

UNIVERSIDADE TIRADENTES
CURSO DE GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA

LAYANNA MARIA DOS SANTOS
MATHEUS SILVEIRA DALA BERNARDINA

**ESTUDO COMPARATIVO SOBRE OS EFEITOS TERAPÊUTICOS DO
USO DO LASER DE BAIXA POTÊNCIA X OZONIOTERAPIA NA
CICATRIZAÇÃO TECIDUAL EM PACIENTES QUEIMADOS: UMA
REVISÃO DE LITERATURA.**

Aracaju

2021

LAYANNA MARIA DOS SANTOS
MATHEUS SILVEIRA DALA BERNARDINA

ESTUDO COMPARATIVO SOBRE OS EFEITOS TERAPÊUTICOS DO USO
DO LASER DE BAIXA POTÊNCIA X OZONIOTERAPIA NA
CICATRIZAÇÃO TECIDUAL EM PACIENTES QUEIMADOS: UMA
REVISÃO DE LITERATURA.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade Tiradentes como um dos pré-
requisitos para a obtenção do grau de bacharel em
Fisioterapia

ORIENTADORA: PROF. ESP. KELLY DE OLIVEIRA SOUZA

Aracaju

2021

ESTUDO COMPARATIVO SOBRE OS EFEITOS TERAPÊUTICOS DO USO DO LASER DE BAIXA POTÊNCIA X OZONIOTERAPIA NA CICATRIZAÇÃO TECIDUAL EM PACIENTES QUEIMADOS: UMA REVISÃO DE LITERATURA.

Layanna Maria dos Santos; Matheus Silveira Dala Bernadina; Kelly de Oliveira Souza

RESUMO

Introdução: Pode-se definir queimadura como uma lesão em determinado fragmento do organismo provocada por um agente físico ou químico, cuja a pré-determinação do agente pode caracterizar se a lesão tem potencial de atingir as camadas mais profundas da pele (hipoderme, músculos, tendões e ossos). A depender da gravidade da lesão, ainda podem ser classificadas como queimadura em primeiro, segundo ou terceiro grau. **Objetivo:** Apresentar um estudo comparativo dos efeitos do tratamento do laser baixa potência versus ozônio no processo cicatricial de queimaduras, conhecendo mais a ação e aplicabilidade dos aparelhos, reafirmando os seus benefícios com a diminuição de sequelas ao paciente. **Método:** Trata-se de um estudo de Revisão de literatura, tendo como amostra a pesquisa bibliográfica, com suporte na literatura pertinente ao tema para dar o embasamento necessário à pesquisa e sua fundamentação. **Resultados:** Foram lidos na íntegra 53 artigos, em que 26 foram inclusos na pesquisa e 124 excluídos (34 se tratavam de um período anterior ao da pesquisa, 33 não correspondiam a temática escolhida, 4 duplicatas e 53 foram excluídos por ausência de dados a serem extraídos). **Conclusão:** O ozônio se apresenta como um recurso eficaz acelerando o processo de cicatrização, mas ainda pouco utilizada na área, sobretudo pelo alto custo de aplicação da técnica. Já o laser de baixa potência, que também traz resultados satisfatórios na cicatrização tecidual, representa uma forma de tratamento mais econômica, com maior número de pesquisas científicas que comprovam seus benefícios quando comparados com as publicações sobre a ozonioterapia.

Palavra-chave: Queimaduras; modalidade de fisioterapia; reabilitação; laser; ozônio.

COMPARATIVE STUDY ON THE THERAPEUTIC EFFECTS OF THE USE OF LOW POWER LASER THERAPY X OZONIO THERAPY IN HEALING TISSUE IN BURN-INJURED PATIENTS: A LITERATURE REVIEW.

ABSTRACT

Introduction: Burn can be defined as a lesion in a specific fragment of the organism that can be caused by a physical or chemical agent which the predetermination of the agent can characterize whether the lesion has the potential to reach the deeper layers of the skin (hypodermis, muscles, tendons and bones). Depending on the severity of the lesion, they can also be labeled as first, second and third degree burn. **Objective:** to present a comparative study on the effects of the treatment with low power laser therapy versus ozone therapy on the healing process of burns, understanding more about the proceedings and use of the devices, reasserting the benefits with the reduction of sequelae to the patient. **Method:** a literature review study, with a sample of bibliographic research, supported by the literature relevant to the topic to provide the necessary basis for the research and its foundation. **Results:** 53 articles were read in full, in which 26 were included in the research and 124 were excluded (34 were from a period prior to the research, 33 did not correspond to the chosen theme, 4 duplicates and 53 were excluded due to the lack of data to be extracted). **Conclusion:** Ozone therapy presents itself as an effective resource accelerating the healing process, but still little used in the area, especially due to the high cost around the technique. As of low-power laser therapy, which also brings satisfactory results in tissue healing, it represents a more economical way of treatment, with a greater number of scientific researches proving its benefits when compared to publications on ozone therapy.

Keywords: Burns; physiotherapy modality; rehabilitation; laser therapy; ozone therapy.

1 INTRODUÇÃO

No Brasil ocorrem em torno de um milhão de incidentes com queimaduras por ano, entre estes, cem mil pacientes buscam atendimento hospitalar, nos quais dois mil e quinhentos vão a óbito, podendo estar diretamente ou indiretamente pertinente aos tipos de lesões. Este dado pode ser influenciado pelo tipo de serviço hospitalar ofertado e que contemplam apenas tratamentos básicos e emergenciais (Morais; Daga; Prestes, 2017).

Queimaduras fazem parte da segunda maior causa de óbitos relacionadas a traumas, ficando atrás apenas dos acidentes automobilísticos recorrentes nos países considerados em desenvolvimento, a exemplo do Brasil. Os trabalhos de pronto atendimento realizados na reabilitação de cicatrizes em traumas de queimaduras, aumentaram significativamente os índices de sobrevivência e cura dos pacientes queimados nos últimos anos. Todavia, os métodos de avaliação de fisioterapia e abordagens aplicadas após as queimaduras divergem-se em muitos centros de saúde; ocasionando uma variabilidade de técnicas nos procedimentos que nem sempre são mais atuais ou ágeis (Zubeyir, 2013).

A depender do nível e proporção do ferimento, pode levar o paciente a ter prognósticos mais complexos, chegando até mesmo ao óbito. Em outros casos os sinais clínicos mais comuns são a hiperemia, geralmente restrita à área queimada, as alterações celulares e imunológicas decorrentes do dano, o comprometimento das vias respiratórias e os episódios de traumatismos associados; como exemplo lesões traumáticas extensas com evisceração na extensão do abdomen (Ferreira, 2014; Morlin Bertoglio; Zucchetti Azevedo, 2016).

Assim pode-se definir queimadura como uma lesão em determinado fragmento do organismo provocada por um agente físico ou químico, cuja a pré-determinação do agente, pode caracterizar se a lesão tem potencial de atingir as camadas mais profundas da pele (hipoderme, músculos, tendões e ossos). ainda podem ser classificadas a depender da gravidade da lesão como queimeadura em primeiro, segundo ou terceiro grau (Rocha, 2011; Santana, 2012; Martusevich; Peretyagin; Ruchin, 2018).

Entre as especialidades na prática fisioterapêutica, a fisioterapia dermato–funcional vem se destacando com pesquisas em que são apresentados novos métodos de atuação na reabilitação em pacientes queimados. Atualmente existem diversos aparelhos que propiciam cicatrização, analgesia, com ação antifúngica, de fácil manuseio viabilizando um melhor reparo tecidual, rápido e efetivo (Araujo, 2016; Moraes, 2012).

O Laser terapêutico de baixa potência, representa um desses recursos, a medida que inibe o crescimento de bactérias, e estimula o aumento do número de células vasculares e auxilia no processo da reorganização do colágeno, acelerando a proliferação das células reparativas. Outra tecnologia utilizada é o ozônio, que apresenta uma resposta da restauração do proteoma, normalizando a proteína no sangue por modificar os mecanismos de desintoxicação endogênica, mostrando-se ter um efeito positivo em diferentes segmentos corporais. A intervenção do fisioterapeuta na cicatrização desse tipo de lesão é de suma importância para a diminuição das sequelas deixadas pelo trauma e pode ser realizada em três fases, A inflamatória, A proliferativa e A reparadora (Moreira; Cassimiro, 2020; Teixeira Da Silva, 2017; Santana, 2012).

Assim, essa pesquisa justifica-se pela necessidade em contribuir para a descoberta de novas hipóteses de tratamento para o processo cicatricial de queimaduras através de estudos na área da fisioterapia, representando uma opção eficaz para minimizar as sequelas deixadas nos pacientes acometidos e que muitas vezes não recebem o tratamento inicial adequado. Como também contribuir como fonte de estudo para pesquisas posteriores. Com isso o objetivo desse trabalho é apresentar um estudo comparativo sobre os efeitos do tratamento através do laser de baixa potência e do ozônio no processo cicatricial de queimaduras, verificando seu poder de ação, aplicabilidade e benefícios para os pacientes queimados.

2 METODOLOGIA

Trata-se de um estudo de Revisão Sistemática, cuja amostra caracteriza-se pela pesquisa bibliográfica, baseada na literatura pertinente ao tema, que proporcionará o embasamento necessário à pesquisa e sua fundamentação. Além dos conteúdos pesquisados em obras publicadas sobre base física – livros e artigos científicos extraídos em revistas especializadas –, tem-se a internet como ferramenta de busca, destinada às pesquisas de temas

relevantes para a construção do artigo. As bases de dados selecionadas foram: PubMed, Pedro, Lilacs e Scielo e Decs. Nos idiomas inglês, português, através dos descritores: Queimados, Modalidades de Fisioterapia, Reabilitação, Lasers e Ozônio, publicados entre os períodos de 2011 A 2021. Entre os Critérios de Inclusão da amostra tem-se artigos com assuntos inerentes ao tema, ou seja, que abordem a cicatrização, queimaduras, os tratamentos terapêuticos com laser e ozônio, além dos outros descritores especificados. Já nos critérios de Exclusão foram ilegíveis os estudos em que o acontecimento de interesse não tratasse sobre cicatrização ou algum método de tratamento fisioterapêuticos abordado na pesquisa e que também não estivesse incluído no período selecionado de publicação

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a produção deste estudo foram selecionados 150 artigos para sustentar a síntese da evidência, obtidos nos bancos de dados propostos, em cumprimento aos critérios de inclusão e exclusão. Foram lidos na íntegra 53 artigos, em que 26 foram inclusos na pesquisa e 124 excluídos (34 se tratavam de um período anterior ao da pesquisa, 33 não correspondiam a temática escolhida, 4 duplicatas e 53 foram excluídos por ausência de dados a serem extraídos).

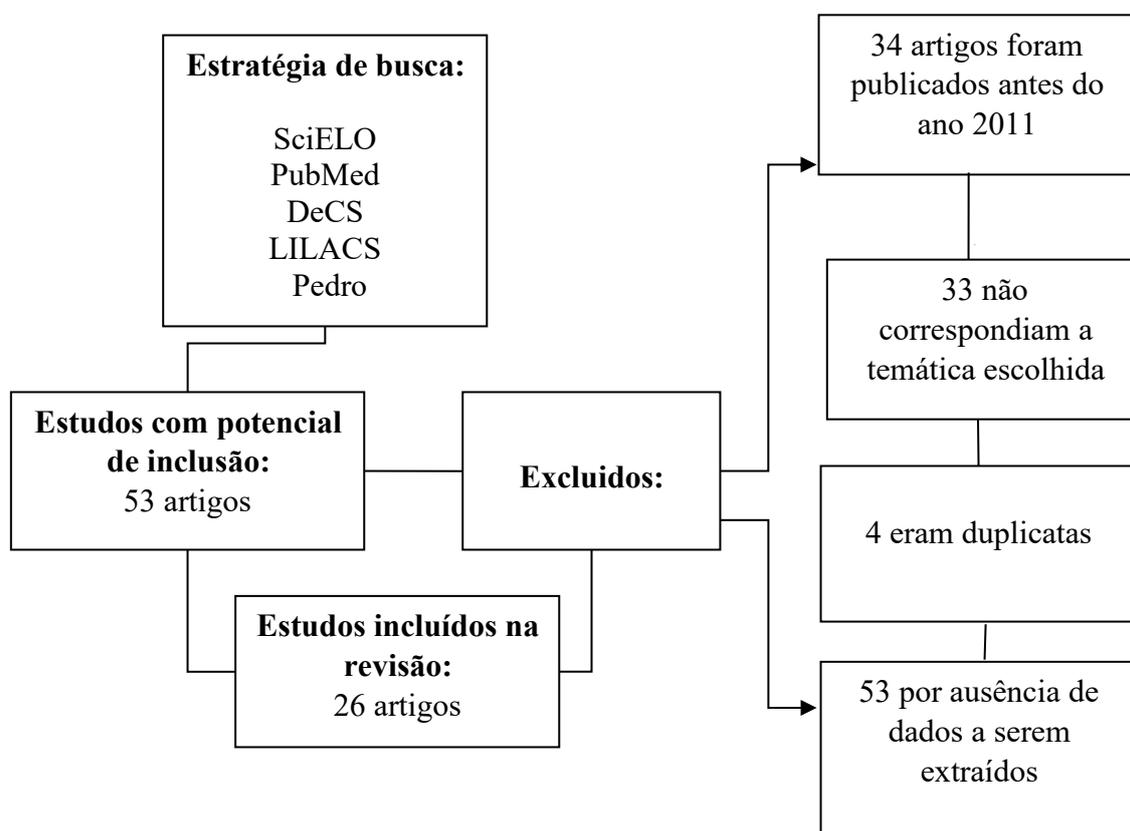


Figura 1 - Fluxograma dos resultados

O dano causado pela queimadura pode ter a condição de ferida traumática, provocada por intermédios químicos, térmicos, elétricos, radioativos ou pela fricção. Que podem suceder em reações psicológicas divergentes e com repercussões sociais, tanto para os pacientes quanto seus familiares. (Lohanny Sousa Campos Et al., 2016, Reis If, 2011)

Segundo Santana de Melo Costa (2011) a perda tecidual austera quando causada pela queimadura, ela será capaz de conduzir a redução de elasticidade da pele, estendendo a deformidades e limitações na função do paciente. Sanches (2016) ainda enfatiza que tal circunstância pode implicar em suas atividades de vida diária e no convívio social uma vez que essa pode causar sequelas físicas pelas cicatrizes hipertróficas e psicológicas.

Nos estudos de De Almeida (2017) É dito que após a ruptura tecidual inicia-se na sequencia uma reparação a fim de reestruturar o tecido acometido. Sendo intitulado de cicatrização, Ela continua citando que essa ação terá como objetivo repor o tecido danificado por um tecido altamente vascularizado. Refazendo assim, a homeostase da camada celular.

Estudos de Varkey (2019) e De Almeida (2017) corroboram com a ideia da cicatrização de feridas como um agrupamento de processos que desencadeiam logo após a lesão, como um processo espontâneo, em que ocorre uma interação entre vários tipos de células, o sistema neurovascular e a remodelação da matriz.

Lateef (2019) Traz que os fatores que induzem a cicatrização da pele posteriormente as queimaduras serão as circunstâncias em que ocorreram as lesões, grau, tamanho da queimadura e a situação geral do paciente.

Além disso, segundo Y. Wang (2017) uma cicatrização prolongada e natureza inflamatória produzem cicatrizes hipertróficas, com alterações de pigmento devido a um desequilíbrio na produção de melanina ou eritema, demonstrando assim, a importância da reabilitação precoce. Coffito (2018) Complementa que atualmente existem diversos recursos fisioterapêuticos que promovem a recuperação tecidual das áreas acometidas e vizinhas às lesões, assim como no próprio processo de cicatrização.

Y. Wang (2017) Continua que, na última década, a terapia a laser de baixa potência se tornou cada vez mais popular e é cada vez mais uma parte crucial na reconstrução cirúrgica de queimadura. Estudos mostram que a cicatrização foi melhorada após indução por laser de baixa potência, servindo como uma modalidade útil para o tratamento de cicatrizes hipertróficas e queloides, que mostraram resultados muito encorajadores.

Laser terapêutico de baixa potência estimula a cicatrização de difíceis feridas, Teixeira da Silva (2017) revela que isso se deve ao efeitos trófico-regenerativos, anti-inflamatórios e analgésicos provocados. Moreira e Cassimiro (2020) confirmam que poderá inibir o crescimento de bactérias, estimulando o aumento do número de células, na vascularização e auxiliando no processo da reorganização do colágeno, acelerando a proliferação das células reparativas.

A Sociedade Brasileira de Cirurgia Dermatológica – SBCD (2016) Traz que os efeitos fisiológicos do laser de baixa potência no reparo tecidual é relacionado aos seus efeitos como: aumento na tensão de ruptura de cicatrizes, alteração da motricidade do sistema linfático e no edema, bem como resultados auspiciosos em cicatrizes eritematosas, hipertróficas e pigmentadas.

Estudos têm demonstrado que os resultados obtidos pela terapia a laser de baixa potência são bastante satisfatórios, pois comprovam que o laser de baixa potência acelera o processo de reparo tecidual e, quando administrado localmente, tem grande impacto na cicatrização. Foi descoberto que o laser de baixa potência é benéfico para o processo de cicatrização de feridas, e o processo de reparo é mais enfático em pessoas que já usaram o dispositivo mais de uma vez. (Pereira Sá, 2011)

De acordo com Freitas (2013) a variabilidade de comprimento de ondas do laser de baixa potência irá proporcionar a formação de epiderme e produzir um maior revestimento da camada epitelial e favorece a neovascularização e reorganização de fibras colágenas. Já para Piva (2020), os resultados do tratamento são diferentes dependendo dos parâmetros, a luz visível é mais utilizada por ser mais superficial e interagir especificamente com o cromóforo da luz para se adaptar ao tratamento de lesões epiteliais, que já sugerem a capacidade de o laser de baixa potência reduzir a produção de mediadores inflamatórios e eventos que contribuam com a inibição de marcadores inflamatórios.

Há evidências que o uso do laser de baixa potência no processo da cicatrização da queimadura, favorece e estimula precocemente os fibroblastos, uma vez que esse processo beneficia o tratamento do paciente. Estudos comparam os lasers de 660nm e 780nm onde queimaduras de terceiro grau em ratos diabéticos e não diabéticos, revelando o aumento de vasos em ambos os grupos, especialmente ao utilizar o laser 780nm nos ratos não diabéticos e o de 660nm nos ratos diabéticos, expandindo também fibras de colágeno favorecendo a granulação tecidual e a repavimentação epitelial contribuindo com o pensamento de Caires, 2020 apud Azzi e Simões, 2010 que: “independente do grau da lesão de queimadura, o Laser de baixa potência acelera o processo cicatricial”. Relatam ainda que “as aplicações com menor comprimento de onda são mais efetivas nas fases iniciais de cicatrização, enquanto um maior comprimento parece estimular as células durante todo o processo, com maior ênfase na fase de maturação”.

A pesquisa de Isler (2018) mostra que a terapia com laser de 980 nm não mostrou a mesma eficácia em comparação ao ozônio, onde o mesmo obteve um efeito benéfico significativo na aceleração da cicatrização. Embora se comparados com a autocura, ambos os tratamentos reduziram consideravelmente o desconforto.

Por outro lado, Alan H (2015) evidenciou em seu estudo que os efeitos do laser de baixa potência e do ozônio tem uma eficácia semelhante na cicatrização num período de quatorze dias, porém o ozônio obteve uma reação mais eficaz na redução da inflamação aguda no terceiro dia de uso em comparação ao laser de baixa potência tendo um efeito similar, mostrando resultados diferentes apenas pelo número de sessões.

Martusevich (2018) diz que o ozônio particularmente é utilizado como agente anti bacteriano no tratamento de feridas pois tem alto nível oxidativo que causa hiperativação da degradação oxidativa dos lipídeos, sendo destrutiva para a parede celular das bactérias nas lesões, tendo também efeitos bioreguladores, otimizando o metabolismo e estimulando o fator de crescimento. Sendo importante a individualização de acordo com a extensão da queimadura.

Para Fuhr marchesini (2020) a ozônioterapia tem um mecanismo de ação oxidativa que proporciona efeitos antissépticos, melhora a circulação, analgésicos, cicatrizantes e anti-

inflamatórios. Os estudos de Chagas (2019) condizem e afirmando que quando o ozônio quando em contato com o sangue irá reagir com a água do plasma e com os ácidos graxos insaturados existentes na membrana celular, que impulsiona a resposta das células do sistema imune, atraindo essa defesa para os tecidos afetados. Estimulando o fator de crescimento que é importante na aceleração do reparo tecidual, estimulando o sistema imunológico.

Martusevich (2018) continua citando que a terapia com ozônio em pacientes com queimaduras obteve uma resposta da restauração do proteoma, normalizando a proteína no sangue por modificar os mecanismos de desintoxicação endogênica. Além disso, mostrou uma melhora em vários níveis clínicos como na redução da dor e no nível da temperatura. Mostrando-se ter um efeito positivo em diferentes segmentos corporais.

Para Anzolin Ap (2020) na reparação tecidual, a ozonioterapia promove a cicatrização das feridas e, por via tópica, pode ser utilizada nas formas gasosa e oleosa. estimulando a produção de antioxidantes endógenos e liberando ocitocina no sistema circulatório. Ela atua por oxidação direta causando a inativação do microrganismo e pela ativação uma resposta farmacológica. Em baixas doses, o ozônio estimula as vias de proteção celular sem alterar a viabilidade celular e o ozônio em altas doses pode ser genotóxico.

Evidencias mostram nos estudos de De Sá Andrade (2020) que a terapia de ozônio mostrou-se eficaz promovendo um efeito anti-inflamatório significativo na ferida induzida por queimaduras. Ela age promovendo um controle no processo inicial da inflamação, que é um fator importante após a lesão, ela se faz fundamental para a evolução da cicatrização, levando à cura da ferida.

Segundo Melo 2014, os resultados sugerem melhor cicatrização no grupo que recebeu tratamento tópico com óleo de girassol ozonizado uma vez que foram observadas reduções macroscópicas importantes nas áreas das queimaduras em relação ao grupo controle.

Estudos de Mawsouf, 2016 evidenciam os efeitos do ozônio como cicatrização rápida, favorecimento da epitelização, diminuição de secreção fétida, desbridamento precoce, aceleração da formação de tecido granuloso, diminuição da área cruenta da cicatriz em feridas por queimaduras. Podendo ter um baixo percentual de enxertos de pele.

Para Bayer 2020, o ozônio pode reduzir a inflamação e o edema e será útil para tecidos moles e duros, enquanto o laser de baixa potência tem efeitos terapêuticos, como a redução da dor e encurtamento do tempo de cicatrização, onde ela trará uma melhora na qualidade de vida. Os dois recursos trazem a cura e reduzem a hipóxia, em casos de queimaduras mais profundas, onde atinjam também o tecido ósseo, os resultados deste estudo indicam que ozônio amenizou a destruição óssea, enquanto o laser de baixa potência aumentou formação óssea em comparação ao grupo controle.

4 CONCLUSÃO

Como conclusão das nossas pesquisas referenciais, o ozônio se apresenta como um recurso eficaz acelerando o processo de cicatrização, mas ainda pouco utilizada na área, sobretudo pelo alto custo de aplicação da técnica. Já o laser de baixa potência, que também traz resultados satisfatórios na cicatrização tecidual, representa uma forma de tratamento mais econômica, com maior número de pesquisas científicas que comprovam seus benefícios quando comparados com as publicações sobre a ozonioterapia. Foi observado também uma carência de pesquisas que relacionem a aplicabilidade das duas terapias em associação. Dessa forma se faz necessário mais estudos sobre as técnicas, sobretudo apresentando os benefícios dos seus efeitos fisiológicos através do uso combinado para a cicatrização tecidual em pacientes queimados.

5 REFERÊNCIAS

Alan H, Vardi N, Özgür C, Acar AH, Yolcu Ü, Doğan DO. **Comparison of the Effects of Low-Level Laser Therapy and Ozone Therapy on Bone Healing.** J Craniofac Surg. 2015 Jul;26(5):e396-400. doi: 10.1097/SCS.0000000000001871. Erratum in: J Craniofac Surg. 2015 Sep;26(6):e560. PMID: 26167994.

Anzolin AP, da Silveira-Kaross NL, Bertol CD. **Ozonated oil in wound healing: what has already been proven?.** Med Gas Res [serial online] 2020 [cited 2021 Apr 11];10:54-9. Available from: <https://www.medgasres.com/text.asp?2020/10/1/54/279985>

ARAUJO, Raquel Rodrigues; DUTRA, Rubia Karine; ALVES, Lucas Santos. Novas abordagens fisioterapêuticas na reabilitação de queimados em uma equipe multidisciplinar relato de caso. **Temas em saúde** joao pessoa, Paraíba, joao pessoa, ano 2016, p. 530, 554, 2016..

Bayer Alinca S, Sağlam E, Zengin Celik T, Hacisalihoglu P, Doğan MA. Is low level laser therapy or ozone therapy more effective for bone healing? Understanding the mechanisms of HIF-1 α , RANKL and OPG. **Biotech Histochem.** 2020 Nov;95(8):597-604. doi: 10.1080/10520295.2020.1743360. Epub 2020 Apr 15. PMID: 32292090.

CAIRES, S. L.; JONER, C. .; FAGUNDES, D. S. . OS EFEITOS DO LASER TERAPÊUTICO NO TRATAMENTO DE QUEIMADURAS. **Revista Científica da Faculdade de Educação e Meio Ambiente**, [S. l.], v. 10, n. 2, p. 140-154, 2020. DOI: 10.31072/rcf.v10i2.820. Disponível em: <http://www.faema.edu.br/revistas/index.php/Revista-FAEMA/article/view/820>. Acesso em: 12 abr. 2021.

CHAGAS, N.T.C. et al . Tratamento de ferida em Coendou prehensilis (Rodentia: Erethizontidae) com laserterapia e ozonioterapia: relato de caso. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., Belo Horizonte , v. 71, n. 3, p. 953-958, June 2019 . Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-09352019000300953&lng=en&nrm=iso>. access on 26 Feb. 2021. Epub June 14, 2019. <https://doi.org/10.1590/1678-4162-10872>.

COFFITO. **Parecer Técnico-Científico sobre a atuação do fisioterapeuta em feridas e queimaduras.** COFFITO, dezembro de 2018. Disponível em: <https://www.coffito.gov.br/nsite/wp-content/uploads/2018/12/2.-Atua%C3%A7%C3%A3o-do-Fisioterapeuta-em-Feridas-e-Queimaduras.pdf> Acesso em: 12 abr. 2021.

DE ALMEIDA, LEILIANE APARECIDA. **MEMBRANA DE QUITOSANA INCORPORADA COM EXTRATO DE UVA JACQUEZ PARA TRATAMENTO DE FERIDAS CUTÂNEAS.** Orientador: Maria Gabriela Nogueira Campos. 2017. 95 f. Dissertação (Mestre em Ciência e Engenharia de Materiais) - Universidade Federal de Alfenas, Poços de Caldas, 2017

DE SÁ ANDRADE, LIVIA. **ESTADO D'ARTE DA OZONIOTERAPIA EM FERIDAS: A CONTRIBUIÇÃO DO ENFERMEIRO.** Orientador: Célia Maria de Oliveira. 2020. 32 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) - UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS, Belo Horizonte, 2020.

FERREIRA, Tereza Cristina Dos Reis et al. Abordagem fisioterapêutica em queimados: revisão sistemática. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, v. 12, n. 2, p. 821-830, 2014.

FUHR MARCHESINI, Bruna; BAZI RIBEIRO, Silene. Efeito da ozonioterapia na cicatrização de feridas. *Fisioterapia Brasil*, Caxias do Sul, ano 2020, v. 21, n. 13, 31 ago. 2020. Relato de caso, p. 281-288. DOI <https://doi.org/10.33233/fb.v21i3.2931>. Disponível em: <https://www.portalatlanticaeditora.com.br/index.php/fisioterapiabrasil/article/view/2931>. Acesso em: 1 mar. 2021.

FREITAS, Rodrigo Pegado de Abreu et al. **Laserterapia e microcorrente na cicatrização de queimadura em ratos: terapias associadas ou isoladas?.** *Fisioter. Pesqui.*, São Paulo, v. 20, n. 1, p. 24-30, Mar. 2013. Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1809-29502013000100005&lng=en&nrm=iso>. access on 12 Apr. 2021. <https://doi.org/10.1590/S1809-29502013000100005>.

Isler SC, Uraz A, Guler B, Ozdemir Y, Cula S, Cetiner D. Effects of Laser Photobiomodulation and Ozone Therapy on Palatal Epithelial Wound Healing and Patient Morbidity. *Photomed Laser Surg.* 2018 Nov;36(11):571-580. doi: 10.1089/pho.2018.4492. Epub 2018 Sep 27. PMID: 30260741.

LATEEF, Zabeen et al. The cutaneous inflammatory response to thermal burn injury in a murine model. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 20, n. 3, p. 538, 2019.

LOHANNY SOUSA CAMPOS, Amanda et al. Estresse parental em mães de bebês, crianças e adolescentes com queimadura. **Revista Brasileira de Queimaduras**, Goiânia, ano 2016, v. 15, ed. 4, p. 240-245, 8 fev. 2017. Disponível em: <http://www.rbqueimaduras.com.br/>. Acesso em: 14 mar. 2021.

M. N. Mawsouf, H. E. M. Shalaby, M. N. Z. Masoud, M. M. Deghedy, and E. A. Ahmed. "Ozone therapy in moderate and severe Burns" Биорадикалы и антиоксиданты, vol. 3, no. 1, 2016, pp. 112-123.

MELO, M. S. et al. OZONIOTERAPIA EM QUEIMADURAS INDUZIDAS POR LASER DE CO2 EM PELE DE RATOS. **XXIV Congresso Brasileiro de Engenharia Biomédica**, São José dos Campos, p. 2671-2674, 1 jan. 2014.

MARTUSEVICH, Andrew K.; PERETYAGIN, Sergey P.; RUCHIN, Mikhail V. Ozone Therapy in Patients with Burn Disease. **Journal of Biomedical Science and Engineering**, [S. l.], v. 11, n. 2, p. 25,35, 28 set. 2018.

MORLIN BERTOGLIO, VANDERLÉIA; ZUCCHETTI AZEVEDO, ANGELA MARIA. UTILIZAÇÃO DE HIDROFIBRA EXTRA COM PRATA EM QUEIMADURA DE SEGUNDO E TERCEIRO GRAU EM REGIÃO CERVICAL DE CRIANÇA. **Revista brasileira de queimaduras**, [s. l.], ano 2016, v. 15, ed. 4, 1 mar. 2016.

MORAES, Erica Candido. **Atuação precoce da fisioterapia em pacientes queimados**. Orientador: Dayana Priscila Maia Mejia. 2012. Artigo (Pós-graduação) - Faculdade Ávila, [S. l.], 2012.

MORAIS, Igor Henrique; DAGA, Henrique; PRESTES, Manoel Alberto. Crianças queimadas atendidas no Hospital Universitário Evangélico de Curitiba: perfil epidemiológico. **Revista brasileira de queimaduras**, Curitiba, ano 2017, v. 15, ed. 4, p. 256-260, 2 mar. 2017. Disponível em: <http://www.rbqueimaduras.com.br/content/imagebank/pdf/v15n4.pdf>. Acesso em: 27 mar. 2021.

MOREIRA, Wagner Elias de Melo; CASSIMIRO, Mônica de S.. Fisioterapia aplicada a queimaduras em crianças: Ações eficazes na minimização do tratamento.. **Revista de Ciências da Saúde Básica e Aplicada**, [S.l.], v. 2, n. 1, p. 43-47, out. 2019. ISSN 2595-8380. Disponível em: <<http://200.243.63.167/ojs/index.php/rcsba/article/view/25>>. Acesso em: 23 set. 2020.

Pereira Sá, Hoctavio, Moura Nunes, Hyezio, Evangelista do Santo, Luanna Anielle, Cardoso de Oliveira Júnior, Geraldo, Nunes da Silva, José Mario, Castro Carvalho, Kelsyanne, Santos Alves, Wellington dos, **Estudo comparativo da ação do laser GaAlInP e do gerador de alta frequência no tratamento de feridas cutâneas em ratos: estudo experimental**. ConScientiae Saúde [Internet]. 2011;9(3):360-366. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92915180003>

PIVA, Juliana Aparecida de Almeida Chaves et al . Ação da terapia com laser de baixa potência nas fases iniciais do reparo tecidual: princípios básicos. **An. Bras. Dermatol.**, Rio de Janeiro , v. 86, n. 5, p. 947-954, Oct. 2011 . Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0365-05962011000500013&lng=en&nrm=iso>. access on 12 Apr. 2021. <https://doi.org/10.1590/S0365-05962011000500013>.

Reis IF, Moreira CA, Costa ACSM. Estudo epidemiológico de pacientes internados na unidade de tratamento de queimados do hospital de urgência de Sergipe. **Rev Bras Queimaduras** 2011;10(4):114-118

ROCHA, Marília Sampaio; ROCHA, Emília Sampaio; DE SOUZA, João Paulo Campos. Fisioterapia em queimados: uma pesquisa bibliográfica acerca dos principais recursos fisioterapêuticos e seus benefícios. **TEMA-Revista Eletrônica de Ciências (ISSN 2175-9553)**, v. 9, n. 13/14, 2011.

SANTANA DE MELO COSTA, Aida Carla et al. Amplitude de movimento e sua interferência na capacidade funcional de pacientes com sequelas de queimaduras. **Revista Brasileira de Queimaduras**, Sergipe, ano 2011, v. 15, ed. 4, p. 261-266, 23 mar. 2011. Disponível em: <http://www.rbqueimaduras.com.br/>. Acesso em: 14 mar. 2021.

SANTANA, Cintia Monique; BRITO, Cibele Figueiredo; COSTA, Aida Carla. Importância da fisioterapia na reabilitação do paciente queimado. **Revista Brasileira de Queimaduras**, Aracaju, SE, Brasil, p. 240,245, 20 nov. 2012.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIRURGIA DERMATOLÓGICA – SBCD.

Queimaduras. Disponível em: <<https://www.sbcd.org.br/pagina/1720>> Acesso em: 21 de Maio de 2016

SOUBHIA SANCHES, Pedro Henrique et al. Perfil epidemiológico de crianças atendidas em uma Unidade de Tratamento de Queimados no interior de São Paulo. **Revista Brasileira de Queimaduras**, Catanduva, ano 2016, v. 15, ed. 4, p. 246-250, 21 mar. 2017. Disponível em: <http://www.rbqueimaduras.com.br/>. Acesso em: 14 mar. 2021.

TEIXEIRA DA SILVA, Camila. **A FISIOTERAPIA DERMATOFUNCIONAL NO PROCESSO DE CICATRIZAÇÃO DE QUEIMADURAS**. Orientador: Flaviano Gonçalves Lopes de Souza. 2017. 11 f. Trabalho de conclusão de curso (Pós-Graduação) - Faculdade Faserra, Manaus, 2017.

VARKEY, Mathew et al. Skin bioprinting: the future of burn wound reconstruction?. **Burns & trauma**, v. 7, p. s41038-019-0142-7, 2019.

Y. Wang, et al., **Burn injury: Challenges and advances in burn wound healing, infection, pain and scarring**, Adv. Drug Deliv. Rev. (2017), <https://doi.org/10.1016/j.addr.2017.09.018>

Zübeyir Sarı, PT, PhD, Mine Gülden Polat, PT, PhD, Bahar Özgül, PT, MSc, Onur Aydoğdu, PT, Burcu Camcıoğlu, PT, MSc, Ahmet Hakan Acar, MD, Saadet Ufuk Yurdalan, PT, PhD, A Comparison of Three Different Physiotherapy Modalities Used in the Physiotherapy of

Burns, **Journal of Burn Care & Research** , Volume 34, Issue 5, September-October 2013,
Pages e290 – e296, <https://doi.org/10.1097/BCR.0b013e3182789041>