

## Uso do laser de baixa potência e ozônio no tratamento de lesão por pressão pós Covid: um relato de caso

### Use of low-power laser and ozone in the treatment of post Covid pressure injury: a case report

DOI:10.34117/bjdv8n5-019

Recebimento dos originais: 21/03/2022

Aceitação para publicação: 29/04/2022

#### **Roberta Salles Orosco Nunes**

Enfermeira especialista em Urgência e Emergência pela Universidade Católica Dom Bosco (UCDB)

Instituição: Hospital São Julião

Endereço: Rua Lino Villacha, 1250 - Campo Grande, MS, CEP: 79017-200

E-mail: robertasallesnunes@gmail.com

#### **Michael Wilian da Costa Cabanha**

Enfermeiro especialista em Dermatologia - FAVENI 2021

Instituição: Hospital São Julião

Endereço: Rua Lino Villacha, 1250 - Campo Grande, MS, CEP: 79017-200

E-mail: michaeltkz@gmail.com

#### **Susan dos Santos Araújo Ribeiro Valadares**

Enfermeira especialista em Saúde do Idoso pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)

Instituição: Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)

Endereço: Cidade Universitária, Av. Costa e Silva - Pioneiros, Campo Grande- MS, CEP: 79070-900

E-mail: susanaraujo31@gmail.com

#### **Edivania Anacleto Pinheiro Simões**

Doutoranda em Desenvolvimento Local em Contexto de Territorialidades pela Universidade Católica Dom Bosco (UCDB)

Instituição: Hospital São Julião

Endereço: Rua Lino Villacha, 1250 - Campo Grande, MS, CEP: 79017-200

E-mail: edivania\_simoes@hotmail.com

#### **RESUMO**

O tratamento de feridas é reconhecido como um procedimento que requer qualificação profissional, pois a partir da escolha da terapia a ser utilizada que a regeneração ou cicatrização ocorrerá de forma satisfatória, sendo o laser e o ozônio métodos terapêuticos inovadores disponíveis atualmente. Objetivo: Descrever os resultados da terapia combinada com laser e ozônio no tratamento de lesão por pressão em uma paciente pós covid atendida em um hospital de reabilitação. Material e Métodos: Trata-se de um estudo de abordagem descritiva do tipo relato de caso, realizado em um hospital de reabilitação no município de Campo Grande- MS. A amostra foi composta por uma cliente internada no setor de cuidados continuados e integrados hospital para reabilitação motora e de uma lesão situada na região glútea. Em cada atendimento a lesão era mensurada utilizando-se

para isso uma régua de folha sulfite de 30 cm. As aplicações da laserterapia e ozônio eram feitas no quarto da cliente, de maneira a manter sua privacidade, na técnica pontual e subcutânea, respectivamente. Resultados e Discussão: Paciente sexo feminino, 40 anos, mantendo lesão em região de glúteos apresentava lesão por pressão grau IV, medindo 19 cm x 13 cm com túnel bilateral medindo 12 cm. Durante a internação foram realizadas um total de dez sessões de laser e a aplicação de ozônio ocorreu em dois períodos distintos utilizando-se da via subcutânea. Após a alta a paciente realizou retornos no hospital uma vez na semana para avaliação da lesão, sendo realizado sessões de laser e coberturas. Na última documentação fotográfica da lesão para esta pesquisa a ferida encontrava-se com 1,5 cm x 1 cm de dimensão, sem profundidade. Conclusão: O uso de novas tecnologias é de suma importância para o tratamento de feridas, sendo possível inferir a eficácia do tratamento com laser e ozônio, ainda que esse último tenha sido utilizado com tratamento coadjuvante.

**Palavras-chave:** enfermagem em reabilitação, cicatrização de feridas, covid-19.

### ABSTRACT

Wound treatment is recognized as a procedure that requires professional qualification because from the choice of therapy to be used, regeneration or healing will occur satisfactorily, with laser and ozone being innovative therapeutic methods currently available. Objective: To describe the results of combined laser and ozone therapy in the treatment of pressure injury in a post-covid patient treated at a rehabilitation hospital. Material and Methods: This is a descriptive study of the case report type, carried out in a rehabilitation hospital in the city of Campo Grande-MS. The sample consisted of a client hospitalized in the continuous and integrated care sector, hospital of motor rehabilitation and for an injury located in the gluteal region. In each consultation, the lesion was measured using a 30 cm ruler of sulphite sheet. The applications of laser therapy and ozone were made in the client's room, in order to maintain her privacy, in the punctual and subcutaneous technique, respectively. Results and Discussion: Female patient, 40 years, with a lesion in the gluteal region had a grade IV pressure lesion measuring 19 cm x 13 cm with bilateral tunnel measuring 12 cm. During hospitalization, ten laser sessions were performed and ozone was applied in two different periods using subcutaneous route. After discharge, the patient returned to the hospital once a week to evaluate the lesion, with laser sessions and dressings. In the last photographic documentation of the lesion for this research, the wound was 1,5 cm x 1 cm in dimension, without depth. Conclusion: The use of new technologies is of paramount importance for the treatment of wounds, and it is possible to infer the effectiveness of laser and ozone treatment although the latter has been used as an adjuvant treatment.

**Keywords:** rehabilitation nurse, wound healing, covid-19.

## 1 INTRODUÇÃO

As lesões por pressão (LPP) são feridas que geralmente ocorrem em locais com maior incidência de proeminências ósseas, atingindo somente a pele ou também o tecido subcutâneo, resultante principalmente de forças de atrito (pressão, fricção e cisalhamento) bem como outros fatores ainda não claramente elucidados pela literatura (BORGHARDT

et al., 2016). Ainda que os tratamentos tenham avançado com o passar do tempo, as LPP ainda constituem um fator importante de causa de morbidade e mortalidade, além de interferir diretamente na qualidade de vida do paciente (CONSTANTE; OLIVEIRA, 2018).

No Brasil, as unidades de terapia intensiva (UTI) são locais que merecem especial atenção no que concerne a LPP, considerando que as intervenções diagnósticas que são inerentes ao cuidado intensivo e os fatores de risco intrínsecos ao paciente dão maior predisposição a esse evento indesejável (CONSTANTIN et al., 2017). Os pacientes da UTI são os mais desfavorecidos quando trata-se de LPP, sendo que estudos internacionais demonstram incidência de 14,3% e 18,7% e, entre estudos nacionais, a incidência é de 23,1% e 59,5% (BORGHARDT et al., 2016).

Atualmente, a literatura descreve a importância do enfermeiro no que concerne a realização do exame físico para uma avaliação criteriosa da pele e classificação do risco que o paciente possui de desenvolver uma lesão, bem como a prescrição de cuidados preventivos (MENDONÇA et al., 2018). A prevenção de LPP dentro do ambiente hospitalar está entre as metas de segurança do paciente proposta pela Organização Mundial da Saúde, ocupando a sexta finalidade, combinada a redução do risco de quedas (WHO, 2017).

O tratamento de feridas é reconhecido como um procedimento que requer qualificação profissional, pois é através da adequada escolha da terapia a ser utilizada que a regeneração ou cicatrização ocorrerá de forma satisfatória, podendo servir de base para avaliação da eficácia do tratamento. Dessa forma, cuidar de pessoas com feridas faz parte intrinsecamente da assistência prestada pela enfermagem, sendo que, com o passar dos anos, o avanço tecnológico permite que a equipe, em especial o enfermeiro, tenha em mãos uma gama de estratégias para tomada de decisões (FERREIRA et al., 2013).

A cicatrização de feridas é compreendida como um processo complexo, haja vista que as alterações geradas pelo processo afetam mecanismos de proliferação celular, revascularização de remodelamento do tecido, considerando que para que tais eventos hajam ativamente, é necessário o uso frequente de curativos. No entanto, outras novas tecnologias estão sendo disponibilizadas no mercado, sendo o laser de baixa potência (TLBP) uma dessas opções, obtendo resultados positivos significativos em diferentes tipos de lesões (BAVARESCO et al., 2019).

Além disso, outro recurso terapêutico que vem ganhando destaque na comunidade científica e boa aceitação como tratamento é o ozônio, ainda que as pesquisas sobre o

assunto não sejam amplas e o mecanismo exato de atuação ainda seja desconhecido. Ainda assim, a ozonioterapia faz parte, desde 2018, da extensa lista de modalidades integrativas e complementares citadas pela Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares (PNPIC), do Sistema Único de Saúde (SUS) (LEMOS, 2018).

Logo, o ozônio possui papel potencial como método complementar de tratamento de lesões de base isquêmica e/ou infecciosa, pois além da sua capacidade de extermínio de patógenos, o mesmo também possui papel de oxigenação tecidual, promovendo uma cascata de processos que liberam citocinas importantes no reparo tecidual (MOTA et al., 2020).

Portanto, visto a importância que as lesões por pressão representam para a saúde pública e para os aspectos biopsicossociais dos pacientes que detêm tais lesões, esse estudo tem como objetivo descrever os resultados da terapia combinada com laser e ozônio no tratamento de lesão por pressão em uma paciente pós covid atendida em um hospital de retaguarda..

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um estudo de abordagem descritiva do tipo relato de caso, realizado em um hospital de retaguarda no município de Campo Grande- MS. A amostra foi composta por uma cliente internada no setor de cuidados continuados e integrados do hospital para reabilitação motora e de uma lesão situada na região sacral, oriunda inicialmente de um dos hospitais de agudos da capital na qual permaneceu internada diagnosticada com o vírus Sars-Cov-2. A coleta de dados foi realizada através de prontuários, da avaliação admissional e diária de enfermagem, iniciado no mês de dezembro de 2020.

A mensuração da lesão era realizada semanalmente, com a utilização de régua graduada de folha sulfite descartável de 30 cm, no qual foram registradas também por meio fotográfico, sendo a câmera utilizada oriunda de um aparelho de celular smartfone, resolução da fotografia 4:3 (16 MP). O aparelho de laser utilizado dispõe das seguintes características: bateria li-íon, diâmetro da fibra 600 um, comprimento de onda laser vermelho 660 nm  $\pm$  10 nm e potência útil emissor laser vermelho 100 mW  $\pm$  20%, já o comprimento de onda do laser infravermelho é 880 nm  $\pm$  10 nm e potência útil emissor laser infravermelho 100 mW  $\pm$  20%. O aparelho de ozônio utilizado foi Medplus V-Philozon- Aparelho gerador de ozônio com sistema de vácuo catalizador. .

As aplicações da laserterapia e ozônio eram feitas no quarto da cliente, mantendo o máximo de privacidade. Antes de proceder com a aplicabilidade da tecnologia a enfermeira procedia com a antissepsia da lesão e após o uso do laser em técnica pontual e ozônio subcutâneo. Para os atendimentos utilizava-se a correta paramentação com equipamentos de proteção individual (EPIs), além dos óculos de proteção do próprio equipamento para evitar feixes de luz vermelha nos olhos. A cliente também fez uso dos óculos.

### **3 RESULTADOS**

#### **3.1 ANAMNESE E EXAME FÍSICO**

Cliente sexo feminino, 40 anos, natural do município de Campo Grande- MS, internada no hospital dia 24/12/2021 advinda de um dos hospitais de agudos da capital no qual obteve diagnóstico inicial de Covid-19 confirmado, sendo o swab nasal realizado e positivado no dia 23/11/21, evoluindo posteriormente para Síndrome Respiratória Aguda Grave (SRAG) no qual a paciente foi intubada dia 27/11/2020, com extubação em 13/12/2020, totalizando 17 dias de ventilação mecânica somados a 11 dias de cuidados pos extubação, resultando em 28 dias de internação devido a Covid, sendo transferida para reabilitação no hospital onde foi realizado esse estudo de caso, permanecendo do dia 24/12/2020 a 04/03/2021. Ao exame físico a mesma apresentava-se consciente, orientada, comunicativa, pupilas isocóricas e fotorreagentes, sem alterações em cabeça e pescoço. No exame cardiopulmonar, a mesma apresentava bulhas rítmicas, normofonéticas e em dois tempos, macicez na percussão da área cardíaca, murmúrios vesiculares presentes sem presença de ruídos adventícios, som claro pulmonar presente. Abdômen globoso, indolor a palpação superficial e profunda, ruídos hidroaéreos presentes, sem alterações. Extremidades com edema leve (+/++++), tempo de perfusão menor do que 3 segundos, déficit importante de força muscular em hemisorpo direito, perda de funcionalidade, sem deambulação. Em região de glúteos apresentava lesão por pressão grau IV, medindo 19 cm x 13 cm, com presença de túnel bilateral com 12 cm, mantendo bordas não íntegras e irregulares, hiperemiadas, necrose de coagulação que estendia-se por todo o leito da ferida, exsudação presente em grande quantidade, odor moderado. Diurese presente em sonda vesical de demora. Evacuação presente em bolsa de colostomia. Os resultados dos exames admissionais a anteriores a alta encontram-se na tabela 1.

Tabela 1. Exames bioquímicos admissionais e resultados obtidos antes da alta, Campo Grande- MS.

ANÁLISES LABORATORIAIS	RESULTADO		VALOR DE REFERÊNCIA
	ADMISSÃO	ALTA	
Hemácia	3,38	4,43	4,2 a 5,4 milhões/mm
Hemoglobina	8,5	10,8	11,3 a 16,3 g/dl
Hematócrito	27,3	35,9	35 a 49%
Leucócito	11.260	7.840	5.000 a 10.000/mm <sup>3</sup>
Neutrófilo	9121	5096	2100 a 7900/mm <sup>3</sup>
Proteína C reativa	191	16.2	Inferior a 5mg/L

Fonte: Elaborado pelos autores com base em resultados contidos no prontuário eletrônico

### 3.2 TRATAMENTO DA LESÃO

A primeira mensuração da ferida foi realizada no dia 26/12/2021, medindo 19 cm x 13 cm, totalizando 247 cm<sup>2</sup>, e túnel bilateral de 12 cm cada. As bordas encontravam-se com irregularidades importantes e comprometimento da integridade, bem como o leito com tecido inviável, caracterizado por necrose de liquefação com alguns pontos com coloração mais escurecida, indicando necrose de coagulação em potencial (Figura A). Após a avaliação optou-se por dar continuidade ao uso da papaína 10% como continuidade do desbridamento conservador, que já vinha sendo feito desde a admissão visto a necessidade de retirada dos tecidos inviáveis. Dessa forma, após o uso do desbridante enzimático por sete dias, no dia 31/12/2020 foi realizado o desbridamento instrumental com uso de lâmina de bisturi n°20, sendo feita a retirada de uma parcela do tecido inviável (Figura B). Como pode ser observado na segunda foto, após o procedimento, foi possível apontar na lesão vestígios, ainda que pequenos, de tecido de granulação, surgindo então a possibilidade de aplicação de terapia com laser de baixa potência. Dessa forma, o tratamento nessa fase consistiu em higienização diária da lesão com solução líquida de polihexanida (PHMB), aplicação do protocolo de laser utilizando 1 J de laser vermelho e 1 J infra vermelho, a cada 72 horas, na técnica pontual e após, realização de desbridamento instrumental e uso de papaína 10% como cobertura primária, sendo que tais condutas prosseguiram por um período de onze dias. No dia 12/01/2021 a ferida foi novamente mensurada e registrada em fotos (Figura C), medindo 17 cm x 11 cm, totalizando 187 cm<sup>2</sup>, ainda mantendo túnel bilateral medindo 12 cm, porém considerando que, nesse período, haviam pequenos resquícios de necrose de liquefação, sendo o restante da lesão tomada por tecido de granulação e as bordas

Figura A- Lesão crônica situada em região glútea na admissão da paciente.



Fonte: Arquivo pessoal, 2020.

Figura B- Lesão crônica situada em região glútea após uso de papaína 10% por sete dias e desbridamento mecânico



Fonte: Arquivo pessoal, 2020.

Figura C- Lesão crônica situada em região glútea após término do desbridamento mecânico e três sessões de laser.



Fonte: Arquivo pessoal, 2021.

Figura D- Lesão crônica situada em região glútea após terapia com laser.



Fonte: Arquivo pessoal, 2021.

Figura E- Lesão crônica situada em região glútea após terapia combinada com laser e ozônio.



Fonte: Arquivo pessoal, 2021.

Figura F- Lesão crônica situada em região glútea após terapia realizada com laser em ambiente ambulatorial, de 09/04/2021 a 04/05/2021.



Fonte: Arquivo pessoal, 2021.

íntegras e regulares. O uso da terapia com laser então passou a considerar a regeneração celular, priorizando também as bordas para auxiliar na cicatrização por segunda intenção de maneira mais eficiente.

Durante a internação foram realizadas um total de dez sessões de laser. A aplicação de ozônio ocorreu em dois períodos distintos da internação, sendo o primeiro dia 02/02/2021 e o segundo 05/02/2021, utilizando-se da via subcutânea com dose de 10 mg/20 ml. Após as sessões foi possível observar diminuição do túnel e maior proliferação do tecido de granulação (Figura D). Com isso, passou-se a considerar a partir desse ponto a continuidade da terapia com laser e uso de ácido hialurônico como cobertura primária, até o momento da alta hospitalar. A paciente passou a ser acompanhada de forma ambulatorial, realizando consultas com a enfermeira estomaterapeuta uma vez na semana, iniciando no dia 09/03/2021, sendo realizadas sessões de laser toda semana até o dia 04/05/2021 no qual foi a data limite para a coleta de dados para essa pesquisa, totalizando nove sessões de terapia fotodinâmica. A cobertura primária utilizada durante os atendimentos variou de acordo com a avaliação semanal da lesão, considerando que o uso de ácido hialurônico e colágeno foram opções de uso. Houve constante preocupação com as bordas, pois devido a extensão da ferida e cronicidade do caso, as mesmas receberam atenção especial para não ocorrer maceração ou epíbole, sendo que ao final do acompanhamento da lesão para realização desse estudo, a mesma encontrava-se com medidas de 1,5 cm x 1 cm, com área total de 1,5 cm<sup>2</sup>, sem profundidade, tecido de granulação presente e em processo final de cicatrização (Figura F).

#### 4 DISCUSSÃO

As feridas são ocorrência com valorosa importância epidemiológica de abrangência mundial. Nos estados Unidos são gastos anualmente aproximadamente 25 milhões de dólares para o tratamento de complicações de saúde relacionadas às lesões. Dessa forma, a assistência ao paciente deve ser feita de forma integral, buscando a sistematização da assistência (OLIVEIRA *et al*; 2016).

Estudos realizados apontam que os custos gerados pelos pacientes portadores de LPP evidenciaram números elevados, sendo que as lesões de grau dois obtiveram variação de R\$67,69 a 172,32; as de estágio 3 R\$29,02 e R\$96,38, as de estágio 4 apresentaram variação de R\$20,04 e R\$225,34; e as não classificáveis custaram entre R\$16,41 e R\$260,18 (ANDRADE *et al.*, 2016).

As literaturas atuais consideram diversas formas de tratamento de feridas, incluindo dentre elas o desbridamento, seja ele mecânico, enzimático ou cirúrgico, equilíbrio da umidade e das cepas de bactérias (MANSILLA *et al.*, 2017). Além disso, o uso de plantas medicinais também é apresentado nos estudos, bem como o uso de curativos, exigindo dos profissionais a expertise relacionada à aplicabilidade e fundamentação econômica que sirva de subsídio para alocar recursos humanos, materiais, estruturais e financeiros (LIMA *et al.*, 2016).

Atualmente, o uso de laser como terapia para cicatrização de feridas vem sendo amplamente usado, considerando sua gama de efeitos benéficos no processo, que compreende dentre outras coisas, uma qualidade cicatricial acentuada, estímulo a microcirculação, efeitos anti-inflamatórios, antiedematosos e analgésicos (BERNARDES; JURADO, 2018).

Existem duas subdivisões para o laser, sendo que pode ser encontrado como de alta ou baixa potência. Dessa forma, o primeiro é utilizado para remoção, cortes e coagulação de tecido, sendo que o laser de baixa potência (LBP) é frequentemente utilizado para procedimentos que envolvam reparação do tecido, promovendo quimiotaxia, vascularização e metabolismo da célula, tendo como finalidade principal a bioestimulação (FERREIRA, 2016).

O uso dessa terapia para reparação tecidual apresenta resultados satisfatórios em estudos publicados sobre o tema. Em uma literatura publicada por Vaghardoost *et al.* (2018) e colaboradores realizou um ensaio clínico randomizado e evidenciou o efeito da terapia com laser de baixa intensidade na cicatrização da área doadora de enxerto em pacientes vítimas de queimadura grau III, concluindo que a irradiação local de laser vermelho acelera significativamente o processo cicatricial.

Além disso, Machado, Viana, Sbruzzi (2018) propuseram uma revisão sistemática que evidenciou resultados promissores, apresentando uma redução de 71% na área de LPP e melhora de 47% na taxa de cicatrização em um período de tratamento de um mês. Ainda assim, alguns estudos apontam a ineficácia dessa terapia no tratamento de lesões, como observado nos resultados obtidos por Chen *et al.* (2018), que relata a baixa qualidade das evidências dos estudos utilizados, bem como o pequeno número de ensaios disponíveis nas bases de dados para análise. No entanto, o *National Pressure Ulcer Advisory Panel* (NPUAP) reconhece a terapia como tratamento adjuvante no tratamento da lesão por pressão (BERNANRDES; JURADO, 2018).

Em semelhança com o caso apresentado neste estudo, Vieira e Ortiz (2010) relataram o tratamento de uma lesão por pressão utilizando laser de baixa potência com 660 nm, sendo a lesão situada na região sacral, tendo como resultado a diminuição significativa da ferida realizando aplicações duas vezes por semana de forma pontual, na dose de 4 J/cm<sup>2</sup>, com posterior fechamento da lesão após a quadragésima quinta aplicação aproximadamente, contribuindo como evidência no papel do laser quando trata-se da cicatrização de feridas crônicas.

Sendo assim, o profissional executante da terapia deve obter arcabouço teórico para a aplicabilidade, bem como ter conhecimento sobre múltiplas funcionalidades, como o comprimento de onda, densidade da energia, modo de emissão, entre outros, promovendo um uso correto da tecnologia, propiciando benefício e eficácia terapêutica ao paciente (BERNANRDES; JURADO, 2018).

O uso da ozonioterapia em feridas data séculos, sendo amplamente utilizado durante a 1<sup>a</sup> Guerra Mundial para tratar os soldados atingidos por infecções anaeróbicas de *Clostridium sp.*, sensíveis ao O<sub>3</sub>. Atualmente, o que se sabe é que o ozônio atua realizando modulações dos sistemas oxidantes e antioxidantes do organismo, considerando que do ponto de vista farmacológico essa substância não pode ser considerada uma droga, mas sim um agente fisio-farmacológico, visto que não possui receptores específicos para ligação (FERNÁNDEZ *et al.*, 2015).

As formas de aplicação do ozônio podem variar, sendo que a aplicação transcutânea é a aplicação do gás a partir da insuflação de um saco plástico conhecido como bag de ozônio ou também por uma bota de baixa pressão que é construída para esse efeito, que recebe o nome de bota de Rokitansky. Além disso, o óleo ozonizado e a água ozonizada também são métodos que podem ser aplicados em feridas crônicas como úlceras por pressão. A água ozonizada pode ser aplicada em diferentes concentrações, dependendo do resultado que pretende-se alcançar com a terapia (desinfetar ou regenerar) (ANDRADE, 2019).

Em um estudo realizado na Austrália com objetivo de avaliar os benefícios e malefícios da ozonioterapia foram incluídos 453 pacientes, sendo observado significativa melhora na cicatrização das feridas desses participantes. Dessa forma, tais resultados demonstram a importância do ozônio como terapia para tratamento de lesões, considerando que o mesmo mostrou-se eficaz, demonstrando propriedades antissépticas, acelerando o processo de crescimento do tecido de granulação e da angiogênese

(MARCHESINI; RIBEIRO, 2020), sendo identificadas tais características no estudo em questão.

De maneira geral, o uso do ozônio é um recurso terapêutico de baixo risco toxicológico. A literatura aponta raros relatos de hematoma, dor ou relatos de “queimação” no local onde são feitas as aplicações por injeção por exemplo. Ainda assim, quando utilizado em elevadas concentrações podem levar a sintomas como náusea, vômito, irritação das vias aéreas superiores, cefaleia, fadiga e outros. No entanto, o uso de ozonizadores que possuem precisão no controle da velocidade de infusão e concentração do ozônio, bem como treinamento adequado do profissional são fatores capazes de minimizar possíveis eventos adversos relacionados a terapia (SEVERO; MÜLLER; CARVALHO, 2019).

## 5 CONCLUSÃO

A cicatrização de feridas é um processo complexo que envolve diversos fatores, sejam eles intrínsecos ou extrínsecos ao paciente, exigindo do profissional executante dedicação e capacitação na área. Com a realização desse estudo de caso foi possível observar a eficácia da terapia com laser e ozônio no tratamento de feridas, ainda que esse último tenha sido utilizado como tratamento coadjuvante, auxiliando na proliferação do tecido de granulação e diminuição das dimensões da lesão, sendo considerado uma vantagem para a saúde pública, considerando seu baixo custo e

Além disso, esse estudo também evidenciou a importância do enfermeiro no tratamento ambulatorial de feridas, sendo imprescindível o acompanhamento de tais lesões após a alta hospitalar para garantir uma cicatrização segura e de qualidade, possibilitando ao paciente retomar seu dia a dia em todos os aspectos biopsicossociais que por ventura tenham sido afetados devido ao surgimento da lesão. Dessa forma, a presença do profissional enfermeiro atuando na assistência ambulatorial com ações pautadas em planejamento e ciência enaltece e valoriza as ações realizadas pelo profissional.

Ainda assim, são necessários novos estudos capazes de elucidar de forma mais concreta os efeitos do ozônio em lesões por pressão, possibilitando assim a construção de protocolos que sejam capazes de guiar as doses de aplicação da terapia em suas mais diversas formas de uso, ratificando seu uso como agente terapêutico em larga escala no país.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, A.L.A. **Revisão bibliográfica sobre ozonoterapia tópica no tratamento de úlceras em membros inferiores**. 2019. 19f. TCC (graduação em Fisioterapia). Universidade Federal de Uberlândia - UFU. 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/25522/3/Revis%C3%A3oBibliogr%C3%A1ficaSobre.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2022.

ANDRADE, C.C.D et al. Costs of topical treatment of pressure ulcer patients. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**. [Online], v.50, n.2, p.282-298, 2016. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S008062342016000200295&script=sci\\_abstract](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S008062342016000200295&script=sci_abstract). Acesso em: 20 jan. 2022.

BAVARESCO, T. et al. Terapia de baixa potência na cicatrização de feridas. **Revista de enfermagem UFPE**, [Online], v.13, n.1, p.216-226, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/revistaenfermagem/article/download/235938/31158>. Acesso em: 15 jan. 2022.

BERNARDES, L.O.; JURADO, S.R. Efeitos da laserterapia no tratamento de lesões por pressão: uma revisão sistemática. **Revista Cuidarte**, [Online], v.9, n.3, p.2423-2434, 2018. Disponível em: <http://www.scielo.org.co/pdf/cuid/v9n3/2216-0973-cuid-9-3-2423.pdf>. Acesso em: 11 fev. 2022.

BORGHARDT, A.T. et al. Úlcera por pressão em pacientes críticos: incidência e fatores associados. **Revista Brasileira de Enfermagem**, [Online], v.69, n.3, p.460-467, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/reben/v69n3/0034-7167-reben-69-03-0460.pdf>. Acesso em: 05 fev. 2022.

CHEN C. et al. Phototherapy for treating pressure ulcers. **Cochrane Database of Systematic Reviews**. [Online], v.11, n. 7, p. 1-42, 2014. Disponível em: <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD009224.pub2/full#CD009224-sec1-0004>. Acesso em: 08 jan. 2022.

CONSTANTE, S.A.R.; OLIVEIRA, V.C. Lesão por pressão: uma revisão de literatura. **Psicologia e Saúde em Debate**, [Online], v.4, n.2, p.95-114, 2018. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/326502319\\_Lesao\\_por\\_pressao\\_Uma\\_revisao\\_de\\_Literatura](https://www.researchgate.net/publication/326502319_Lesao_por_pressao_Uma_revisao_de_Literatura). Acesso em: 20 jan. 2022.

CONSTANTIN, A.G. et al. Incidência de lesão por pressão em unidade de terapia intensiva para adultos. **Brazilian Journal of Enterostomal Therapy**, [Online], v.16, especial, p.1-9, 2018. Disponível em: [https://www.revistaestima.com.br/estima/article/download/454/pdf\\_1/1228#:~:text=Conclui%2Dse%20que%20a%20incid%C3%Aancia,fatores%20de%20risco%20intr%C3%ADnsecos%20ao](https://www.revistaestima.com.br/estima/article/download/454/pdf_1/1228#:~:text=Conclui%2Dse%20que%20a%20incid%C3%Aancia,fatores%20de%20risco%20intr%C3%ADnsecos%20ao). Acesso em: 20 jan. 2022.

FERNÁNDEZ, J.L.C. et al. Presentación de un caso de pie diabético neuro-infeccioso tratado con ozonoterapia. **Revista CENIC Ciencias Biológicas**, v. 46, n. 2, p. 195-202, 2015. Disponível em: <https://revista.cnic.cu/index.php/RevBiol/article/view/89>. Acesso em: 15 jan. 2022.

FERREIRA, A.G. **Aplicação do laser de baixa intensidade no processo de cicatrização de ferida cirúrgica: padronização dos parâmetros dosimétricos**. 2016. 110 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica). Programa de Pós-Graduação em

Engenharia Mecânica. Universidade Federal de Minas Gerais,. 2016. Disponível em: [https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUBDAC3LL8/1/verso\\_final\\_dissertao\\_aline\\_gomes\\_afonso\\_ferreira\\_1.pdf](https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUBDAC3LL8/1/verso_final_dissertao_aline_gomes_afonso_ferreira_1.pdf). Acesso em: 11 fev. 2022.

FERREIRA, A.M. et al. Conhecimento e prática de acadêmicos de enfermagem sobre cuidados com portadores de feridas. **Escola Anna Nery**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 2, p. 211-219, 2013. Disponível: <http://www.scielo.br/pdf/ean/v17n2/v17n2a02.pdf>. Acesso em: 05 fev. 2022.

LEMOS, C.S. et al. Práticas integrativas e complementares em saúde no tratamento de feridas crônicas: revisão integrativa da literatura. **Aquichan**, [Online], v. 18, p. 327-342, 2018. Disponível em: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1657-59972018000300327&lng=en&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1657-59972018000300327&lng=en&nrm=iso&tlng=pt). Acesso em: 05 jan. 2022.

LIMA, A. F. et al. Direct cost of dressings for pressure ulcers in hospitalized patients. **Revista Brasileira de Enfermagem**, [Online], v.69, n.2, p.269-275, 2016. Disponível em: [https://www.scielo.br/pdf/reben/v69n2/en\\_0034-7167-reben-69-02-0290.pdf](https://www.scielo.br/pdf/reben/v69n2/en_0034-7167-reben-69-02-0290.pdf). Acesso em: 20 jan. 2022.

MACHADO R.S, VIANA S., SBRUZZI G. Low-level laser therapy in the treatment of pressure ulcers: systematic review. **Lasers in Medical Science**, [Online], v.32, n.4, p.937-944, 2017. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28116536/>. Acesso em: 20 jan. 2022.

MANSILLA, P.D.Q.D.G. et al. Os Benefícios da Utilização Adequada do Laserterapia de Baixa Frequência em Lesões Cutâneas. **Anuário de Fisioterapia**, [Online], [S.I], 2017. Disponível em: <https://repositorio.pgsskroton.com/handle/123456789/13605>. Acesso em: 11 fev. 2022.

MARCHESINI, B.F.; RIBEIRO, S.B. Efeito da ozonioterapia na cicatrização de feridas. **Fisioterapia Brasileira**, [Online], v.21, n.3, p.281-288, 2020. Disponível em: <https://convergenceseditorial.com.br/index.php/fisioterapiabrasil/article/view/2931/pdf>. Acesso em: 20 jan. 2022.

MENDONÇA, P.K. et al. Prevenção de lesão por pressão: Ações prescritas por enfermeiros de centros de terapia intensiva. **Texto Contexto Enfermagem**. [Online], v.2, n.4, p.1-10, 2018. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/tce/v27n4/0104-0707-tce-27-04-e4610017.pdf>. Acesso em: 11 jan. 2022.

*NPIAP. National Pressure Injury Advisory Panel. Staging For Darkly Pigmented Skin. 2020. Disponível em: <https://npiap.com/store/ViewProduct.aspx?id=16084665>.*

OLIVEIRA, F.P et al. Nursing interventions and outcomes classifications in patients with wounds: cross-mapping. **Revista Gaúcha de Enfermagem**. [Online], v.37, n.2, p.1-9, 2016. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rgenf/v37n2/0102-6933-rgenf-1983-144720160255033.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2022.

SEVERO, P.C.S.; MÜLLER, F.; CARVALHO, J.S.M. Ozonioterapia: Suas diversas aplicações clínicas e perspectivas para o tratamento da úlcera venosa. **Seminário de tecnologias aplicadas a educação e Saúde**, 2019. Disponível em: <https://www.revistas.uneb.br/index.php/staes>. Acesso em: 20 jan. 2022.

VAGHARDOOST, R. *et al.* Effect of low-level laser therapy on the healing process of donor site in patients with grade 3 burn ulcer after skin graft surgery (a randomized clinical trial). **Lasers Medical Science**, [Online], v.33, 603–607, 2018. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10103-017-2430-4>. Acesso em: 05 jan. 2022.

VIEIRA, M.B, ORTIZ, D.A. Aplicação do laser ALGaInP de 660 nm em úlcera de pressão grau 3: Relato de Caso. **Congrega Urcamp**, [Online], v.11, [S.I], p.576-585, 2010. Disponível em: <http://revista.urcamp.tche.br/index.php/rcjppg/issue/viewIssue/76/68>. Acesso em: 05 jan. 2022.

WHO. World Health Organization. Organização Pan Americana de Saúde. **Aliança Mundial para Segurança do Paciente**, 2017. Disponível em: [http://www.paho.org/bra/index.php?option=com\\_content&view=article&id=931&Itemid=1](http://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=931&Itemid=1). Acesso em: 20 jan. 2022.