



SOCIEDADE DE ENSINO SUPERIOR DO MÉDIO PARNAÍBA LTDA - SESMEP
FACULDADE DO MÉDIO PARNAÍBA – FAMEP
INSTITUTO SUPERIOR DE EDUCAÇÃO COMENIUS – ISEC
BACHARELADO EM ENFERMAGEM

ANNA CAROLLENE INÁCIO DOS SANTOS VIANA

**OS BENEFÍCIOS DA OZONIOTERAPIA NO TRATAMENTO DE AFECÇÕES
DERMATOLÓGICAS**

TERESINA

2018

ANNA CAROLLENE INÁCIO DOS SANTOS VIANA

**OS BENEFÍCIOS DA OZONIOTERAPIA NO TRATAMENTO DE AFECÇÕES
DERMATOLÓGICAS**

Monografia apresentada ao curso de Bacharelado em Enfermagem da Faculdade do Médio Parnaíba - FAMEP, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Enfermagem sob a orientação do Prof.º Me. Everton Moraes Lopes

TERESINA

2018

V614b

Viana, Anna Carollene Inácio dos Santos

Os benefícios da ozonioterapia no tratamento de afecções dermatológicas. / Anna Carollene Inácio dos Santos Viana. – Teresina: Famep, 2018, 40. fls.

Trabalho para conclusão do curso de Bacharelado em Enfermagem da Faculdade do Médio Parnaíba.

1. Enfermagem 2. Ozonioterapia

CDD 796

ANNA CAROLLENE INACIO DOS SANTOS VIANA

**OS BENEFÍCIOS DA OZONIOTERAPIA NO TRATAMENTO DE AFECÇÕES
DERMATOLÓGICAS**

Monografia apresentada ao curso de Bacharelado em Enfermagem da Faculdade do Médio Parnaíba - FAMEP, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Enfermagem sob a orientação do Prof.º Me. Everton Moraes Lopes

Monografia aprovada em ___/___/___

BANCA EXAMINADORA

Prof. Orientador

Prof. (a) 1º examinador

Prof. (a) 2º examinador

Dedico este trabalho à Deus, pois ele me concedeu a benção de chegar até aqui e por me dar forças e esperanças de que dias melhores virão. A minha mãe por ter me ajudado nessa caminhada, à meu avô que foi a fonte de inspiração pela área da saúde, a meu irmão por sempre me apoiar, e aos meus professores que me ajudaram pela profissional que sou hoje.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus que concedeu a permissão que tudo isso acontecesse, no decorrer da minha vida.

Aos professores que repassaram seus conhecimentos com muito mérito e ética. Em especialmente ao orientador Prof^o Me. Everton Moraes Lopes, por todo o conhecimento repassado e por toda a paciência na orientação deste trabalho.

A coordenação e direção da Faculdade, que sempre buscou proporcionar o melhor aos alunos.

A minha mamãezinha Rosilene Inácio, minha queridinha, minha doce amada, minha idolatrada que eu te amo tanto e sempre vou te obedecer. Obrigada por sempre me apoiar, me ajudar e me fazer ser uma pessoa cheia de esperança.

Ao meu namorado Maurício Leão por está sempre ao meu lado, por me tirar das agunias quando meu computador apresentava defeito na trajetória da elaboração do trabalho.

As minhas amigas Juliana, Dilah, Toinha, Ana Paula e Thalita, as companheiras de trabalhos e irmãs na amizade, na trajetória dos momentos bons e difíceis que passamos juntas durante a nossa formação e que vão continuar para sempre presentes em minha vida com toda a certeza.

A todos também que de forma direta e indireta fizeram parte da minha formação, sou grata eternamente, obrigada!

“ Nunca deixe que lhe digam
que não vale a pena acreditar no
sonho que se tem ou que os seus
planos nunca vão dar certo ou que
você nunca vai ser alguém...”

Renato Russo

RESUMO

A ozonioterapia pode ser usada como uma terapia alternativa para tratamentos de diversas doenças de origem inflamatória, infecciosa e isquêmica e apresenta um potencial promissor diante das afecções dermatológicas. Sua aplicação pode ser de tópica, intravenosa (IV), intra-arterial (IA), intramuscular (IM), subcutânea (SC), retal, vaginal, dental e entre outras. O objetivo desse estudo foi descrever evidências da terapêutica do ozônio, através de pesquisas científicas para descrever os benefícios do ozônio na dermatologia. A metodologia utilizada foi extremamente bibliográfica, aderindo bases eletrônicas como MEDLINE, LILACS, SCIELO, PUBMED e SCIENCE DIRECT. Os resultados encontrados foram estudos de pesquisa de campo que descreviam o uso do ozônio como no tratamento em várias afecções dermatológicas, destacando o seu mecanismo de ação ao entrar em contato com material orgânico. Os resultados mostraram a segurança e eficácia da ozonoterapia, enfatizando sua ampla ação contra diversos microrganismos e seu potencial cicatrizante. Os dados mostraram, também, os riscos e contraindicações reforçando sua segurança e destacando a necessidade da avaliação clínica do paciente. Desse modo, as pesquisas mostraram que a ozonioterapia é uma importante ferramenta no tratamento de afecções dermatológicas, sobretudo na cicatrização de feridas, apresentando, ainda, um baixo custo financeiro.

Palavras-chave: Ozonioterapia. Ozônio. Feridas. Afecções dermatológicas.

ABSTRACT

Ozone therapy can be used as an alternative therapy for treatments of several diseases of inflammatory, infectious and ischemic origin and presents a promising potential in dermatological conditions. Its application can be topical, intravenous (IV), intra-arterial (IA), intramuscular (IM), subcutaneous (SC), rectal, vaginal, dental and among others. The aim of this study was performed to evidence of ozone therapy through scientific research to describe the benefits of ozone in dermatology. The methodology used was bibliographical, adhering to electronic databases such as MEDLINE, LILACS, SCIELO, PUBMED and SCIENCE DIRECT. The results were field research studies that described the use of ozone as in treatment in various dermatological conditions, highlighting its mechanism of action when coming in contact with organic material. The results showed the safety and efficacy of ozone therapy, emphasizing its broad action against several microorganisms and their healing potential. The data also showed the risks and contraindications reinforcing their safety and highlighting the need for clinical evaluation of the patient. Thus, research has shown that ozonotherapy is an important tool in the treatment of dermatological conditions, especially in the healing of wounds, also presenting a low financial cost.

Keywords: Ozonotherapy. Ozone. Wounds. Dermatological disorders.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Compartimentos da pele e seus anexos presentes na epiderme, derme e hipoderme.

Figura 2 – Formação da molécula do Ozônio.

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABOZ – Associação Brasileira de Ozonioterapia

AGE – Ácidos Graxos Essenciais

COFEN – Conselho Regional de Enfermagem

CTAS - Câmara Técnica de Atenção à Saúde

DNA – Ácido Desoxirribonucleico

G6PD – Glicose-6-fosfato desidrogenase

GSH – Glutathiona

IA – Intra arterial

IM – Intramuscular

IV – Intravenosa

LED – Diodo Emissor de Luz (Light Emitting Diode)

LILACS - Literatura Latino-americana e do Caribe em Ciências da Saúde

LPP – Lesão por Pressão

O₂ – Oxigênio

O₃ – Ozônio

PUFA – Ácidos Graxos Poliinsaturados (Polyunsaturated Fatty Acids)

RNA – Ácido Ribonucleico

SBCD – Sociedade Brasileira de Cirurgia Dermatológica

SBD – Sociedade Brasileira de Dermatologia

SBQ – Sociedade Brasileira de Queimadura

SC – Subcutânea

SCIELO - Scientific Electronic Library Online

TOC – Terapia por Onda de Choque

TPN – Terapia por Pressão Negativa

UV – Ultravioleta

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 OBJETIVOS.....	14
2.1 Objetivo geral	14
2.2 Objetivos específicos.....	14
3 REFERENCIAL TEÓRICO.....	15
3.1 Fisiologia da pele.	164
3.2 Problemas dermatológicos mais comuns.....	15
3.2.1 Acne.....	15
3.2.2 Celulite.....	16
3.2.3 Cicatrizes hipertróficas e quelóides.....	16
3.2.4 Estrias.....	17
3.2.5 Microvarizes e telangiectasias.....	18
3.2.6 Queimaduras.....	18
3.2.7 Lesão por pressão	18
3.3 Ozônio.....	19
3.4 Ozonioterapia.....	21
3.5 Assistência de enfermagem e a dermatologia.....	23
4 METODOLOGIA	25
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	26
5.1 Caracterização dos estudos encontrados	26
5.2 Mecanismos de ação do ozônio nas alterações dematólicas.....	30
5.3 Riscos e contra-indicações da ozonioterapia.....	31
6 CONCLUSÃO	34
REFERENCIAS.....	35

1 INTRODUÇÃO

O ozônio (O_3) é um elemento que vem sendo estudado por bastante tempo devido suas propriedades benéficas em tratamento clínico de diversos casos que o envolve. Este é um gás de forma triatômica, ou seja, composto por três átomos de oxigênio (O), que se forma quando as moléculas de oxigênio se rompem e os átomos separados combinam-se individualmente com outras moléculas de oxigênio (ABOZ, 2017).

Na história o gás ozônio foi descoberto em 1840 pelo alemão Cristian Friedrich Shonbein (1799-1868), quando estava trabalhando com pilhas voltaicas e observou um cheiro forte característico quando o oxigênio era submetido a uma descarga elétrica. Da mesma forma, quando ocorre um temporal chuvoso podemos sentir o odor característico desse gás sendo gerado através da descarga elétrica dos raios que acontece entre as nuvens e a terra (BOCCI, 2005).

Esse gás pode ser utilizado com finalidades terapêuticas quando misturado ao oxigênio, esse procedimento é chamado de ozonioterapia e pode ser utilizado por diversas vias de administração, entretanto necessita ser gerado através de um gerador específico que produz os gases extremamente puros para usos medicinais, pois o ozônio que é produzido através da atmosfera não deve ser usado para fins terapêuticos pelo risco de toxicidade, visto que na atmosfera pode se fundir com outros gases presente no ar, como óxidos de nitrogênio e enxofre, dióxido de carbono, monóxido de carbono, entre outros (ABOZ, 2017).

O tratamento com ozônio medicinal possui efeitos bactericida, fungicida e virucida, é indicado para problemas circulatórios, diversas doenças em pacientes idosos, doenças tais como: hepatites, herpes simples e herpes zoster, feridas infectadas ou inflamadas, de difícil cicatrização, como úlceras de origem vascular, arterial ou venosas (varizes), úlceras diabéticas, risco de gangrena, colites e outras inflamações intestinais crônicas, queimaduras, hérnia de disco, protrusão discal, dores lombares, dores articulares decorrentes de doenças inflamatórias crônicas, imunoativação geral, além disso, também é utilizada como terapia complementar para vários tipos de câncer, doenças degenerativas e feridas crônicas (ABOZ, 2017; BRAIDY et al., 2018; FITZPATRICK; HOLLAND; VANDERLELIE, 2018).

Morette (2011) reforça a eficiência do ozônio no tratamento de afecções como: feridas de difícil cicatrização, devido sua eficácia biocida atuando em

inflamações e infecções. O autor destaca, ainda, que essa é uma terapia de baixo custo e com excelentes resultados, com contraindicações praticamente inexistentes, visto que, a base da terapia é o oxigênio.

O tratamento de lesões vem evoluindo há muito tempo, pois envolve aspectos sistêmicos e locais, atualmente existe uma variedade de coberturas para feridas como: sulfadiazina de Prata 1%, colagenase, ácidos graxos essenciais (AGE), hidrocolóides, hidrogel, alginato de cálcio, carvão ativado com prata (0,15%), adesivo de hidropolímero, papaína, entre outras terapias farmacológicas (SILVA et al., 2017).

Existem, também, outras terapias físicas como a fotodinâmica, que ativam reações químicas de um tecido alvo, um exemplo de fotodinâmica são as lâmpadas LED (Light Emitting Diode) para o tratamento de câncer de pele, mas existem outras indicações para terapêutica de fotoenvelhecimento, acne, psoríase, leishmaniose e entre outras (ISSA; MANELA-AZULAY, 2010). A Terapia de Ondas de Choque (TOC) que possui ações analgésicas e anti-inflamatórias, e é indicada para lesões externas (PAI et.al , 2016). A Terapia por Pressão Negativa (TPN) também é uma boa alternativa pra feridas mais complexas e na prevenção de complicações em incisões fechadas e na associação com instilação de soluções em feridas infectadas (LIMA et. al, 2017).

Contudo, existem muitas terapias com eficácia bastante favorável no tratamento cutâneo, porém seus efeitos adversos muitas vezes inviabilizam seu uso. Em contrapartida, como anteriormente descrito, a ozonioterapia possui altos benefícios na sua terapêutica, pois o ozônio é uma molécula simples gerada a partir do oxigênio, e esse é um elemento químico essencial e presente no corpo humano.

O tema escolhido impôs um despertar de interesse, devido a ozonioterapia não ser ainda uma terapia muito difundida, apesar dos benefícios e baixo custo financeiro. Sabemos que existem diversos tipos de tratamentos com alto nível de tecnologia para variados tipos de afecções dermatológicas, mas muitos deles não chegam a grande parte da população pelo principal motivo, que é o alto custo de tratamento. Portanto, a direção da pesquisa foi despertada para evidenciar os benefícios e riscos da ozonioterapia na dermatologia, compreendendo como é a realização da terapia e quais variáveis estão envolvidas no seu uso.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Expor evidências da terapêutica do ozônio, através de estudos científicos para descrever os benefícios do ozônio na dermatologia.

2.2 Objetivos específicos

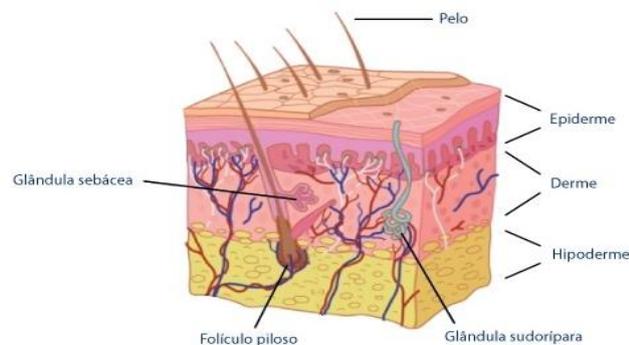
- a) Listar os benefícios e indicações da ozonioterapia nas afecções dermatológicas;
- b) Descrever o mecanismo de ação do ozônio nas alterações dermatológicas;
- c) Abordar riscos e contraindicações da ozonioterapia

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Fisiologia da Pele

A pele é considerada o mais extenso órgão do corpo humano, é uma estrutura indispensável para a vida humana onde se divide em três compartimentos (Figura 1) conhecidos como: epiderme, derme e hipoderme. Forma uma barreira entre os órgãos internos e o ambiente externo e participa de muitas funções vitais do organismo. Como os distúrbios da pele são prontamente visíveis, as queixas dermatológicas são, com frequência, as razões primárias para as visitas dos pacientes (SANTOS et al., 2008).

Figura 1 - Compartimentos da pele e seus anexos presentes na epiderme, derme e hipoderme.



Fonte: DERMATOLOGIANET, (2017)

A epiderme é a camada superficial da pele, não possui vasos sanguíneos, é composta por um epitélio estratificado pavimentoso, com células escamosas dispostas em várias camadas como os queratinócitos (produção de queratina), melanócitos (produção de melanina) e as células de Langerhans (responsável pela defesa imunológica) (SBCD, 2017).

De acordo com o National Association Of Emergency Medical Technicians - NAEMT (2017, p.408) discorre que:

A derme mais profunda é, em média, 10 vezes mais espessa que a epiderme. A camada subcutânea, ou hipoderme, é composta de tecido adiposo (gordura) e tecido conjuntivo que ajuda a manter as camadas externas da pele anexadas às estruturas subjacentes. A camada subcutânea também contém alguns grades vasos sanguíneos e nervos.

Os anexos cutâneos encontrados na derme são o folículo piloso, a glândula sebácea e as glândulas sudoríparas dos tipos apócrina e écrina. O folículo piloso é constituído por um canal no qual o pelo é produzido e conduzido ao exterior. Na extremidade mais inferior do folículo estão presentes a melanina que dá a cor

característica do pelo. A glândula sebácea é responsável pela secreção que é drenada para dentro do pelo. A glândula sudorípara do tipo apócrina, é encontrada mais abaixo da glândula sebácea onde se caracteriza por duas a três camadas de células cubóides, com citoplasma granuloso e núcleo central, também drena secreção para dentro do pêlo. A glândula sudorípara do tipo écrino, é conectada diretamente na epiderme, responsável pela condução do suor na superfície cutânea (TEBCHERANI, 2014).

Segundo NAEMT (2017), a pele humana é considerada mais grossa nos homens do que em mulheres, e a pele também é mais fina em crianças e idosos do que a de um adulto médio. O fato é comprovado porque uma pessoa pode sofrer queimaduras com profundidades diferentes com apenas um único agente causado, pois uma criança e um idoso pode apresentar uma profundidade maior do que um adulto médio.

Quando ocorre uma lesão inicia-se um processo de cicatrização bastante complexo, com finalidade de reparar os tecidos lesionados, onde o mesmo é composto pelas seguintes fases: inflamatória, proliferativa e de maturação. Na fase inflamatória ocorre a cessação de sangramento, selando a superfície da ferida e em seguida aumenta permeabilidade vascular, migração de células para a ferida por quimiotaxia, secreção de citocinas e ativação da migração de células. A fase proliferativa ocorre o reparo da ferida por angiogênese, fibroplasia e a epitelização. A fase de maturação é a redução de espessura ao redor da pele, diminuindo a quantidade de tecido desorganizado (SANTOS et al., 2011).

3.2 Problemas dermatológicos mais comuns

3.2.1 Acne

Brenner et al. (2006) afirmaram que acne é uma doença de pele inflamatória da unidade pilossebácea da pele, caracterizada por presença de cravos, que ocorre pelo acúmulo de secreções, restos celulares e as vezes ácaros por conta da obstrução do orifício de saída da unidade pilossebácea. Muitos jovens e adolescentes sofrem com essa enfermidade, devido vários fatores influenciarem o surgimento. Diversos tratamentos sistêmicos e tópicos estão disponíveis, lembrando que cada paciente tem a sua adaptação do tipo de tratamento, como a antibioticoterapia tópica e sistêmica, tratamento hormonal, antiandrôgenicos, acetato

de ciproterona, contraceptivos orais, espironolactona e retinóides sistêmicos. A avaliação depende dos benefícios das drogas e os aspectos das lesões.

A caracterização da acne é conhecida por presença de pápulas foliculares não inflamatórias ou comedões e por pápulas inflamatórias, pústulas e nódulos, nas suas formas mais severas. As áreas mais afetadas são aonde os tem maior proliferação de densidade de folículos sebáceos, como na face, tórax superior e dorso. Dados apontam que o pico é na adolescência que 85% dos jovens são afetados entre os 12-24 anos e os 15% salienta-se que 12% das mulheres e 3% dos homens continuam com a afecção até 45 anos. Quando a acne não é tratada pode dar início a cicatrizes irreparáveis ou até mesmo desfigurantes (FIGUEIRETO et al., 2011).

3.2.2 Celulite

“Celulite é o termo utilizado para definir a inflamação do tecido celular, mais especificamente do tecido celular subcutâneo, isto é, o tecido conjuntivo frouxo e o pânículo adiposo que se encontra sob a pele” (TEBCHERANI, 2014, p.34).

Segundo a Sociedade Brasileira de Dermatologia – SBD (2017) a celulite ou lipodistrofia ginóide é caracterizada por aspectos ondulados da epiderme em algumas áreas do corpo como quadris, coxas, nádegas, mamas, parte inferior do abdome, braços e nuca, afetando 95% das mulheres. Lembrando que aparecimento da celulite não é só em pessoas obesas, existem mulheres magras com celulite. As celulites podem apresentar diversos graus, de quando é pressionada até quando é visível sem nenhuma estimulação, é uma região mais fria, endurecida e sensível a dor. Existem vários tratamentos favoráveis para a celulite como a drenagem linfática, radiação infravermelha, ondas de choque ou ondas acústicas ultrassom focado.

3.2.3 Cicatrizes hipertróficas e quelóides

Uma ferida é decorrente de alguma lesão anterior em algum tecido, seu reparo é o esforço para fazer recombinação de continuidade do tecido, de retomar a função fisiológica dele. Esse processo de reparo está constituído em três fases, como a fase inflamatória, fase proliferativa e a fase de maturação (TAZIMA; VICENTE; MORIYA, 2008).

A regeneração dos tecidos de acordo com Tazina, Vicente e Moriya (2008, p. 259) segue o seguinte contexto:

A regeneração é a restauração perfeita da arquitetura do tecido pré-existente, na ausência de formação de cicatriz, e embora seja o tipo ideal no universo de cicatrização de feridas, ela só é observada no desenvolvimento embrionário, organismos inferiores ou em determinados tecidos como ossos e fígado. Na cicatrização de feridas a acurácia da regeneração é trocada pela velocidade de reparo.

A Sociedade Brasileira de Cirurgia Dermatológica – SBCD (2017) conceitua que quelóide é uma cicatriz imperfeita que estrava a ultrapassa os limites da ferida, e é de grande resposta de regeneração no organismo, tem aspecto rosa, endurecida, às vezes com dor. As cicatrizes hipertróficas são aparentemente semelhantes, porém não ultrapassam os limites da ferida, e com o tempo ela diminui o tamanho.

O quelóide não tem regressão espontânea, sua tendência é sempre se expandir em muitos casos é notável a presença de vasos sanguíneos na sua região superficial. Muitos pacientes chegam ao hospital com queixa de quelóides, mas são apenas cicatrizes hipertróficas, pois se tem uma grande semelhança no início, entretanto na cicatrização hipertrófica as bordas da lesão não são ultrapassadas. Existem diversas formas de tratamento para o quelóide, como o cirúrgico, infiltrações intralesionais de corticoides, crioterapia, radioterapia, produtos a base de silicone, laserterapia, pressoterapia e outros (FERNANDES; FERREIRA, 2014).

3.2.4 Estrias

As estrias são lesões decorrentes da distensão da pele, levando à ruptura de fibras elásticas e colágenas que sustentam a derme (SBCD, 2017). Caracteriza-se com início na cor vermelha e com o tempo tornam-se brancas. As regiões mais afetadas são as nádegas, região abdominal, coxas e até mesmo nas mamas. Alguns aspectos contribuem para o aparecimento como alterações hormonais, genética, gravidez e o efeito sanfona que é ganho e perda rápida de peso (CANTO; MEJIA, 2012).

Ainda não existe cura para as estrias, mais sim tratamentos que melhorem seu aspecto, entre as principais terapias temos a carboxiterapia, laser fracionado, radiofrequência e infravermelho, subcisão e soluções de uso tópico são terapias utilizadas (SBCD, 2017).

3.2.5 Microvarizes e telangiectasias

Microvarizes são veias dilatadas de fino calibre (2-4 mm), de localização subcutânea. Telangiectasias são vasos de fino calibre, de coloração avermelhada ou azulada e de localização dérmica (1mm) (MIYAKE et al., 2003).

Não se sabe exatamente as causas porque algumas pessoas tem as veias mais dilatadas. Para prevenção são utilizados métodos como o uso de meias elásticas de contenção, manutenção do peso, sapatos de salto baixo e o tratamento em geral é a escleroterapia (SBCE, 2017).

3.2.6 Queimaduras

As queimaduras são feridas traumáticas que acontecem por agentes térmicos, químicos, elétricos ou radioativos. Classificadas em grau I, grau II e grau III. A grau I, não sangra, não passa da epiderme, não cria bolha, são dolorosas e apresenta hiperemia. A grau II, envolve toda a epiderme e a derme, tem os sinais da grau I e a presença de bolhas, com cicatrização mais demorada. A de grau III é mais grave, comete todas as camadas da pele chegando até estruturas ósseas, indolores e esbranquiçadas (SBQ, 2017).

A pele humana é tolerante até 44 °C, sem causar prejuízos a mesma, acima disso são produzidas lesões. Existem diversos tratamentos para as queimaduras como os tratamentos locais tópicos (desbridamentos), curativos úmidos, curativos oclusivos, películas de proteção e escaotomia. O grau de lesão está diretamente relacionado à temperatura e ao tempo de exposição (BOLGIANI; SERRA, 2010).

3.2.7 Lesão por pressão

As lesões por pressão (LPP) são definidas como feridas encontradas na pele ou em tecidos subjacentes que estão localizados em proeminências ósseas, que possui existência de pressão, fricção e cisalhamento sobre o mesmo (BORCHADT et al., 2016).

De acordo com Sarquis (2014) a classificação dos estágios da LPP são de estágio I, estágio II, estágio III e estágio IV. O estágio I é caracterizado por pele intacta com hiperemia de uma área localizada que não embraquece após a remoção da pressão do determinado local, a pele tem a coloração da pele pode diferir-se da pele ao redor. O estágio II é representada pela perda incompleta da derme, com o leito da lesão de coloração de vermelho pálido, sem esfacelo,

podendo surgir bolhas intactas ou rompidas. O estágio III é a extração total do tecido dérmico, com a visão do tecido adiposo com presença de esfacelo sem prejudicar a identificação da profundidade da perda tissular, sem exposição de musculo e osso. E o estágio IV, é caracterizado por perda total de tecidos, com exposição óssea, de músculo ou tendão. Pode haver presença de esfacelo e necrose.

3.3 Ozônio

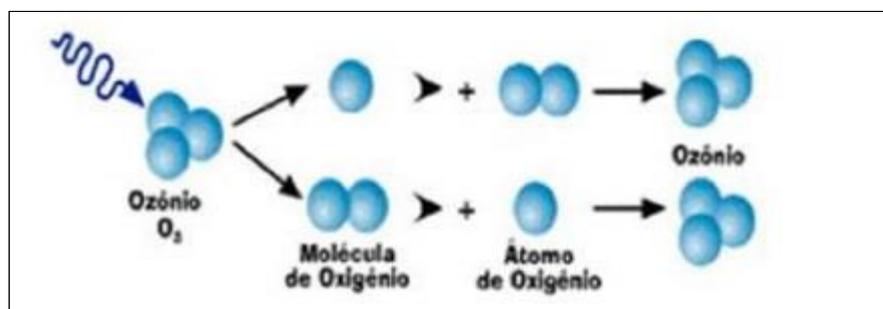
O ozônio (O_3) é uma molécula gasosa natural composta por três átomos de oxigênio enquanto que a molécula de oxigênio (O_2), muito mais estável, é composta por apenas dois átomos (BOCCI, 2005).

De acordo com Najarro (Novembro de 2014, p.5) descreve da seguinte maneira:

O ozônio é um gás azul pálido, caracterizado por um odor forte, que está presente em nossa atmosfera. Está formado por três átomos de oxigênio e tem uma alta oxidação faz ainda mais potente do que o cloro, permitindo a oxidação e, conseqüentemente, a destruição de tais microrganismos biológicos como bactérias, vírus, fungos, esporos, entre outros.

A Associação Brasileira de Ozonioterapia - ABOZ (2017) explica que o ozônio é formado através das moléculas de oxigênio (O_2) (Figura 2), quando elas se rompem os átomos se separam, possuindo uma nova combinação de ligação dos átomos formando o ozônio (O_3) com a ligação de três átomos de oxigênio . Podendo ser formado de forma natural, pela ação dos raios ultravioletas (UV) ou pelos geradores de ozônio, que convertem O_2 em O_3 .

Figura 2 – Formação da molécula do Ozônio.



Fonte: ABOZ (2017)

O Ozônio (O_3) foi descoberto em 1840 por Christian Friedrich Shonbein (1799-1868), enquanto trabalhava com uma pilha voltaica com presença de gás oxigênio (O_2), ele notou um odor diferente na descarga elétrica com um cheiro característico

forte. A formação do ozônio é a partir do oxigênio atmosférico, podemos sentir o cheiro durante um temporal chuvoso porque há uma descarga dos raios entre as nuvens e a terra. Schonbein constatava que o ozônio poderia ser usado como um desinfetante, porém sua teoria não o salvou quando contraiu uma infecção por *Bacillus Anthracis* quando estudava um método químico de preservação de carne. A origem do conceito do ozônio foi gerado por um voltaico, o químico Werner Von Siemens, inventou um tubo chamado Tubo de Super – indução (Tubo de Siemens), onde é configurado com duas placas de eletrodo interpostas colocadas em uma alta tensão, que quando está na presença de O_2 poderia gerar uma pequena quantidade de ozônio. Depois foi possível produzir ozônio constantemente e clarificar que de fato é um produto bastante reativo, instável e usado de uma vez só, e caracterizando que é um gás inesgotável. Pode ser produzido por geradores industriais para aplicação e desinfecção de água, depois que foi mostrado a potência de atividade bactericida do ozônio (BOCCI, 2005).

O ozônio atmosférico segundo Swanson e Chapman (2017), é responsável em absorver grande parte de raios ultravioletas pelo sol, é também um grande poluente do ar e se conjuga com outros poluentes como por exemplo dióxido de enxofre, e ainda ao se reagir com o ar pode gerar o dióxido de nitrogênio, podendo causar problemas de saúde quando altas concentrações é exposta. Os seres humanos podem ter uma variação de níveis de exposição ao ozônio, pois ele é um oxidante de grande potencial útil (para fins terapêuticos) e ou prejudicial, isso varia de acordo com o grau de concentração. A pele de uma pessoa de estabilidade normal é um pouco tolerante, já quando se trata de inalar o ozônio já é algo intolerante.

De acordo com a ABOZ (2017) a utilização de ozônio para fins medicinais é apenas de oxigênio puro, gerado através de geradores específicos, diferentemente do ozônio que está presente no ar.

Com base em estudos o mecanismo de ação do ozônio está relacionado ao seu efeito oxidativo quando entra em contato com material biológico, Oliveira e Mendes (2009) elucidaram que o seu mecanismo de ação tem um grande poder biocida, que atua sobre microorganismos nas cadeias ácidos lipídicas da parede celular levando a morte de seres menos desenvolvidos como os vírus, bactérias e parasitas intestinais, que no qual não tem sistemas de reparos e nem ligações ricas

como o ácido desoxirribonucleico (DNA) e ácido ribonucleico (RNA). No entanto o ozônio trabalha nas tais cadeias, fazendo com que não tenha replicação de células e produção de aminoácidos, levando o microrganismo a morte.

Maronãs e Damborenea (2009, p.169) discorrem que a ação biocida dele ocorre da seguinte forma:

Por definição, um biocida é um causador de morte. Este termo é aplicado aos produtos químicos utilizados para matar organismos vivos, tanto os que interferem ou ameaçam a saúde como os que afetam as atividades humanas. Entretanto, em geral, não se consideram como biocidas os antibióticos usados na medicina. Alguns biocidas são seletivos, quer dizer, são mais potentes contra um número pequeno de espécies que contra outras. Ao contrário, outros são tóxicos indiscriminados. O “biocida ideal” é uma substância altamente tóxica para um tipo particular de organismo ou grupo de organismos e que não tem efeitos prejudiciais para o resto dos componentes biológicos do sistema. Além disso, este “composto ideal” não reage com os elementos abióticos do ambiente e se dissocia em formas não tóxicas.

Nos pulmões existem lipídios na camada de revestimento alveolar, que quando o ozônio é inalado se tem uma reação com os ácidos graxos poli-insaturados. As células dos alvéolos são compostas por águas, sais e uma grandeza de biomoléculas, como uma fartura de fosfolipídios surfactantes e uma pequena quantidade de proteínas, antioxidantes lipofílicos e hidrofílicos. Quando qualquer gás é inspirado para os pulmões, se tem uma pressão e uma reação química, que em primeiro lugar se dissolve a camada aquosa antes de atingir a circulação alveolar e eritrócitos. O ozônio não é penetrante nas células, mais oxida os antioxidantes disponíveis que reage com os ácidos graxos poliinsaturados e gerando espécies reativas de oxigênio, que são os peróxidos de hidrogênio e uma mistura de produto de ozonização lipídica heterogêneos, incluindo radicais de lipoperoxilo, hidroperóxidos, malondilaldeído, isoprostanos, ozonetos e alquenais (SAGAI; BOCCI 2011).

3.4 Ozonioterapia

A terapia com ozônio pode ser usada como uma terapia alternativa para o tratamento de várias doenças, pois melhora a utilização do oxigênio e estimula a liberação de fatores de crescimento que reduzem a isquemia na doença vascular, ativa o sistema imunológico e pode matar células cancerígenas. O uso de ozônio

como agente terapêutico deve ser feito com precauções, pois pode ser prejudicial aos seres humanos, quando usado em doses inadequadas (JANI, 2012).

As concentrações e modo de aplicação variam de acordo com a afecção a ser tratada, já que a concentração de ozônio determina o tipo de efeito biológico e o modo de aplicação relaciona-se à sua ação no organismo. Dessa maneira, podem ser tratadas pela Ozonioterapia as patologias de origem inflamatória, infecciosa e isquêmica. Por sua habilidade de estimular a circulação, a ozonioterapia é usada no tratamento de doenças circulatórias. Possui propriedades bactericidas, fungicidas e virustáticas, pelo que é largamente utilizada para tratamento de feridas infectadas (ABOZ, 2017).

Segundo Bocci (p. 29, 2005) com exceção da via inalatória, muitas rotas parentéricas e tópicas são usadas para a administração ozônio com desconforto mínimo, entre elas intravenosa (IV), intra-arterial (IA), intramuscular (IM), subcutânea (SC), retal, vaginal, dental entre outras. Onde a mistura de o gás, é composta por gás oxigênio (O_2) em 95% e gás ozônio (O_3) em 5%, que possui uma ligeira pressão positiva, podendo ser coletado por uma seringa de vidro seringa calibrada (o vidro é ideal, mas impraticável e foi substituído com seringas descartáveis, polipropileno, revestidas com silicone), ou, se um contínuo é necessário o fluxo de gás, inserindo uma conexão de aço inoxidável à saída válvula do gerador de ozônio.

Atualmente a ozonioterapia é reconhecida pelo Sistema de Saúde da Alemanha, da Suíça, Áustria, da Itália, de Cuba, da Ucrânia, da Rússia, da Grécia, Israel, do Egito e da Austrália, além de ser praticada em 13 estados dos Estados Unidos da América (Arkansas, Washington, Califórnia, Colorado, Novo México, Texas, Oklahoma, Geórgia, Nova York, Carolina do Norte, Ohio, Minnesota e Nevada). Os seguros médicos reembolsam os procedimentos de ozonioterapia na maioria desses países. Vale lembrar que a ozonioterapia faz parte dos tratamentos pagos pelos seguros-saúde na Alemanha, desde a década de 1980, o que representa uma forma muito séria de reconhecimento do método (ABOZ, 2017).

De acordo com o Parecer de Conselheiro Nº 308/2015 foi emitido o parecer pela Câmara Técnica de Atenção à Saúde (CTAS) no processo em que a empresa Angevan Desing Ltda, que requereu ao Conselho Federal de Enfermagem o posicionamento técnico, ou mesmo recomendação para uso da água ozonizada como recurso terapêutico no tratamento de feridas. Foi concluído diante o material

apresentado pela CTAS, foi apoiado a elaboração do parecer técnico, que no qual não apontou problemas a saúde pública envolvendo a utilização do ozônio medicinal, e que não se configura impedimento do material apresentado, e também diante da possibilidade de contribuir para a melhoria da qualidade de vida e saúde da população, o parecer do conselheiro Gilvan Brolini é favorável para utilização da água ozonizada como recurso terapêutico para tratamento de feridas, por parte do COFEN. (COFEN, 2015)

3.5 Assistência de enfermagem e dermatologia

Para Oliveira, Moreira e Gonçalves (2012), o enfermeiro no acompanhamento de pacientes não se deve apenas executar o que está prescrito, mas deve realizar ações de apoio psicológico ao paciente e seus familiares, dependendo de cada caso, por conta de sequelas irreversíveis de acordo com o caso que envolve cada pessoa. Deve-se proporcionar uma assistência adequada, sabendo o momento de ações simples e complexas, olhando o paciente de forma holística e humanizada.

Segundo Barros et al. (2010) para se examinar a pele, mucosas e anexos do paciente, é viável considerar fatores específicos de cada um, como, por exemplo, a raça. As pessoas de pele morena, já que elas têm maior quantidade de melanina, podem mascarar outros pigmentos. Ao fazer o exame físico deve-se observar cor, umidade, a temperatura, a textura, turgescência e presença de lesões e edemas.

A enfermagem por ser a profissão que tem mais contato direto com o paciente, para realização do exame físico deve-se ter conhecimento, prática e técnica. A partir dos dados obtidos, tem a realização do diagnóstico de enfermagem, o planejamento das ações e a implementação de cuidados (SILVA; TEXEIRA, 2011).

4 METODOLOGIA

Esta pesquisa seguiu uma metodologia de forma exploratória, onde foi extremamente bibliográfica. De início foram feitas pesquisas em fontes secundárias como artigos, teses, revistas e livros para que gere o fundamento de que o ozônio é benéfico para uma melhoria de tratamento direcionado a dermatologia. Os dados que foram coletados foram com base nos estudos desenvolvidos sobre a ozonioterapia. As buscas dos estudos que compuseram a amostra foram realizadas em bases eletrônicas, como: MEDLINE, LILACS, SCIELO, PubMed e SCIENCE DIRECT. Se colocarmos em raciocínio a terapia com ozônio é antiga, mas ainda não é amplamente dissipada em todos os continentes do mundo, portanto foram realizadas buscas em revistas e livros específicos sobre o tratamento da ozonioterapia na pele, que no qual os critérios utilizados preferencialmente foram de estudos de 2007 até ano atual da pesquisa.

A análise seguiu critérios de inclusão e exclusão. Inclusão: a) artigos que tiveram a mesma coesão com o tema escolhido, b) textos originais c) textos em outros idiomas, d) trabalhos de outras áreas da saúde que são relacionados ao tema. Excluídos: a) artigos que abordaram ozonioterapia em outros tratamentos b) textos não originais.

Considerando que no Brasil são poucas as evidências de estudo sobre o uso do ozônio medicinal na dermatologia, foram utilizadas buscas em bases internacionais para realização dessa pesquisa, onde foram utilizados artigos em português e outros idiomas. Portanto, reunimos os principais estudos e analisados de forma crítica para obter os resultados esperados, e assim elaborando a monografia de conclusão de curso em bacharel em enfermagem.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Caracterização dos estudos encontrados

O quadro 1 sumariza as dez pesquisas selecionadas após a triagem e aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, que relacionam a ozonioterapia e as afecções dermatológicas, destacando estudos das bases de pesquisas, onde estão destacados a referência, a forma que foi aplicado, tipo de afecção dermatológica, as amostras utilizadas e os resultados encontrados com as pesquisas.

Quadro 1 – Benefícios nas afecções dermatológicas com o uso da ozonioterapia.

Referência	Tipo de Aplicação	Afecção Dermatológica	Amostra	Resultado
Ouf et al., (2015)	Ozônio gasoso e óleo ozonizado	Infecção fúngica	5 dematófilos inoculados <i>in vitro</i>	Maior eficácia com óleo ozonizado
Borges, et al., (2016)	Tampão fosfato-salino ozonizado	Cicatrização	Fibroblastos e células queratinosas <i>in vitro</i>	Cicatrização de feridas e o potencial antimicrobianos com ozonioterapia
Song et al., (2017)	Água ozonizada e óleo ozonizado	Infecções cutâneas resistentes à metilicina	2 cepas bacterianas	Completamente curados com ozonioterapia
Solovastru et al., (2015)	Óleo ozonizado	Úlcera venosa	29 pacientes	Redução da ferida em 34%, 59% e 73%, após 7, 14 e 30 dias respectivamente.
Campanati et al., (2013)	Óleo ozonizados	Queimaduras de 2º grau	30 pacientes	Óleo ozonizado foi tão eficaz quanto o ácido hialurônico.
Lu et al., (2013)	Óleo ozonizado	Dermatite atópica	Ratos com dermatite induzida por alérgenos	Óleo ozonizado inibiu significativamente a inflamação e cicatrizou as lesões em 7 dias.
Sisto et al., (2015)	Óleo ozonizado oral	Periodontite	48 pacientes	Mostrou eficácia igual clorexidina.
Barrios et al., (2015)	Ozônio gasoso	Pé diabético	113 pacientes	Favorável

Duarte et al., (2014)	Ozônio gasoso local e por via retal	Pé diabético neuro infecciosos	150 pacientes	Melhora nas lesões, ultrapassam 75%, tratamento combinado 86%, somente ozônio (84%). Ozonioterapia é eficaz.
Güner et al., (2016)	Ozônio gasoso retal	Lesões cutâneas	4 grupos com 10 ratos cada	Maiores taxas de benefícios foram encontradas com grupo que utilizou ozônio retal

O quadro mostra que a ozonioterapia é utilizada de várias formas como o uso de óleo ozonizado, água ozonizada e gás ozônio, para tratar afecções presentes na dermatologia. Apresenta aplicações locais e sistêmicas, em animais e seres humanos, com mais variados tipos de efeitos, apresentando atividades antifúngicas, antimicrobianas, inibição inflamatória e aumentando a velocidade da cicatrização de feridas agudas e crônicas. Todas as publicações mostraram resultados efetivos na terapêutica do uso do ozônio.

Ouf et al. (2016) realizaram um estudo sobre o efeito dos gases de ozônio e o óleo ozonizado em três propriedades específicas de dermatófitos diferentes, dermatófitos são infecções fúngicas contagiosas da pele e do couro cabeludo, como o *Microsporum canis*, *Microsporum gypseum*, *Trichophyton rubrum*, *Trichophyton mentagrophytes* e *Trichophyton Interdigitales*. O estudo mostrou bastante eficácia do óleo ozonizado e destacou que a ozonioterapia é uma alternativa anti-fúngica bastante eficaz por ser natural.

Song et al. (2018) também buscaram investigar a ação da ozonioterapia sobre micro-organismos, assim os autores apresentaram um estudo para avaliar os efeitos microbicidas da ozonioterapia tópica em *Staphylococcus aureus* (s. Aureus) e *Staphylococcus aureus* resistentes à metilina (MRSA), e determinar a eficácia clínica da terapêutica em pacientes com infecção por pele MRSA. Foram usados óleo ozonizado e água ozonizada. Das amostras presentes com as cepas, houve quase 100% de *S.aureus* eliminados pelo óleo ozonizado após 5 min. Também quase 100% MRSA foram eliminados por óleo ozonizado após 15 min. Além disso, 100% de *S. aureus* e 100% MRSA foram eliminados por água ozonizada em 1 min

de exposição. Ambos os casos a infecção de pele por MRSA foi completamente curada com ozonioterapia.

Smith et al. (2017) destaca em seu estudo, em que o ozônio ao entrar em contato com contra microorganismos é ocorrido o processo de oxidação, devido uma quantidade enorme de endógenos peculiares, que ao entrar em contato com O_3 é iniciado um estresse oxidativo moderado, devido à sua capacidade de dissolve-se no componente aquoso do plasma. Sua reação com ácidos gordos poliinsaturados (PUFA) e água, cria peróxido de hidrogênio (H_2O_2) de espécies de oxigênio reactivas (ROS). Portanto ao entrar em contato com cadeias lipídicas da parede celular de bactérias, vírus e fungos, acabam levando suas mortes, pois os mesmos, não tem sistemas de reparos e nem ligações ricas como o ácido desoxirribonucleico (DNA) e ácido ribonucleico (RNA).

Diante do potencial sobre micro-organismos Borges et al. (2016) buscaram avaliar se o ozônio não provocaria algum efeito toxico celular, então avaliaram a citotoxicidade do ozônio nos fibroblastos e células de queratinócitos, investigaram seus efeitos na migração celular e a atividade antimicrobiana. Assim, utilizaram solução salina tamponada com fosfato ozonizado comparada a clorexidina 0,2%. E o ozônio não mostrou citotoxicidade para as células investigadas, enquanto a clorexidina reduziu a viabilidade celular. O ozônio sozinho não inibiu o crescimento de microorganismos, no entanto, associado com clorexidina resultou atividade antimicrobiana. Destacaram, assim, a ação sobre a cicatrização de feridas.

Solovastru et al. (2015) realizaram uma pesquisa com 29 pacientes com úlceras venosas crônicas na perna, com menos de 2 anos de duração. Na investigação foi utilizado o spray de óleo ozonizado combinado com β -bisabolol e uma formulação controle (vitamina A, vitamina E, talco e óxido de zinco) por 30 dias. Os pacientes foram avaliados em quatro visitas diferentes: nos dias 0, 7, 14 e 30. Em cada visita, as superfícies da ferida foram medidas. Taxa de área de ferida e a velocidade de cicatrização da úlcera foram calculados, bservando uma significativa e progressiva redução da superfície da ferida em 34%, 59% e 73%, após 7, 14, e 30 dias de tratamento, respectivamente. Desse modo, a formulação spray de óleo ozonizado combinado ao β -bisabolol se mostra promissora como uma nova opção terapêutica importante no tratamento de úlceras venosas.

Outra afecção dermatológica de difícil tratamento é o pé diabético, e o ozônio também se mostrou eficaz. Barrios et al. (2015) realizaram um estudo com 113 pacientes com pé diabéticos, onde 77 foram tratados com Heberprot-P[®], que é um medicamento prescrito exclusivamente para pacientes com úlceras de pé diabético, dos 77 pacientes, 6 apresentaram alguma contraindicação para a aplicação, e foram utilizadas outras formas de terapias (em 5 pacientes com terapia de ozônio e em um campo magnético) e 30 pacientes foram assistidos por apresentar um pé diabético de alto risco. Não foram registradas amputações e todos foram curados. O número médio de dias de tratamento foi de 22,5 dias. 26% apresentaram eventos adversos, todos de intensidade leve, como queima e dor no local da administração local, calafrios, febre, náuseas e vômitos. Os resultados são satisfatórios, tanto em pacientes tratados com Heberprot-P[®] (curado), quanto naqueles tratados com ozonioterapia e campo magnético (favorável).

Duarte et al. (2014) também realizaram uma intervenção experimental em pacientes com pé diabético neuroinfeccioso. A amostra foi de 150 pacientes divididos em três grupos: grupo I: tratado apenas com ozônio, grupo II: tratado apenas com antibióticos e grupo III: tratado com a combinação de ambas as terapêuticas. A aplicação do ozônio foi realizada localmente na área afetada e sistemicamente por via retal. As frequências de melhora das lesões ultrapassaram 75%, e foram maiores naqueles que receberam o tratamento combinado (86%), mas também foi bastante elevada naqueles que receberam somente ozônio (84%). A ozonioterapia foi benéfica como variante terapêutica ou como adjuvante à antibioticoterapia em diabéticos tipo 2 com pé diabético neuroinfeccioso.

A ozonioterapia também foi investigada sobre as queimaduras, Campanati et al. (2013) apresentaram um estudo *in vivo* com 30 pacientes sobre a avaliação do efeito de uma aplicação tópica de óleo ozonizado em queimaduras de segundo grau no período de 12 semanas. Cada queimadura foi subdividida em duas partes, onde em um lado foi tratado com óleo ozonizado e o outro com aplicação de gel de ácido hialurônico uma vez ao dia por 12 semanas. Os resultados mostraram que o óleo ozonizado foi tão eficaz como o ácido hialurônico na melhora do eritema, tensão, coceira e sensação de queimação relatados pelos pacientes, e não exerce um efeito anti-angiogênico específico como o ácido hialurônico. Assim, sugere-se ser

mais eficaz do que o ácido hialurônico na redução pós-lesão da hiperpigmentação e na redução dos sintomas relacionados a queimaduras na pele.

Lu et al. (2018) realizaram um estudo com ratos com dermatite atópica induzida com os alérgenos triplex de enterotoxina estafilocócica B, ovalbumina e calcipotriol aplicada nas costas dos animais e foram tratadas com óleo ozonizado. A ozonioterapia inibiu significativamente a inflamação e curou as lesões em 7 dias. Concluem, assim, destacando que o óleo ozonizado pode ser uma terapêutica eficaz para dermatites atópicas.

O ozônio também pode ser eficaz nas afecções de mucosas como a periodontite, Sisto et al. (2015) realizaram um estudo com 48 pacientes com periodontite, a fim de avaliar a eficácia do Oleozon[®], uma formulação desenvolvida no Ozone Research Center em Cuba de ozonização de óleo de girassol - substituindo azeite - sob condições controladas, através da administração oral. Os autores subdividiram a amostra em dois grupos de 24 membros cada, um grupo recebeu Oleozon[®] subgengival e no outro grupo (controle) foi utilizado aplicações de clorexidina subgengival. Ambos foram avaliados no primeiro e no oitavo dia de início do tratamento, para determinar a profundidade das bolsas, o índice de sangramento e a recuperação das características clínicas normais da gengiva. Concluiu-se que Os resultados deste estudo de caso suportam o uso do ozônio como adjuvante ao tratamento mecânico não-cirúrgico em pacientes com periodontite.

Güner et al. (2016) estabeleceu um estudo que hipotetizou que os efeitos do gás ozônio sobre a reconstrução da lesão padronizada induzida nos animais. Foram utilizados 40 ratos, distribuídos em quatro grupos de 10 ratos cada. Grupo 1: nenhum agente farmacológico foi utilizado; Grupo 2: grupo de óleo vegetal (azeite); óleo vegetal impregnada em uma gaze por 7 dias. Grupo 3: óleo vegetal (azeite) com peróxido de ozônio impregnada em gaze foi utilizado como curativo por 7 dias. Grupo 4: Grupo de terapia com ozônio local e aplicada por via retal uma vez por dia durante 7 dias. A proporção de necrose substantiva foi menor no grupo 4 do que nos outros três grupos. O gás ozônio aumentou a cicatrização da lesão. Não foram observadas diferenças na viabilidade de reconstrução do tecido entre o óleo vegetal e óleo vegetal com grupos de peróxido de ozônio. As maiores taxas de benefício foram encontradas no grupo de terapia com gás ozônio.

Na visão de Bocci e Saggai (2011) nas infecções cutâneas, mucosas e lesões, a ozonioterapia através da água ozoniada e óleo ozonizado já foram comprovadas como excelentes desinfetantes e estimulantes de cura mais eficazes que os antibióticos tópicos, fatores de crescimento, oxigenação e terapias com pressão negativa.

Dessa forma, nos estudos encontrados observou-se como o uso terapêutico do ozônio é benéfico e indicado nas afecções dermatológicas, sobretudo em feridas. Mas ainda existe uma necessidade de estudos que destaquem seu uso em outras afecções como: celulite, acne, estrias entre outras, visto que a terapia em estudo tem potencial para ser efetiva, também, nessas afecções.

5.2 Mecanismo de ação do ozônio nas alterações dermatológicas

Para Fitzpatrick et al. (2018) a pele é constantemente sujeita a estressores ambientais, incluindo espécies reativa de oxigênio (ROS) tanto de fontes endógenas quanto exógenas e necessita de mecanismos de proteção. Quando o ozônio entra em contato com vírus e bactérias, causa danos irreversíveis ao DNA viral e às paredes bacterianas, oxidando as lipoproteínas e os fosfolipídios dos patógenos. Além disso, como o O_3 se decompõe no sangue ao entrar em contato com diversas moléculas e radicais livres e interferindo na produção das ROS. Essas ROS, incluindo o anión superóxido (O_2^-), radical hidroxila (OH) e óxido nítrico (NO), podem atuar como poderosos mediadores para a adaptação agindo como vasodilatadores e estimulando importantes fatores de crescimento endógeno.

Quando se fala em mecanismo de ação pelo ozônio na dermatologia, se trata especialmente de bactérias, vírus e fungos que em maior parte das afecções dermatológicas são os principais causadores, Elvis e Ekta (2011) elucidam, quando O_3 entra em contato com bactérias ocorre uma perturbação na sua integridade afetando os fosfolipídeos e lipoproteínas ocorrendo uma oxidação. Com os fungos, ele inibe o crescimento celular. Já com vírus, é danificado o capsídeo viral, que termina desprotegendo o vírus e dificulta sua proliferação.

Como a ação da ozonioterapia na dermatologia, é um eliminador de bactérias, fungos e vírus, promovendo a ativação celular e agindo como antioxidante para defender várias condições patológicas, Zeng e Lu (2018) destacam que os efeitos terapêuticos do O_3 dependem da sua concentração, para tratar doenças comuns

envolvidos na inflamação crônica, úlceras do pé diabético, herpes zoster e neuralgia pós-herpética, doenças autoimunes e também, a psoríase e a dermatite atópica. Vale a pena notar que a concentração de ozônio não pode exceder 80 µg/ml no soro, sugerindo que o ponto chave durante o processo de tratamento é o controle preciso da concentração de ozônio devido à indução de citocinas distintas. Em suma, a concentração ótima para ativar o sistema imunológico varia de 20 a 40 µg/ml. Além disso, uma duração regular e adequada do tratamento é essencial, para garantir a eficácia, portanto, durante o tratamento deve haver um gerador preciso e agente ideais para garantir a eficácia da ozonioterapia, que é de baixo custo, previsível e conservadora, com poucos efeitos adversos.

5.3 Riscos e contra-indicações da ozonioterapia

Antes da indicação da ozonioterapia, Bocci (2005) relata em seu estudo que o médico, deve conhecer todo o histórico do paciente e os medicamentos atuais que ele faz uso. Visto que, alguns estudos mostraram que após a administração de sangue ozonizado pode haver uma hipotensão em pacientes que fazem tratamento com inibidores da enzima de conversão de angiotensina (ECA), desse modo a investigação anterior é necessária.

Bocci (2005) afirma que o ozônio não deve ser feita inalada de forma alguma, pois pode provocar efeitos indesejáveis. Reforça ainda a atenção especial que se deve dar a: a) mulheres com início de gravidez, para exclusão de qualquer risco de mutação, mesmo sendo improvável; b) pacientes que fazem tratamento com inidores da ECA e c) pacientes com deficiência de glicose-6-fosfato desidrogenase (G6PD), pessoas que tem essa deficiência geralmente possuem também uma patologia hemolítica denominada de favismo. E em situações anormais como hipertireoidismo, trombocitopenia grave e instabilidade cardiovascular, é necessário inicialmente a estabilização clínica dessas situações para que sejam realizadas as aplicações.

Em relação a G6PD, Calabrese et al. (1977) a muitos anos atrás destacava uma teoria que o ozônio é responsável pela anemia hemolítica em indivíduos com deficiência da G6PD, entretanto mostraram que essa anemia esta relacionada a diminuição dos níveis de glutathione reduzida (GSH) que é um antioxidante de cisteína, ácido glutâmico e glicina, e é a principal causa dessa deficiência. Estudos mostraram que indivíduos com deficiência de G6PD foram possuíam também

quantidades significativamente menores de GSH que os normais. As pessoas normais os valores variam de 53-84 mg/dL e de pessoas com deficiência de G6PD exibem valores de GSH no sangue total de 38-51 mg/dL. Portanto, a hipótese que o ozônio pode ser uma causa de anemia hemolítica em indivíduos com deficiência de G6PD é inteiramente teórica e atualmente não é apoiada pelos dados.

quando o ozônio entra em contato com o sangue, se tem o aumento na taxa de glicólise dos glóbulos vermelhos. Isso leva uma estimulação de 2-3-difosfaglicerato, que leva uma elevação de oxigênio liberado para os tecidos Segundo Elvis e Ekta (2011),.

De acordo com os estudos apontados pelos autores, podemos deixar bem claro os riscos e contra-indicações da ozonioterapia, e destacamos assim sua segurança desde que respeitadas essas condições. Reforçamos, ainda, a quase inexistência de efeitos colaterais e adversos. Em vista disso, a administração é segura e eficaz, mas deve ser cuidadosa de acordo com a condição clínica do paciente e a dose deve ser respeitada.

A importância dessa terapia para a enfermagem é destacada como uma terapia de grande desempenho para a melhoria do paciente em feridas, pois a mesma tem grande capacidade de cicatrização. Com isso, a enfermagem valoriza bastante a terapia, tanto no qual o COFEN publicou seu parecer que possui resultado favorável na aplicação na água ozonizada no tratamento de afecções dermatológicas.

6 CONCLUSÃO

O presente estudo teve como finalidade de abranger conhecimentos sobre o uso da Ozônioterapia, que é tampouco utilizada ainda no Brasil. Através da análise discursiva dos artigos científicos utilizados, buscaram-se evidências dos benefícios e indicações do uso terapêutico do ozônio nas afecções dermatológicas, o quadro mostrou ótimos resultados de cicatrização de feridas na mais variadas aplicações como retal com o gás, a tópica com uso de óleo e água ozonizada, mas ainda necessita de mais estudos sobre o seu uso para que, cientificamente, seja comprovada sua eficácia. Em relação ao seu mecanismo de ação, foi possível observar a sua eficiência na sua capacidade biocida em microrganismos que desencadeiam patologias de nível leve à grave para o ser humano, que o seu uso é bastante eficaz e benéfico.

Embora a terapia com ozônio seja considerada positiva na indicação de determinadas afecções deve ser usada com cautela, pois cada paciente possui uma individualidade que deve ser avaliada e observada para que a terapia possa ser administrada com segurança.

Portanto, o presente estudo destacou a eficácia dessa terapia, entretanto novas pesquisas sobre a ozônioterapia em dermatologia são necessárias a fim de descrever seu uso em outras afecções visto o potencial que essa terapêutica apresenta, além de ser uma terapia alternativa de baixo custo financeiro, e mostra ser um meio natural de tratamento muito eficaz.

REFERENCIAS

ABOZ – Associação Brasileira de Ozonioterapia. Ozonioterapia. Disponível em: <https://www.aboz.org.br/ozonioterapia/> Acesso em: 15 de ago. 2017

_____. História da Ozonioterapia. Disponível em: <https://www.aboz.org.br/ozonioterapia/historia-da-ozonioterapia/7/> Acesso em: 16 de ago. 2017

_____. Aplicações da Ozonioterapia. Disponível em: <https://www.aboz.org.br/ozonioterapia/vias-de-aplicacao/15/> Acesso em: 16 de ago.2017

AGOSTI, Irene Degli. GINELLI, Elena. MAZZACANE, Bruno. PERONI, Gabriella. BIANCO, Sandra. GUERRIERO, Fabio. RICEVUTI, Giovanni. PERNA, Simone. RONDANELLI, Mariangela. Effectiveness of a Short-Term Treatment of Oxygen-Ozone Therapy into Healing in a Posttraumatic Wound. **Hindawi Publishing Corporation, Case Reports in Medicine**. p.1-5. 2016.

BARROS, Alba Lucia Bottura Leite de. **Anamnese e exame físico: avaliação diagnóstica de enfermagem no adulto**. 2.ed. – Porto Alegre: Artmed, 2010.

BARRIOS, José Agustín Llanes. RAVELO, Yudit Acosta. DÍAZ, Yaliexys Martinez. RIVERO, Bárbara Melgarejo. ZALDIVAR, Aniuska Torres. Atendimento ultidisciplinar com terapia avançada e recurso para pacientes com pé diabético em Mayabeque. **Revista Cubana de Angiologia e Cirurgia Vascular**. V.16, n.2, 2015.

BOCCI, Velio. **Ozone, A New Medical Drug**. Springer [s.l.], p.1, 2005.

BOLGIANI, Alberto N. SERRA, Maria Cristina do Valle Freitas. Atualização no tratamento local das queimaduras. **Revista Brasileira de Queimaduras**. [s.l.] v.9, n.3, p.38-44, 2010.

BORGES, Gabriel Álvares. ELIAS, Silvia Taveira. SILVA, Sandra Márcia Mazutti da. MAGALHAES, Pérola de Oliveira. MACEDO, Sergio Bruzadelli. RIBEIRO, Ana Paula Dias. GUERRA, Eliete Neves Silva. Avaliação in vitro da cicatrização de feridas e do potencial antimicrobiano da terapia com ozônio. **Journal of Cranio-Maxillo-Facial Surgery**. p.1-27, 2016.

BORGHARDT, Andressa Tomazini. PRADO, Thiago Nascimento do. BICUDO, Sheilla Diniz Silveira. CASTRO, Denise Silveira de. BRINGUENTE, Maria Edla de Oliveira. Ulcera por pressao em pacientes criticos: incidencia e fatores associados. **Revista Brasileira de Enfermagem – REBEn**, mai-jun;69(3),p.460-7, 2016.

BRAIDY, Nady. IZADI, Morteza. SUREDA, Antoni. JONAIIDI-JAFARI, Nematollan. BANKI, Abdolali. NABAVI, Seyed Fazel. NABAVI, Seyed Mohammad. Relevancia Terapêutica da terapia do ozônio em doenças degenerativas: Concentre-se em diabetes e dor na coluna. **Journal of Cellular Physiology**, 2018.

BRENNER, Fabiane Mulinari. ROSAS, Fernanda Manfron Batista. GADENS, Guilherme Augusto. SULZBACH, Martha Lenardt. CARVALHO, Victor Gomide. TAMASHIRO Vivian. Acne: um tratamento para cada paciente. **Revista de Ciências Médicas**. Campinas, 15(3), p.257-266, 2006.

CALABRESE, Edward J. KOJOLA, William H. CARNOW, Bertram W. Ozônio: uma possível causa de anemia hemolítica em glucose-6-fosfato desidrogenase indivíduos deficientes. **Journal of Toxicology and Environmental Health**. p.709-712, 1977.

CANTO, Selma Maria Lima. MEJIA, Dayana Priscila Maia. Efeito da microdermoabrasão com pelling de cristal na terapêutica das estrias. 2012. Disponível em: http://portalbiocursos.com.br/ohs/data/docs/14/23_-_Efeito_da_microdermoabrasYo_com_peeling_de_cristal_na_terapYutica_das_estrias.pdf Acesso em: 29 ago.2017

CAMPANATI, A. BLASIO, S. de. GIULIANO, A. GANZETTI, G. GIULIODORI, K. PECORA, T. CONSALES, V. MINNETTI, I. OFFIDANI, A. Óleo ozonizado tópico versus gel hialurônico para o tratamento de queimaduras de segundo grau de espessura parcial a total: Um prospectivo, comparativo, simples-cego, ensaio clínico controlado, não randomizado. **Burns**. p.1178-1183, 2013.

CHAGAS, Larissa Harmatiuk. MIRA, Anabella. Efeito do óleo ozonizado em lesões cutâneas em ratos. **Revista Cultivando o Saber**. Edição Especial, p.168-181, 2015

COFEN. Processo Administrativo Cofen Nº 388/2015 Conselheiro Relator: Gilvan Brolini, 2015. Disponível em: www.cofen.gov.br/parecer-de-conselheiro-no-3082015_37754.html Acesso em: 21 de março de 2018.

DUARTE, Hector Alvarez. CARRETERO, José Hernández. PEÑA, Yunier Arpajón. VALCÁCEL, Jesús Ramón Gálvez. CONCEPCIÓN, Daniel Reynaldo. CARBONELL, Vilma G. Jay. Benefícios da intervenção com ozonioterapia em pacientes com pé diabético neuroinfecioso. **Revista Cubana de Angiologia e Cirurgia Vascul**. v.5, n.1, 2014.

ELVIS, A. M. EKTA, J. S. Ozonioterapia: Uma Revisão Clínica. **Journal of Natural Science, Biology and Medicine**. v.2, n.1, 2011.

FERNANDES, Wendel Simões. FERREIRA, Ricardo César Alves. Quelóide: Uma revisão dos tratamentos atualmente disponíveis. **Revista Brasileira de Ciências da Saúde**. [s.l.] v.12, n.2, p.181-186, 2014.

FIGUEIREDO, Américo. MASSA, António. PICOTO, António. SOARES, António Pinto. BASTO, Artur Sousa. LOPES, Campos. RESENDE, Carlos. REBELO, Clárisse. BRANDÃO, Francisco Menezes. PINTO, Gabriela Marques. OLIVEIRA, Hugo Schönenberger de. SELORES, Manuela. GONÇALO, Margarida. BELLO, Rui Tavares. Avaliação e tratamento do doente com acne – Parte I: Epidemiologia, etiopatogenia, clínica, classificação, impacto psicossocial, mitos e realidades, diagnóstico diferencial e estudos complementares. **Revista Portuguesa de Clínica Geral**. Lisboa, v.27, n.1, p.59-65, 2011

FITZPATRICK, Erin. HOLLAND, Olivia J. VANDERLELIE, Jessica J. Ozonioterapia para o tratamento de feridas crônicas: Uma revisão sistemática. **International Wound Journal**, p.1-12, 2018.

FONTES, Belchor. HEIMBECKER, Ana Maria Cattani. BRITO, Glacus de Souza. COSTA, Sílvia F. HEIJDEN, Inneke M van der. LEVIN, Anna S. RASSLAN, Samir. Effect of low-dose gaseous ozone on pathogenic bacteria. **BMC Infectious Diseases**, p.1-6, 2012. Disponível em: <https://bmcinfectdis.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2334-12-358> Acesso em 28 de ago. 2017

GÜNER, Mehmet Haşim. GÖRGÜLÜ, Tahsin. OLGUN, Abdulkerim. TORUN, Merve. KARGI, Eksal. Efeitos Do Gás Ozônio Na Viabilidade De Retalhos Cutâneos Em Ratos:Um Estudo Experimental. **Journal of Plastic Surgery and Hand Surgery**, 2016.

JANI, Parva. PATEL, Gunjan. YADAV, Priti. SANT, Lipsa. JAIN, Hitesh. Ozone therapy: the alternative medicine of future. **International journal of pharmacy and sciences**. [s.l.] v.2 , n.4, p. 196-203, 2012. Disponível em: https://www.ijpbs.com/ijpbsadmin/upload/ijpbs_50b8db4d9df65.pdf Acesso 25 ago. 2017.

ISSA, Maria Cláudia Almeida. MANELA-AZULAY, Mônica. Terapia fotodinâmica: uma revisão da literatura e documentação iconográfica. **Anais Brasileiros de Dermatologia**. v.85, n.4, p.501-511, 2010.

LIMA, Renan Victor Kümpel Schmidt. COLTRO, Pedro Soler. ACBC-SP. FARINA JÚNIOR, Jayme Adriano. Terapia por pressão negativa no tratamento de feridas complexas. **Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões**. v.44 n.1, p.83-93, 2017.

LU, J. CHEN, M. GAO, L. CHENG, Q. XIANG, Y. HUANG, J. WU, K. HUANG, J. LI, M. Um estudo preliminar sobre o óleo ozonizado tópico no manejo terapêutico da dermatite atópica em murino. **Journal of Dermatological Treatment**. 2018.

Maroñas, Miriam e. DAMBORENEA, Cristina. Efeitos de Biocidas e Tolerância à Exposição ao Ar. In: DARRIGRAN, Gustavo. DAMBORENEA, Cristina. **Bioinvasão do mexilhão dourado no continente americano**. [s.l.] cap.11 , p.1-15, 2009.

MIYAKE, Roberto Kasvo. MIYAKE, Hiroshi. DUARTE, Flávio Henrique. FIDELIS, Ronald José Ribeiro. Microvarizes e Telangioectasias. In. Pitta GBB, Castro AA, Burihan E, editores. **Angiologia e cirurgia vascular: guia ilustrado**. Maceió: UNCISAL/ECMAL & LAVA; 2003.

MORETTE, Daniela Affonso. **Principais aplicações terapêuticas da ozonioterapia**. (Monografia de Graduação) Botucatu(SP): [s.n.], 2011

NAJARRO, Martin Benitez. DONATO, Anny Rodrigues. MORENO, Ana Victória Sánchez. Ozonioterapia. **Revista Ozonioterapia, Salud y vida**. [s.l.] n.2 , p.5, 2012.

NATIONAL ASSOCIATION OF EMERGENCY MEDICAL TECHNICIANS. **PHTLS: atendimento pré-hospitalar ao traumatizado**. 8. ed. Burlington: Jones & Bartlett Learning, 2017.

OLIVEIRA, André Frutuoso de. MENDES, Haroldo José. Aplicações Clínicas do Ozônio na Odontologia. **Revista Saúde.com**. v.5, n.2, p.128 - 140, 2009.

OLIVEIRA, Tathiane Souza. MOREIRA, Katia Fernanda Alves. GONÇALVES, Ticiane Albuquerque. Assistência de enfermagem com pacientes queimados. **Revista Brasileira de Queimaduras**. [s.l.] v.11, n.1, p.31-37, 2012.

OUF, Salama A. MOUSSA, Tarek A. ABD-ELMEGEED, Alshimaa M.ELTAHLAWY, Samar R. Potencial antifúngico do ozônio contra alguns dermatófitos. **Brazilian Journal of Microbiology**. p.697-702, 2016.

PAI, Marcus Yu Bin . TOMA, Juliana Takiguti. RAMPIM, Danielle Bianchini. IMAMURA, Marta. BATTISTELLA, Linamara Rizzo. Benefício da terapia de ondas de choque no tratamento de úlceras cutâneas: uma revisão da literatura. **Revista Acta Fisiátrica**. v. 23, n.1, p. 35-41, 2016.

SBCD – SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIRURGIA DERMATOLOGIA. Fisiologia da Pele. Disponível em: <http://www.sbcd.org.br/pagina/1615>. Acesso em: 26 ago.2017.

_____. Estrias. Disponível em: <http://www.sbcd.org.br/pagina/1597> Acesso em: 26 ago.2017.

_____. Queloide. Disponível em: <https://www.sbcd.org.br/pagina/1620>. Acesso em: 27 ago.2017

SBD – SOCIEDADE BRASILEIRA DE DERMATOLOGIA. Celulite. Disponível em: <http://www.sbd.org.br/doenca/celulite> Acesso em: 26 ago.2017.

SBQ – Sociedade Brasileira de Queimaduras. Queimaduras. Disponível em: <http://sbqueimaduras.org.br/queimaduras-conceito-e-causas/> Acesso em: 29.ago 2017.

SAGAI, Masaru. BOCCI, Velio. Mecanismos de Ação Envolvidos na Terapia do Ozônio: A cura é induzida por um leve estresse oxidativo? **Medical Gas Research** 2011. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3298518/> Acesso em: 24 de ago. 2017.

SANTOS, Alessandra C.; ANDRADE, Marilda; SILVA, Jorge Luiz L. Identificando afecções cutâneas na infância: reflexão sobre os cuidados. **Informe-se em promoção da saúde**, v.4, n.1.p.01-03, 2008.

SANTOS, Joseane Brandão dos. PORTO, Sheila Ganzer. SUZUKI, Lyliam Midori. SOSTIZZO, Luciana da Rosa Zinn. ANIONIAZZI, Jorge Luiz. ECHER, Isabel Cristina. Avaliação e tratamentos de feridas orientações aos profissionais de saúde. **Hospital de Clínicas**. Porto Alegre, 2011.

SILVA, Ana Catarina De Oliveira. FILHO, Edson De Sousa Rodrigues. SOUSA, Gracelena Raquel Da Silva. SILVA, Jennys Ferreira Dos Santos e. SILVA, Antonia Lima Da. ARAUJO, Carla Mariane Dos Santos. As principais coberturas utilizadas pelo enfermeiro. **Revista Maringá**. v.53,n.2, p.117-123, 2017.

SILVA, Carlos Magno Carvalho da. TEXEIRA, Enéas Rangel. Exame Físico e sua Integralização ao processo de enfermagem na perspectiva da complexidade. **Revista de Enfermagem Escola Anna Nery**[s.l.] v.15, n.4, p. 723-729, 2011.

SARQUIS, Micheline Garcia Amorim. Orientações Para A Prática Clínica No Tratamento E Prevenção De Úlceras Por Pressão.In: MALAGUTTI, William; KAKIHARA, Cristiano Tárzia (Orgs). **Curativos, estomias e dermatologia: uma abordagem multi=profissional**. 3ª. Ed. – São Paulo: Martinari, p. 205-213, 2014.

SILVA, Sofia Aparecida da. SILVA, Ana Lucia Costa. CORRÊA, Ana de Lourdes. O Conhecimento De Profissionais Da Enfermagem Sobre Ozonioterapia Tópica Em Feridas. **Universidade do Vale do Paraíba**, p.1-5, 2008.

SISTO,Maritza Peña. MAZO, Lizel Díaz Del. GONZÁLEZ, Silvia Ferrer. VALLEJO, María Isabel Aguilar. TOLEDO, Lissette Santos. Eficácia de Oleozon® em pacientes com periodontite em adultos. **MEDISAN**. v.19, n.11, 2015.

SMITH, Noel L. WILSON, Anthony L. GANDHI, Jason. VATSIA, Sohrab. KHAN, Sardar Ali. Terapia com ozônio: uma visão geral da farmacodinâmica, pesquisa atual e utilidade clínica. **Medical Gas Research**. v.7, n.3, p. 212-219, 2017.

SONG, Mingsheng. ZENG, Qinghai. XIANG, Yaping. GAO, Lihua. HUANG, Jian. HUANG, Jinhua. WU, Kathy. LU, Jianyun. O efeito antibacteriano do ozônio tópico no tratamento da infecção da pele MRSA. **Molecular Medicine Reports**. [s.l.] p.2449-2455, 2018.

SOLOVASTRU, Laura Gheuca. STINCANU, Alina. ASCENTII, Alessia De. CAPPARE, Guido. MATTANA, Paolo. VACA, Dan. Estudo controlado e randomizado de spray inovador Formulação Contendo Óleo Ozonizado e β –Bisabolol no tratamento tópico de úlceras venosas crônicas. **Advances In Skin & Wound Care**, p. 407-409, 2015.

SWANSON, Terrell J. CHAPMAN, Jennifer. Toxicity, Ozone. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK430751/#> Acesso em: 27 de ago.2017

TAZIMA, Maria de Fátima G S. VICENTE, Yvone Avalloni de Moraes Villela de Andrade. MORIYA, Takachi. Biologia da ferida e cicatrização. **Revista da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto**. Ribeirão Preto, v.41, n.3, p.259-264, 2008.

TEBCHERANI, Antônio José. Histologia Básica Cutânea. In: MALAGUTTI, William; KAKIHARA, Cristiano Tárzia (Orgs). **Curativos, estomias e dermatologia: uma abordagem multi=profissional**. 3ª. Ed. – São Paulo: Martinari, 2014. p. 25-40.

ZENG, Jinrong. LU, Jianyun. Mecanismo de ação envolvidos na ozonioterapia em doenças de pele. **International Immunopharmacology**. p.235-241, 2018.