

CENTRO UNIVERSITÁRIO SAGRADO CORAÇÃO - UNISAGRADO

TAINÁ SPAULONCI LAJARA

APLICAÇÃO DA OZONIOTERAPIA EM TRATAMENTOS MÉDICOS E ESTÉTICOS

BAURU

2020

TAINÁ SPAULONCI LAJARA

APLICAÇÃO DA OZONIOTERAPIA EM TRATAMENTOS MÉDICOS E ESTÉTICOS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como parte dos requisitos para obtenção do título de bacharel em Biomedicina - Centro Universitário Sagrado Coração - UNISAGRADO.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dra. Daniela B. Nicolielo.

BAURU

2020

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com  
ISBD

L191a	Lajara, Tainá Spaulonci
	Aplicação da ozonioterapia em tratamentos médicos e estéticos / Tainá Spaulonci Lajara -- 2020. 26f. : il.
	Orientadora: Prof. <sup>a</sup> Dra. Daniela B. Nicolielo
	Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Biomedicina) - Centro Universitário Sagrado Coração - UNISAGRADO - Bauru - SP
	1. Gás ozônio. 2. Ozonioterapia. 3. Estética. 4. Saúde. I. Nicolielo, Daniela B. II. Título.

TAINÁ SPAULONCI LAJARA

APLICAÇÃO DA OZONIOTERAPIA EM TRATAMENTOS MÉDICOS E ESTÉTICOS

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado como parte dos requisitos  
para obtenção do título de bacharel em  
Biomedicina - Centro Universitário  
Sagrado Coração - UNISAGRADO.

Aprovado em: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_.

Banca examinadora:

---

Prof.<sup>a</sup> Dra. Daniela B. Nicolielo (Orientadora)  
Centro Universitário Sagrado Coração - UNISAGRADO

---

Prof.<sup>a</sup> Dra. Érica Boarato David  
Centro Universitário Sagrado Coração - UNISAGRADO

Dedico este trabalho aos meus pais, sem seu investimento e dedicação nada seria possível.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus por sempre me mostrar o melhor caminho.

Sou grata aos meus pais André Augusto Lajara, Josefa Regina Spaulonci Lajara e a toda a minha família pelo incentivo aos estudos e por todo apoio oferecido durante a trajetória.

Gratidão a todos os meus professores pela atenção e dedicação ao contribuírem no alcance dos objetivos essenciais para realização desse trabalho.

Agradeço a confiança e dedicação depositada pela minha orientadora Daniela B. Nicolielo que me incentivou durante todo o projeto. Seus conhecimentos foram muito importantes para a elaboração do trabalho.

Também sou grata aos meus colegas de curso e amigos presentes nessa fase, por todo o incentivo e cooperação durante essa fase.

“Para se ter sucesso, é necessário amar de verdade o que se faz. Caso contrário, levando em conta apenas o lado racional, você simplesmente desiste. É o que acontece com a maioria das pessoas.”  
(STEVE JOBS)

## RESUMO

O gás ozônio vem há muito tempo sendo utilizado de maneira preventiva e terapêutica para diversas enfermidades, sendo que sua atuação como anti-inflamatório e sua influência no processo de cicatrização são apenas alguns dos benefícios deste gás. Atualmente, sabe-se que a procura por procedimentos e substâncias que contribuam positivamente para o bem-estar estético tem aumentado de forma significativa. Neste contexto o gás ozônio também se destaca, por possuir propriedades que possibilitam seu uso para limpezas de pele e diversos outros procedimentos estéticos, influencia na cicatrização e colabora tanto para fins terapêuticos quanto estéticos. Desta forma, a partir da ideia de que a ozonioterapia provém de diversos pontos benéficos, o presente estudo aborda desde um breve histórico e forma de produção, até as aplicações e mecanismo de ação deste tipo de terapia, com ênfase na sua utilização em procedimentos médicos e estéticos. O trabalho consiste, portanto, em uma revisão bibliográfica realizada a partir de pesquisa sistemática sobre o gás ozônio e suas inúmeras possibilidades.

Palavras-chave: Gás ozônio. Ozonioterapia. Estética. Saúde.



## **ABSTRACT**

Ozone gas has long been used in a preventive and therapeutic way for several diseases, and its performance as an anti-inflammatory and its influence on the healing process are just some of the benefits of this gas. Currently, it is known that the demand for procedures and substances that contribute positively to aesthetic well-being has increased significantly. In this context, ozone gas also stands out, as it has properties that enable its use for skin cleansing and various other aesthetic procedures, influences healing and collaborates for both therapeutic and aesthetic purposes. Thus, from on the idea that ozone therapy comes from several beneficial points, this study addresses from a brief history and form of production, to the applications and mechanism of action of this type of therapy, with emphasis on its use in medical procedures and aesthetic. The work therefore consists of a bibliographic review carried out based on systematic research on ozone gas and its numerous possibilities.

Keywords: Ozone gas. Ozone therapy. Aesthetics. Cheers.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Proposta de Soret para a estrutura do ozônio.....	17
Figura 2 - Reações envolvendo os poluentes NO e NO <sub>2</sub> na atmosfera e a consequente formação de ozônio (O <sub>3</sub> ) na troposfera .....	18

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO E REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	11
<b>2</b>	<b>JUSTIFICATIVA</b> .....	13
<b>3</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	14
3.1	OBJETIVOS GERAIS .....	14
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	14
<b>4</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	15
<b>5</b>	<b>DESENVOLVIMENTO</b> .....	16
5.1	GÁS OZÔNIO .....	16
5.2	PRODUÇÃO DE GÁS OZONIO .....	18
5.3	OZONIOTERAPIA .....	19
5.4	OZONIOTERAPIA EM PROCEDIMENTOS ESTÉTICOS .....	21
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	23
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	24

## 1 INTRODUÇÃO E REVISÃO DE LITERATURA

Em 1840 o pesquisador alemão Dr. Christian Friedrich Schoenbein descobriu que o encontro de uma descarga elétrica com o oxigênio emitia um odor diferenciado, o qual chamou de gás ozônio; e em 1857 outro pesquisador, Dr. Werner Von Siemens desenvolveu o primeiro gerador de gás ozônio, utilizando também descargas elétricas para gerar o gás. Os primeiros benefícios do uso foram descobertos no século XIX, quando começou a ser produzido especificamente para tratamento de lesões superficiais nos anos de 1914 a 1918, em soldados feridos na guerra. A produção e uso do gás foi aceito no Brasil somente em 1975 (R.M. OLIVEIRA, L. WOSCH, 2012).

Através de estudos randomizados realizados no mundo todo, puderam ser comprovados os efeitos da ozonioterapia em diversos tipos de tratamentos.

Entre as inúmeras vantagens da utilização do gás ozônio está sua ampla indicação como tratamento, no geral para infecções e inflamações, doenças circulatórias, úlceras, hérnias de disco, dores, doenças virais, artrites e artroses, complemento no tratamento de vários tipos de câncer, cicatrização de queimaduras; também na estética facial, corporal e capilar. Segundo estudos existem mais de 250 doenças que podem ser tratadas através dessa terapia (SÁNCHEZ *et al.*, 1998; CAMPS RAMÍREZ *et al.*, 2003 apud M.A. HADDAD *et al.*, 2009).

As características moleculares do gás ozônio permitem essa ampla variedade de tratamentos, assim como seu baixo custo de produção. Outro fator que contribui para essa variedade é a possibilidade de utilizá-lo em diferentes concentrações e com muitas formas de aplicação. E deve-se considerar a minimização de efeitos colaterais, quando comparado com outros tipos de terapias (OLIVEIRA JUNIOR, VELOSO LAGES, 2012).

Existem muitos estudos que comprovam a eficácia da ozonioterapia em diversos tratamentos, mesmo que ainda não aprovados alguns usos. Porém estudos já aprovados permitem seu posicionamento muito à frente de outros tipos de terapias, tanto devido aos resultados como à acessibilidade para os pacientes (OLIVEIRA JUNIOR, VELOSO LAGES, 2012).

No geral a ozonioterapia possui muitas vantagens para os pacientes e profissionais da saúde. Os fatores que podem priorizá-la estão ligados a sua múltipla eficiência, fácil geração do gás, baixo custo na produção e realização de protocolos,

possibilidade de oferecer um tratamento menos traumático para o paciente e principalmente seu mecanismo instantâneo no local direcionado; todos esses serão abordados nesse trabalho (OLIVEIRA JUNIOR, VELOSO LAGES, 2012).

A ação desse gás e sua função na área da saúde e estética foram obtidas através de pesquisas bibliográficas e em artigos, através de uma pesquisa sistemática em bases de dados e sites. As informações retiradas de sites possuem fontes confiáveis, apresentadas por pesquisadores de grande importância científica. E as comprovações de eficácia são fonte de estudos randomizados realizados em humanos e animais.

O trabalho contém um referencial teórico, baseado em conceitos, teorias e a história do gás ozônio; apresentação do método de pesquisa e desenvolvimento, e exposição de estudos e dados sobre o tema, com finalidade de corresponder aos objetivos propostos.

## 2 JUSTIFICATIVA

A ozonioterapia pode ser utilizada como complemento para diversos tipos de tratamentos, tanto para prevenção como para impedir o progresso de estágios em muitas doenças; além de apresentar bons resultados em tratamentos estéticos, sendo comprovada a ausência de subprodutos tóxicos ou efeitos colaterais, garantindo maior segurança para a saúde quando comparada a outras terapias.

Esse tipo de terapia possui ampla utilização, incluindo ação em procedimentos voltados para inativação de bactérias, vírus e fungos; estimulação da produção de enzimas antioxidantes e ativadoras do metabolismo; também proporciona maior liberação de oxigênio para os tecidos auxiliando na recuperação de lesões e extinguindo danos possíveis com outros procedimentos combinados a ozonioterapia.

As concentrações de ozônio utilizadas são as responsáveis pelos variados efeitos e ações do mesmo, assim como a forma de aplicação recomendada. Em tratamentos estéticos por exemplo pode ser direcionado a inúmeros protocolos que demandam concentrações exatas e tipos de uso, podendo ser tópico ou injetável, proporcionando amplos benefícios. Independentemente das especificações para cada procedimento o investimento do profissional é baixo comparado a outros procedimentos; e possui a vantagem de oferecer tratamentos indolores ou com dor suportável.

### 3 OBJETIVOS

#### 3.1 OBJETIVOS GERAIS

O trabalho tem por objetivo, através de uma revisão bibliográfica, descrever a ação do gás ozônio em diversos tratamentos e suas principais aplicações na área da estética.

#### 3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar o gás ozônio e destacar suas funções, de acordo com a estrutura da molécula e mecanismo de formação natural.
- Descrever o processo de geração do gás ozônio por profissionais de formação não natural, com produção direcionada para os tratamentos em humanos.
- Mostrar os tipos de tratamentos e suas ações no organismo.
- Descrever os possíveis tratamentos direcionados a estética.

#### **4 MATERIAL E MÉTODOS**

Este estudo foi realizado por meio de uma busca sistemática da literatura, por meio da consulta aos indexadores de pesquisa nas bases de dados eletrônicas (MEDLINE, LILACS e SciELO). Foram separados artigos com dados que apresentam as funções comprovadas do gás ozônio utilizado por profissionais da área da saúde, assim como a pesquisa por estudos que relatam suas vantagens. O levantamento bibliográfico foi realizado com as seguintes palavras-chave: ozônio, ozônioterapia, terapias complementares, uso terapêutico, autohemoterapia, ozonization system, ozonolysis mechanism, ozone, ozone therapy, medical gas. Definiram-se como critérios de inclusão: artigos experimentais, de língua inglesa, e portuguesa relevante na compreensão do tema, sem preocupação exata com um período de tempo.



## 5 DESENVOLVIMENTO

### 5.1 GÁS OZÔNIO

Conforme Nogales (2008) o gás ozônio (O<sub>3</sub>) é formado com muita facilidade e em grandes quantidades pela natureza, na camada externa que envolve a atmosfera. O oxigênio (O<sub>2</sub>) circulante na camada se choca com raios ultravioletas emitidos pelo sol, resultando na chamada camada de ozônio; além dos raios pode-se observar a formação do gás durante a emissão de descargas elétricas provenientes de chuvas e nuvens de poluição. O choque desses componentes presentes nas camadas da terra com o oxigênio causa a quebra da molécula inicial (O<sub>2</sub>) em átomos livres, estes se ligam a novas moléculas de oxigênio que não foram quebradas originando o gás composto ozônio (O<sub>3</sub>) (BOCCI, 2005; SORIANO; PEREZ; BAQUES, 2000).

Os primeiros estudos sobre a molécula do ozônio, realizados em 1840, alegaram que este era resultado da quebra do oxigênio (O<sub>2</sub>), que formava dois produtos, o ozônio (O<sup>-</sup>) e o antiozônio (O<sup>+</sup>); ao longo dos anos foram realizados outros estudos e sugeridas mais duas possíveis estruturas moleculares do gás, o modelo triatômico (O<sub>3</sub>) proposto por Soret (Figura 1) e o arranjo linear (O=O=O) sugerido por Harries. Em 1923 estas estruturas foram desconsideradas e substituídas pela sugerida por Lowry (-O-O+=O) que acrescentou dipólo elétrico alegando que esse fato explica sua reatividade. Porém alguns anos depois a estrutura de Soret voltou a ser discutida (R.M. OLIVEIRA, L. WOSCH, 2012)

Figura 1 - Proposta de Soret para a estrutura do ozônio

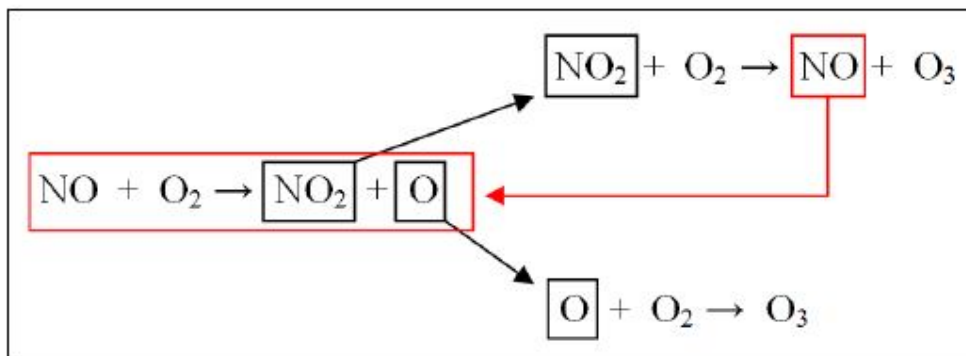


Fonte: R.M. Oliveira, L. Wosch (2012).

A partir da estrutura triatômica estudada por Stubinger, Saber e Flippi (2006) foi possível observar algumas características da molécula de ozônio, entre elas sua capacidade de se decompor rapidamente em átomos de oxigênio simples ou dióxido de oxigênio ( $O_2$ ) e pontes oxidantes, sob temperaturas e pressões específicas; também são notadas a coloração azul e um odor quando em determinada concentração; seu curto período de meia-vida de quarenta minutos em temperatura entre 20 a 25°C que explica a perda das suas propriedades após esse tempo (BOCCI, 2004; BULIÉS *et al.*, 1997 apud HAYASHI, FRIOLANI, 2018).

O gás formado pela ação da natureza atua como uma camada protetora para os seres vivos na terra, protegendo contra os raios ultravioletas liberados pelo sol que podem ser prejudiciais à saúde quando absorvidos em grande quantidade. Porém pode apresentar elevada toxicidade quando produzido na camada mais próxima da terra e misturado ao ar comum; pois no ar podem estar presentes outros gases, como monóxido de carbono (CO), metano ( $CH_4$ ), ácidos, nitrogênio (NO) e dióxido de nitrogênio ( $NO_2$ ), moléculas estimulantes da formação contínua do gás ozônio (Figura 2) (FANIZZA *et al.*, 2018; ELVIS A.M., EKTA J. S, 2011 apud SANGUANINI, 2019).

Figura 2 - Reações envolvendo os poluentes NO e NO<sub>2</sub> na atmosfera e a consequente formação de ozônio (O<sub>3</sub>) na troposfera



Fonte: Sanguanini (2019).

## 5.2 PRODUÇÃO DE GÁS OZÔNIO

A produção do gás em escala laboratorial para uso na saúde é sistematizada a partir da conversão de oxigênio puro em gás ozônio instantaneamente. O sistema chamado “Corona”, criado por Siemens, produz o gás a partir da matéria pura (oxigênio) eliminando a ocorrência de toxinas no produto final; porém este não pode ser armazenado por longos períodos, devido a fácil perda de propriedades (OLIVEIRA JUNIOR; LAGES, 2012).

O gerador da marca Ozocav ZT-2 (Inter ozone Ingenieria Ecologica, Santiago-Chile) produz o gás a partir do sistema corona, utilizando até 500mL de oxigênio como fonte de alimentação por processo. O oxigênio entra pela tubulação inferior do reator, passa por um filtro poroso de vidro, conservando sua massa mesmo ao passar para a fase líquida; depois a amostra passa por um espectrofotômetro onde deve estar a 258nm e acoplado a um microcomputador, para que haja a liberação de dados de forma digital e controle do equipamento (KUNZ *et al.*, 1998).

Alguns cuidados devem ser tomados durante a produção, os materiais contidos no gerador, por exemplo, devem ser especificamente de teflon, alumínio com aço, aço inoxidável, cerâmica ou vidro; pois estes não são capazes de reagir com o ozônio e não interferem no processo. Após a produção o gás também deve ser manuseado com aplicadores de materiais resistentes ao gás, como polietileno, polipropileno, vidro, teflon ou qualquer outro revestido com silicone (BECK, WASSER, VIEBAHN-HANSLER, 1989 apud HAYASHI, FRIOLANI, 2018).

### 5.3 OZONIOTERAPIA

O ozônio quando aplicado via intra-articular ou por insuflação retal, em pacientes com inflamações articulares degenerativas, apresenta resultados significativos. Um estudo realizado com 220 pacientes com Osteoartrite, em Dubai, provou que quando administrado na concentração de 20 µg/mL, pelo menos duas vezes na semana, pode extinguir as dores causadas pela inflamação com 3 anos de tratamento; isso ocorre devido a estimulação da síntese de enzimas antioxidantes, de prostaglandinas, redução do estresse oxidativo e aumento do oxigênio no tecido causada pelo ozônio aplicado. Outros estudos apontam a eficácia do tratamento quando associado a outros, para casos de artrite reumatoide e outros tipos de inflamação; além de poder ser complementar a outros medicamentos e reduzir dores, rigidez e bloqueios motores (ANZOLIN, BERTOL, 2018).

A partir de um estudo experimental realizado com coelhos previamente infectados com *Staphylococcus epidermidis*, uma das bactérias causadoras da endoftalmite, foi possível observar uma redução da carga bacteriana imediata com a aplicação de ozônio diluído em solução salina, apresentando bons resultados logo após 24 horas da aplicação inicial. Portanto o tratamento com ozônio pode ser benéfico para essa doença inflamatória causada por bactérias, mesmo não sendo provado por este estudo sua completa eliminação (LAKE *et al.*, 2004).

O uso dessa terapia no controle do crescimento de bactérias patológicas foi comprovado também com total eficácia ao possibilitar, por exemplo, o uso do gás em vídeos cirurgias de peritonites. Em um estudo realizado na faculdade de ciências médicas da Santa Casa de São Paulo, observou-se a inibição da evolução de *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* e *Pseudomonas* semeadas e posteriormente expostas por uma hora ao gás ozônio em concentração de 0,4% e outros gases, para comparação com esses outros (PEREIRA *et al.*, 2005).

Também é possível controlar fatores bioquímicos no organismo humano através de protocolos utilizando o ozônio. Em um estudo experimental in vivo realizado em equinos pode-se concluir que a mistura de aproximadamente 1000mL de oxigênio-ozônio aplicada via intravenosa, em 24 dias de tratamento, apresentou resultados positivos na redução de glicose e gama-glutamilttransferase, pois induziu a glicólise; e um aumento de fibrinogênio, principalmente quando administrado na

forma tópica, acelerando a cicatrização de feridas superficiais (SÁNCHEZ *et al.*, 1998; CAMPS RAMÍREZ *et al.*, 2003 apud M.A. HADDAD *et al.*, 2009).

Outros possíveis tratamentos que promovem resultados positivos, quando se deseja o efeito de analgesia, são os protocolos com ozônio em casos de lombalgia. Pelas vias intradiscal, subcutânea, muscular, por insuflação retal ou auto-hemoterapia pode ser observada a redução das dores, de acordo com estudos realizados em casos de algias, cervicalgias e lombalgias. Os benefícios permaneceram em destaque frente a outros tratamentos somente com uso de medicamentos, e segundo um estudo experimental pode ser potencializado quando associado a anestésicos e corticoides, mesmo que estes sozinhos não obtenham resultados muito satisfatórios (OLIVEIRA JUNIOR, VELOSO LAGES, 2012).

São conhecidos e comprovados muitos estudos sobre a prática da ozonioterapia, para inúmeros tratamentos médicos. E as formas de aplicação variam de acordo com a patologia; por exemplo, para inativação de bactérias e fungos são mais utilizadas as vias tópica, subcutânea, muscular, venosa ou retal, dependendo do local que se deseja tratar. Para tratamento de dores e limitações musculares é recomendada a aplicação intra-articular do ozônio, principalmente em articulações mais isoladas, pois ele é capaz de reduzir a concentração de ácido láctico e o pH do local, garantindo a analgesia. No tratamento de hérnias as injeções intradiscais com baixas concentrações de ozônio podem ajudar a impedir o avanço degenerativo dos locais atingidos (OLIVEIRA JUNIOR; LAGES, 2012).

Apesar de não serem ainda confirmados, muitos resultados obtidos em estudos comparativos entre a ozonioterapia e alguns medicamentos reforçam que esta é eficaz no alívio de dores lombar e muscular, garantindo analgesia completa ou de até 90% quando comparada ao uso de medicamentos, por um período de 6 meses contínuos de aplicação seguindo corretamente um protocolo previamente planejado (RIBEIRO DE ANDRADE *et al.*, 2019).

Quando inserido no organismo esse gás desempenha diversos papéis interagindo com células, de muitas maneiras. Ele pode oxidar proteínas e aminoácidos que revestem a parede celular de bactérias, assim é capaz de entrar na célula e destruí-la da mesma forma internamente; também estimula o acúmulo de fibroblastos e a produção de colágeno e citocinas nos locais aplicados, acelerando processos de cicatrização. Também possui características inibidoras de hipóxia e

isquemia em células acometidas por tumores, auxiliando os tratamentos de quimioterapia e radioterapia, pois funciona como reforço durante as terapias oncológicas (HAYASHI, FRIOLANI, 2018).

A partir de um estudo experimental comparativo, para observação de resultados do tratamento com óleo e água ozonizada, concluiu-se que estes podem ser eficazes no processo de cura de feridas. Isso ocorreu devido ao estímulo da produção de colágeno tipo I, aumento da neovascularização e estímulo da retração do epitélio lesionado com uso do óleo em concentração de 418,48 mEq/kg por nove dias, e com uso da água ozonizada em concentração de 4,5 mcg/mL por 7 dias. Ao entrar em contato com o tecido lesionado, o ozônio ativa fatores de crescimento e produção de fibroblastos, como o PDGF (fator de crescimento derivado de plaquetas), o EGF (fator de crescimento epidermal), TGF (fator de crescimento transformador) e o VEGF (fator de crescimento vascular endotelial) (SANGUANINI, 2019).

#### 5.4 OZONIOTERAPIA EM PROCEDIMENTOS ESTÉTICOS

A molécula de ozônio possui muitos benefícios quando direcionada a tratamentos estéticos, pode ser aplicada de diversas formas para variados protocolos, atuando também em conjunto a outras terapias na área da estética. Segundo Morette (2011) e Oliveira (2007) essa terapia é preferível comparada a outras por apresentar baixo custo e praticidade de realização, além da maior segurança ao paciente, é garantida por não liberar produtos tóxicos, independente da via de aplicação escolhida pelo profissional (MAIA; KASHIWAKURA; CAITANO, 2017).

Conforme Barros e Meija (2014) na estética facial é utilizado para limpeza e desintoxicação, pois promove abertura de poros e aumento do fluxo sanguíneo no local direcionado, o que gera um aumento de temperatura, que facilita a expulsão de toxinas presentes internamente. E segundo Dal Gobbo (2010), Khadre *et al.* (2001) vapor é produzido por um equipamento abastecido com água, onde essa entra em ebulição simultaneamente às descargas elétricas emitidas no ar responsáveis pela produção da molécula de ozônio; dessa forma o ozônio resultante é dissipado junto ao vapor da água no local de interesse ao tratamento (MAIA; KASHIWAKURA; CAITANO, 2017).

Um estudo realizado a partir de meios de cultura incubados em estufas a temperatura de 37°C por 48 horas, no laboratório de microbiologia da Unicesumar, para observação do crescimento de bactérias, mostrou que com a exposição dessas placas ao vapor de ozônio não ocorreu o crescimento de bactérias, fungos ou germes. Esse resultado explica a ação esperada na vaporização em procedimentos de limpeza facial por exemplo, e o motivo pelo qual é utilizado (MAIA; KASHIWAKURA; CAITANO, 2017).

Segundo Traina (2008) o uso da terapia de alta frequência com ozônio foi comprovado por estudos como uma opção benéfica para processos de reparação de tecidos e redução de cargas microbianas, pois age no metabolismo das células direcionadas. Por exemplo em procedimentos de pigmentação onde regiões da derme são lesionadas, conforme Silva e Duarte (2010), a molécula de ozônio pode acelerar a cicatrização, ou seja, a deposição de fibroblastos e colágeno no local e segundo Borges (2006) e Sá *et al.* (2010) pode garantir menor duração do processo inflamatório provocado intencionalmente e proteger contra proliferação de bactérias (SILVA; CÂNDIDO; LIMA, 2019).

Segundo Pedrosa *et al.* (2016) portadores de diabetes mellitus estão propensos a desenvolverem deformidades, por exemplo nos pés, resultando em uma pressão prejudicial ao realizar atividades como caminhar, que a longo prazo pode causar lesões, estas são imperceptíveis no início devido à falta de sensibilidade que a doença ocasiona. Essas lesões são expostas a bactérias que podem atrapalhar o processo de cicatrização; e o tratamento com óleo ozonizado ou o próprio gás por insuflação com saco plástico envolto no local contribui para a eliminação desses patógenos e auxilia na cicatrização do tecido, oxigenando-o e estimulando a produção de citocinas (MOTA *et al.*, 2020).

Outros tipos de lesões também possuem resultados positivos quanto a cicatrização e desinfecção, pela autohemoterapia associada ao uso do vapor ou água ozonizada. Conforme Bocci (2004) a autohemoterapia estimula o sistema imunológico, o que potencializa o poder de ação da molécula sob tecidos com escaras, úlceras e abscessos, mais propensos a contaminação (MOTA *et al.*, 2020).

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na literatura científica não foram encontrados muitos artigos sobre a técnica de ozonioterapia na estética por se tratar de uma área de atuação nova, porém na prática é possível observar resultados muito satisfatórios. Os poucos artigos encontrados demonstram as funções do gás ozônio na área da saúde e benefícios na área da estética com significativa importância frente aos tratamentos realizados. As principais vantagens encontradas estão relacionadas à facilidade de produção do gás, manuseio, baixo custo, variedade de uso e segurança.

Muitos estudos ainda não foram concluídos, mas existem evidências já confirmadas sobre resultados positivos em tratamentos analgésicos, anti-inflamatórios, bactericidas, cicatrizantes, potencializadores de tratamentos oncológicos e imuno-estimulantes; entre outros supostos benefícios, que necessitam de estudos experimentais para serem considerados provas das funções dessa terapia.



## REFERÊNCIAS

ANZOLIN, Ana Paula; BERTOL, Charise Dallazem. Ozonioterapia como terapêutica integrativa no tratamento da osteoartrose: uma revisão sistemática. **BrJP**, 2 maio 2018. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S2595-31922018000200171&script=sci\\_arttext&lng=pt](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S2595-31922018000200171&script=sci_arttext&lng=pt). Acesso em: 20 maio 2020.

**Arquivos Brasileiros de Oftalmologia**, 20 jan. 2004. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0004-27492004000400003&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0004-27492004000400003&script=sci_arttext). Acesso em: 20 maio 2020.

BECK, EG; WASSER, G.; VIEBAHN-HANSLER, R. Status atual da terapia com ozônio - Desenvolvimentos empíricos e pesquisa básica. **Forschende Komplementarmedizin**, v. 5, n. 2, pág. 61-75, 1998.

BOCCI, V. A. How Ozone acts and how it exerts therapeutic effects. In: LYNCH E. **Ozone: the revolution in dentistry**. Reino Unido: Quintessence Publishing Books, 2004. Cap. 1.1, p. 15-22.

BOCCI, Velio. **Ozônio**: Uma nova droga médica. 2005.

BULIÉS, Julio C. E. *et al.* Resultados terapêuticos na osteoartrite do joelho com infiltrações de ozônio. **Jornal Cubano de Pesquisa Biomédica**, 1997. Disponível em: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-03001997000200008](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03001997000200008). Acesso em: 14 jul. 2020.

CAMPS RAMÍREZ, A. M. R. *et al.* Utilización del oleozon como alternativa de tratamiento en medicina veterinaria y su impacto en la salud animal. **Fórum de Ciencia y Técnica**, v. 15, 2003.

DA SILVA, Maísa; CÂNDIDO, Juliana Oliveira Martins; LIMA, Larissa Pereira. Influência da técnica de alta frequência no processo cicatricial da micropigmentação de sobrancelhas: revisão de literatura. **Revista eletrônica Acervo Científico**, p. 2595-7899, 28 jan. 2019. DOI <https://doi.org/10.25248/reac.e409.2019>. Disponível em: <https://acervomais.com.br/index.php/cientifico/article/view/409>. Acesso em: 25 ago. 2020.

DE ANDRADE, Raul Ribeiro *et al.* Efetividade da ozonioterapia comparada a outras terapias para dor lombar: revisão sistemática com metanálise de ensaios clínicos randomizados. **Revista Brasileira de Anestesiologia**, p. 493-501, 16 jun. 2019. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0034-70942019000500493&script=sci\\_arttext&lng=pt](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0034-70942019000500493&script=sci_arttext&lng=pt). Acesso em: 2 jun. 2020.

Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Escola de Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Goiás. 2019. Disponível em: <https://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/10062>. Acesso em: 7 jul. 2020.

ELVIS, A. M.; EKTA, J. S. Ozone therapy: A clinical review. **Journal of natural science, biology, and medicine**, v. 2, n. 1, p. 66, 2011.

FANIZZA, Carla *et al.* Analysis of major pollutants and physico-chemical characteristics of PM<sub>2.5</sub> at an urban site in Rome. **Science of the total environment**, v. 616, p. 1457-1468, 2018.

HADDAD, M.A. *et al.* Comportamento de componentes bioquímicos do sangue em equinos submetidos à ozonioterapia. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, p. 539-546, 16 abr. 2009. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-09352009000300003&script=sci\\_arttext&tlng=pt](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-09352009000300003&script=sci_arttext&tlng=pt). Acesso em: 2 jun. 2020.

HAYASHI, Marcelo Pelozzo; FRIOLANI, Milena. APLICABILIDADE CLÍNICA CIRÚRGICA DA OZONIOTERAPIA EM PEQUENOS ANIMAIS: REVISÃO DE LITERATURA. **Revista Unimar Ciências**, 2018. Disponível em: <http://ojs.unimar.br/index.php/ciencias/article/view/681>. Acesso em: 17 abr. 2020.

JUNIOR, José Oswaldo de Oliveira; LAGES, Gustavo Veloso. Ozonioterapia em lombociatalgia. **Revista Dor**, p. 261-270, 13 set. 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rdor/v13n3/v13n3a12.pdf>. Acesso em: 21 jul. 2020.

KUNZ, Airton *et al.* Construção e otimização de um sistema para produção e aplicação de ozônio em escala de laboratório. **Química nova**, 18 dez. 1998. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-40421999000300022&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-40421999000300022&script=sci_arttext). Acesso em: 27 maio 2020.

LAKE, Jonathan Clive *et al.* Efeito terapêutico da aplicação intra-ocular de ozônio em modelo experimental de endoftalmite por *Staphylococcus epidermidis* em coelhos.

MAIA, Maria Eduarda Nogueira da Cruz. Análise da qualidade da água na eficácia do vapor de ozônio na estética facial. 2017. **Artigo (Bacharel em Biomedicina)** - Curso de graduação em Biomedicina, UniCesumar – Centro Universitário de Maringá, 2017. Disponível em: <http://rdu.unicesumar.edu.br/handle/123456789/349>. Acesso em: 25 ago. 2020.

MOTA, Márcio Rabelo *et al.* Influência da ozonioterapia na cicatrização de úlceras do pé diabético. **Brazilian journal of development**, 18 ago. 2020. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/15027/12407>. Acesso em: 25 ago. 2020.

NOGALES, Carlos Goes *et al.* Ozone therapy in medicine and dentistry. **Journal of Contemporary Dental Practice**, p. 75-84, 1 maio 2008. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/70407>. Acesso em: 14 jul. 2020.

OLIVEIRA, Alfredo R.M; WOSCH, Celso L. Ozonólise: a busca por um mecanismo. **Química nova**, p. 1482-1485, 30 abr. 2012.

PEREIRA, Marcelo Monteiro Sad *et al.* Efeito de diferentes gases sobre o crescimento bacteriano. Estudo experimental "in vitro". **Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões**, 31 ago. 2004. Disponível em:

[https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-69912005000100004&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-69912005000100004&script=sci_arttext).  
Acesso em: 1 jun. 2020.

SÁNCHEZ, A.A.; DÍAZ, R.P.; RODRÍGUEZ, G.G. *et al.* Acción del aceite ozonizado sobre la cicatrización de heridas de piel en animales de experimentación. **Revista CENIC Ciencias Biológicas**, v. 29, n. 3, 1998.

SANGUANINI, Rafael Cavalcanti. **Efeitos da água e do óleo ozonizados no reparo tecidual de feridas cutâneas experimentalmente induzidas em ratos**. 2019.

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

STUBINGER, Stefan; SADER, Robert; FILIPPI, Andreas. O uso do ozônio em odontologia e cirurgia maxilofacial: uma revisão. **Quintessence International**, 2006.