1-SM.pdf>
- 4- Kaptan F, Güven EP, Topcuoğlu N, Yazıcı M, Külekçi G. *In vitro* assessment of the recurrent doses of topical gaseous ozone in the removal of *Enterococcus faecalis* biofilms in root canals. *Nigerian Journal of Clinical Practice* 2014 [cited 2018 sept 11]; 17(5): 573-578. Available from: <http://www.njcponline.com/article.asp?issn=1119-3077;year=2014;volume=17;issue=5;spage=573;epage=578;aulast=Kaptan>.
- 5- Smith NL, Wilson AL, Gandhi J, Vatsia S, Khan SA. Ozone therapy: an overview of pharmacodynamics,
- 6- current research, and clinical utility. *Med Gas Res.* 2017;7(3):212-219.
- 7- Martins IVR. Aplicação do ozônio na terapêutica do sistema de canais radiculares: revisão de literatura. [TCC]. Brasília. Universidade de Brasília. 2018.

- 8- Ferreira MB. Efeito na reparação óssea periapical da ozonioterapia como coadjuvante ao tratamento endodôntico. Estudo clínico-radiográfico. [Tese doutorado]. São Paulo. Faculdade de odontologia da cidade de São Paulo. 2011.
- 9- Nesi AK. Ozonioterapia: o uso do ozônio na odontologia. [tese]. Porto Velho. Centro Universitário São Lucas. 2018.
- 10-Ferreira S. et al. Ozônio no controle da infecção de cirurgia oral. Revista odontológica de Araçatuba. 2013. P 36-38.
- 11- Roberto LM. Endodontia: tratamento de canais radiculares: princípios técnicos e biológicos. São Paulo: Artes Médicas; 2005
- 12- Andrade ACS, Meneses KL. Soluções irrigantes em endodontia: revisão de literatura. [tese]. Recife. Faculdade Integrada de Pernambuco – Facipe. 2017.
- 13-Gonçalves LFL. Soluções irrigadoras em endodontia.[Mestrado]. Porto. Universidade Fernando Pessoa – Faculdade de Ciências da Saúde. 2016.
- 14-. Pretel H. et al. Comparação entre soluções irrigadoras na endodontia: clorexidina x hipoclorito de sódio. RGO – revista gaúcha de odontologia, 2011. [acesso em 10 de outubro de 2019]. Vol 59. Disponível em: [http://revodonto.bvsalud.org/scielo.php?pid=S1981-86372011000500018&script=sci\\_arttext&lng=pt](http://revodonto.bvsalud.org/scielo.php?pid=S1981-86372011000500018&script=sci_arttext&lng=pt)
- 15-Galdino R. Combinação de ozônio e oxigênio promete combater infecções e alivia dor. Hoje em dia. 2019 [acesso em 29 de setembro de 2019]; Disponível em: <https://www.hojeemdia.com.br/horizontes/comбина%C3%A7%C3%A3o-de-oz%C3%B4nio-e-oxig%C3%AAnio-promete-combater-infec%C3%A7%C3%B5es-e-aliviar-a-dor-1.689507>

16- Nimer HYY. O uso da ozonioterapia nas diversas especialidades de odontologia. [tese]. Santa Cruz do Sul (RS). Universidade de Santa Cruz do Sul – Unisc; 2018.

17-Mohammadi Z. et al. A Review of the Properties and Applications of Ozone in Endodontics: An Update. Iranian Endodontic Journal. 2013 May 1. Spring; 8(2): 40–43.