REVISTA SAÚDE DOS VALES

ISSN: 2674-8584 V.1 - N.1 – 2020

LASERTERAPIA DE BAIXA POTÊNCIA NA CICATRIZAÇÃO DE ÚLCERAS POR PRESSÃO

LOW POWER LASERTHERAPY IN THE HEALING OF PRESSURE ULCERS

Larissa Afonso Santana

Acadêmica do 9º Período do Curso de Fisioterapia da Universidade Presidente Antônio Carlos de Teófilo Otoni – UNIPAC. Brasil. E-mail: santannalarii@gmail.com

Yan Costa D' Paula Figueiredo

Acadêmico do 9º Período do Curso de Fisioterapia da Universidade Presidente Antônio Carlos de Teófilo Otoni – UNIPAC. Brasil. E-mail: yanfigueredo99@gmail.com

Matteus Cordeiro de Sá

Pós-Graduado em Fisioterapia Traumato Ortopédica pela Universidade Gama Filho - UGF. Graduado em Fisioterapia Clínica pela Universidade Presidente Antônio Carlos - UNIPAC. Professor do Curso de Fisioterapia da Universidade Presidente Antônio Carlos campus Teófilo Otoni. Brasil. E-mail: matteuscordeirodesa@gmail.com

Resumo

O laser de baixa potência vem sendo utilizado para alcançar efeitos analgésicos, de modulação da inflamação, cicatriciais e também vasodilatadores locais, não produzindo riscos de produção de calor e dano ao tecido irradiado. As úlceras por pressão são lesões de solução de continuidade da pele que dependendo do grau podem atingir músculos e expor ossos, são definidas como áreas necrosadas por excesso de pressão sobre determinado local da pele, principalmente em locais próximos a proeminências ósseas. Esse trabalho tem como objetivo discorrer sobre o uso da Laserterapia de baixa potência na cicatrização de úlceras por pressão, avaliando desta forma sua efetividade e os parâmetros ideias a serem usados. O estudo foi baseado em materiais adquiridos em banco de dados online: Scielo, PedrO, Redalyc, utilizando literaturas de artigos, teses e estudos de outros autores com ideologias distintas. Baseados nos estudos literários utilizados, o laser de baixa potência mostrou-se eficaz na cicatrização das úlceras por pressão, apresentando melhora na regeneração tissular, no aumento da produção de colágeno e melhorando significativamente o processo de cicatrização das úlceras.

Palavras-Chaves: Laser, Laser de baixa potência, Cicatrização de úlceras, Úlceras por pressão.

Abstract

Low-power laser has been used to achieve analgesic effects, of inflammation modulation, scarring and also local vasodilators, not producing risks of heat production and damage to irradiated tissue. Pressure ulcers are lesions of continuous solution of the skin that depending on the degree can reach muscles and expose bones, are defined

as areas necrotic due to excessive pressure on a particular site of the skin, especially in places close to bony prominences. This study aims to discuss the use of low-power laser therapy in the healing of pressure ulcers, evaluating its effectiveness and the parameters to be used. The study was based on materials purchased in online database: Scielo, PedrO, Redalyc, using literatures of articles, theses and studies of other authors with different ideologies. Based on the literary studies used, the low power laser showed to be effective in the healing of pressure ulcers, showing improvement in tissue regeneration, in the increase of collagen production and significantly improving the healing process of the ulcers.
Keywords: Laser, Low-power laser, Ulcer healing, Pressure ulcers.

1- Introdução

A pele é composta por receptores de estímulos táteis, térmicos e dolorosos, possuindo função importante de manutenção dos mecanismos de defesa contra doenças. A integridade da mesma pode ser afetada por vários fatores fisiopatológicos ou degenerativos, o que pode levar a aparecimento de úlceras por pressão.

As úlceras são definidas como áreas necrosadas quando expostas a pressões extrínsecas em longa permanência, sendo acometidas em proximidades á proeminências ósseas ou áreas de pouco tecidos adiposos. Nesses locais quando há pressão exercida acima de 25 mmHg já é o bastante para ocluir o fluxo sanguíneo dos capilares dos tecidos moles, o que ocasiona hipóxia e em casos mais graves levando á necrose local.

De acordo com a European Pressure Ulcer Advisory Panel (EPUAP) e a National Pressure Ulcer Advisory Panel (NPUAP) as úlceras podem ser classificadas em quatro categorias, que vão de presença de rubor não branqueável sobre áreas com proeminências ósseas á perda total dos tecidos, chegando a expor ossos, tendões e músculos. A laserterapia de baixa potência tem sido bastante utilizada no tratamento das úlceras por pressão, por ser um meio de intervenção não invasivo, com poucos gastos financeiros e que apresentam resultados satisfatórios (Rocha, 2014).

O LASER de baixa potência é diferido dos demais pelo comprimento de onda, que quanto menor for este comprimento maior é a sua ação e penetração. Pode-se encontrar laseres de modo pulsátil ou contínuo, sua potência é expressa em watts, varia de deciwatts a megawatts, sua energia é medida em joules por centímetro quadrado, sendo igual á potência multiplicada pelo tempo de aplicação.

Sua luz laser coerente e monocromática é absorvida pela epiderme e pelas moléculas fotoaceitadoras, designadas por cromóforos, esses efeitos sobre as moléculas provoca a fotobioestimulação, havendo a ativação do metabolismo celular e cicatrização. O efeito bioestimulantes do laser de baixa potencia no processo tecidual são: incentivo da produção de

colágeno das células epiteliais e dos fibroblastos; estímulo da microcirculação local; modulação da densidade capilar; e a inibição secretória de alguns mediadores químicos.

Ainda fazem-se necessários estudos de tratamentos com a laserterapia de baixa potência para a cicatrização das úlceras por pressão, evidenciando sua eficácia quanto à cicatrização das mesmas. Esse trabalho tem como objetivo discorrer sobre o uso da Laserterapia de baixa potência na cicatrização de úlceras por pressão, avaliando desta forma sua efetividade e os parâmetros ideias a serem usados.

Este estudo foi baseado em materiais adquiridos em banco de dados online: Scielo, PedrO, Redalyc, utilizando literaturas de artigos, teses, estudos de outros autores com ideologias distintas, porém com o mesmo assunto proposto: Laserterapia de baixa potência na cicatrização de úlceras por pressão. Foi usado como critério de inclusão artigos e estudos na língua portuguesa e inglesa, entre os anos de 2004 a 2017, com exceção dos trabalhos de Gonçalves, England e Veçoso que são referências no assunto. Os critérios de exclusão foram literaturas que não abordassem o assunto do tema proposto e em línguas que não fossem portuguesa e inglesa.

2- Anatomia e Fisiologia da Pele

Toda a superfície do corpo é recoberta pela pele sendo este o maior órgão do corpo humano, é dividida em três camadas, duas mais externas que são a epiderme e derme, e a mais profunda que é a hipoderme. A epiderme é constituída por cinco camadas, uma das camadas, a germinativa é a mais profunda, e faz limite com a derme. A derme é uma espessa camada de tecido conjuntivo que se estende da epiderme até o tecido subcutâneo. Nesta camada situam-se os anexos da pele, muitos vasos sanguíneos, vasos linfáticos e nervos. No que se refere à derme, a mesma é uma base firme para a epiderme e para os anexos cutâneos (Blanes, 2010).

3- Feridas

As feridas ocorrem quando há uma interrupção da continuidade de tecido corpóreo podendo ser de pequena ou grande proporção. São causadas por algum tipo de trauma, seja ele físico, químico, ou mecânico, o que gera a liberação de mecanismos de defesa para a

resolução do quadro (Rocha, 2014). As feridas podem ser classificadas em agudas e crônicas de acordo com o tempo de reparação tissular. Outro tipo de classificação das feridas é ligado às estruturas que as mesmas comprometem se atendo também a profundidade destas. Essa classificação engloba a extensão do dano causado no tecido, podendo ser classificadas como ferida superficial (atinge apenas a epiderme), ferida com perda parcial (atingindo a epiderme e a porção superior da derme) e a ferida de perda total (havendo destruição da epiderme, derme, e tecido subcutâneo, podendo atingir também músculos, tendões e ossos) (Blanes, 2010).

4- Úlceras por Pressão

As úlceras por pressão (UPPs) são definidas como áreas de tecido necrótico que é desenvolvido na pele e tecidos adjacentes, ambas são submetidas á uma pressão extrínseca, onde na maioria é acometido em locais próximos a proeminências ósseas ou em áreas com escassez de tecidos adiposos, em períodos de longa permanência. A magnitude e proporção de tal lesão variam conforme o grau de pressão exercido, condições higiênicas, desconforto no leito e duração de permanência do indivíduo em uma determinada posição. As úlceras de porte maior e mais profundas causadas por pressão se desenvolvem pela ação das proeminências ósseas sobre os tecidos moles e não a pele, tendo maior agravo nos tecidos profundos. Superficialmente esse processo pode ser percebido pelo aparecimento de edema, endurecimento, aumento de temperatura local e aparecimento de eritema (Rocha, 2014).

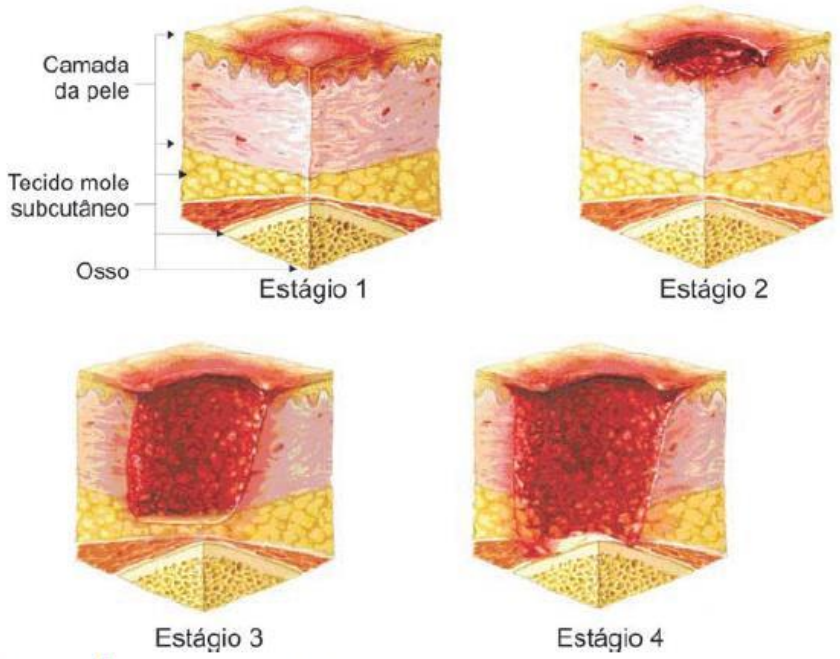

Figura 6 – Úlcera por pressão – 4 estágios

Fonte: Adaptado de www.npuap.org/resources.htm, acesso em 15/4/2009

5- Graus das Úlceras por Pressão

De acordo com a European Pressure Ulcer Advisory Panel (EPUAP) e a National Pressure Ulcer Advisory Panel (NPUAP), as úlceras por pressão são classificadas em quatro graus, descritas no Quadro 1 (Rocha, 2014), abaixo:

Quadro1- Graus das Úlceras por Pressão

Graus	Características
Grau I	Essa categoria se caracteriza pela presença de rubor não branqueável em uma área de pele sobre proeminências ósseas não tocadas. Em peles mais escuras, o branqueamento não é tão visível, embora haja alterações na coloração, sendo mais difícil a identificação dessa categoria. O local pode variar tanto de consistência quanto de temperatura, assim como dolorimento. Podendo indicar possíveis riscos.

Grau II	Nesta categoria há parcial perda da derme, apresentando ferida superficial de coloração avermelhada. Pode ter presenças de bolhas na pele composta por líquido seroso ou sero-sanguineo. A úlcera tem aspecto brilhante ou seco, sem crosta ou equimose.
Grau III	Existe perda total da espessura tissular, visualizando tecido adiposo subcutâneo, tendo área desvitalizada, não camuflando a profundidade da lesão. Não expondo ossos, tendões ou músculos. Nesta categoria a profundidade varia da localização anatômica. Locais com abundante quantidade de tecido adiposo podem desenvolver esta categoria com maior profundidade.
Grau IV	Nesta categoria há perda total dos tecidos expondo ossos, tendões e músculos, podendo ter áreas desvitalizadas ou necróticas, com profundidade variando da localização anatômica, onde osso/músculo exposto pode ser visível ou palpável em alguns casos.

Fonte: (EPUAP) e (NPUAP) 2010.

6- Fisiopatologia das Úlceras por Pressão

As úlceras surgem em locais de pressão contínua, devido à interrupção do fluxo sanguíneo da pele, resultando em necrose (Silvestre, 2012). Essas lesões podem se apresentar clinicamente em forma de eritema, bolhas, ulcerações ou de lesões cobertas com escaras necróticas. As úlceras por pressão apresentam alterações patológicas no fluxo sanguíneo e tecidos subjacentes, causados por pressão, onde a média desta nos capilares é aproximadamente 25 mmHg, no entanto, quando há pressão externa maior que 30 mmHg

pode surgir obstrução dos vasos sanguíneos, o que leva a maior redução do fluxo sanguíneo (Silvestre, 2012). O desenvolvimento de úlceras por pressão varia por influências dos fatores extrínsecos e intrínsecos. Nos fatores extrínsecos podem-se levar em consideração as lesões causadas por pressão, fricção, umidade, e força de cisalhamento. Toda via, os fatores intrínsecos se dão pelas condições predisponentes do indivíduo, como em casos de imobilidade, idade avançada, alterações de sensibilidade e deficiência nutricional (Rocha, 2014).

7- Laser

A Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation (LASER) produz radiação eletromagnética não ionizante, com características especificas, como a luz monocromática, coerente, e colimada. É um dispositivo que produz um feixe de luz especial, conhecido como "Raio Laser". Pode ser dividido em duas categorias: os laseres de alta potência (ou laseres cirúrgicos), e laser de baixa potência (utilizados para reparação tecidual) (Lins *et al*, 2011).

O que difere o Laser de baixa potência para os demais tipos de lasers é o comprimento de onda, onde quanto menor o comprimento de onda, maior é a sua ação e penetração. Pode-se encontrar laseres de modo contínuo ou pulsátil. Sua potência é expressa em watts(W), variando de deciwatts a megawatts e a energia medida em joules por centímetro quadrado (J/cm2), sendo igual à potência multiplicada pelo tempo de aplicação (Barbosa *et al*, 2011).

Baseados em estudos, a principal teoria é de que a luz laser (coerente e monocromática) é absorvida pela epiderme e em seguida pelas moléculas fotoaceitadoras, designadas por cromóforos. O efeito luminoso sobre estas moléculas precipita uma cascata de fotobioestimulação, na qual há ativação do metabolismo celular e cicatrização. A energia cinética das moléculas fotoaceitadoras aumenta ativando ou desativando enzimas, as quais, por seu turno, são capazes de alterar as propriedades físicas ou químicas de outras macromoléculas (Reis *et al*, 2008). O mecanismo exato da LTBP ainda não está completamente esclarecido, pensando-se que atua pela influência sobre moléculas fotoaceitadoras, resultando no aumento da síntese de ATP mitocondrial, estimulação da produção de ARNm e síntese proteica (Ferreira, 2010).

8- Consenso dos Parâmetros

Há uma divergência em se tratando dos parâmetros utilizados na aplicação do Laser, porém o mais próximo que se chegou a um consenso do mesmo diz que, o comprimento da onda é definido como a distância que separa dois valores consecutivos de ondas, sendo que a unidade usual deste parâmetro é o nanômetro (nm). Para se alcançar a estimulação de macrófagos máxima e obter respostas satisfatórias, alguns estudos oferece valores de 660nm à 840nm, aproximadamente (Carrinho, 2004).

A potência útil é a energia emitida em um segundo, podendo ser medida em watts ou miliWatts (W/mW). Normalmente é um parâmetro fixo e invariável, porém alguns aparelhos permitem que o operador quantifique a percentagem, também oferece a opção de pulsação da potência útil. Os valores aproximados para respostas satisfatórias são de 40mW à 60 mW, visto que neste, quanto maior a potência e menor o tempo da aplicação mais eficaz são os resultados (Carrinho, 2004).

A irradiância é considerada o parâmetro de maior importância, maior até do que a dose total, no entanto, os valores da irradiância que são aproximadamente 10mW/cm^2 à 150mW/cm^2 não influenciam, e não há diferença entre eles. Referente à fluência, trata-se da energia total transmitida de um feixe laser por unidade de área e é dada em J/cm^2, seus valores utilizados são de aproximadamente 4J/cm^2, obtidos em estudos mais recentes (Carrinho, 2004).

O modo e tipo do feixe vão depender da fonte e da configuração do sistema de produção da radiação laser. Em aparelhos de onda contínua, geralmente a potência útil não varia com o tempo, enquanto que no aparelho pulsado há variação, onde esta é cerca de 2Hz à 500Hz. Sobre a frequência ideal de tratamento ainda não existe um consenso, embora existam estudos em que a aplicação de 4 vezes dentre 24 horas se mostrou mais efetivo (Carrinho, 2004).

9- Laserterapia de Baixa Potência na Cicatrização de Úlceras por Pressão

A Laserterapia de baixa potência tem mostrado muita efetividade na regeneração tissular, visto que a irradiação acelera o processo cicatricial, aumentando a produção de

colágeno. Ambas as modalidades do laser, As-Ga e He-Ne e ambas as técnicas por pontos e varredura, tem sido utilizadas no tratamento de úlceras (Reis S.R et al, 2008).

Segundo o estudo de Pelegrini, Venâncio e Liebano (2012) os laseres de baixa potência têm sido utilizados para alcançar efeitos analgésicos, de modulação da inflamação, cicatriciais e também vasodilatadores locais, estes não produzem riscos de produção de calor e dano ao tecido irradiado. Há hipóteses que explicam a ação analgésica proporcionada pela laserterapia: Primeiramente, baseia-se na modulação dos processos inflamatórios, onde há alteração da excitação e condução nervosa dos neurônios periféricos, fazendo assim, liberação de opioides endógenos que irão aumentar a síntese de serotonina. Outra hipótese também, é que o laser de baixa potência tem capacidade de gerar um efeito sistêmico que, ocorrido devido às mudanças metabólicas sofridas no local da irradiação ou em áreas mais distantes, podendo ser explicado pelo fato das substâncias serem liberadas na circulação sanguínea, devido que também ocorre vasodilatação e aumenta o fluxo sanguíneo.

De acordo com FELICE et al (2009) o laser é um instrumento foto estimulante , de princípio determinado por produção de energia, e que emite radiação eletromagnética não-ionizante que se difere das demais fontes luminosas. Para Bagnato (2005) “o princípio básico de funcionamento do laser está baseado nas leis fundamentais da interação da radiação luminosa com a matéria” Dessa forma a potência utilizada pelo laser é determinada pelo objetivo a ser comprido em uma matéria.

Segundo observado no estudo de SILVESTRE e HOLSBACH (2012), sobre a modulação da proliferação fibroblástica e da resposta inflamatória pela terapia a laser de baixa intensidade no reparo tecidual, observou-se o comportamento de feridas cutâneas, onde as mesmas foram submetidas ao tratamento com laser de baixa potência. O grupo que foi tratado teve como resultado o aumento de neovascularização, proliferação fibroblástica e diminuição do infiltrado inflamatório, os mesmos evidenciaram a eficácia do tratamento para uma cicatrização rápida e organizada de feridas.

Na pesquisa realizada por Fialho et al (2017), observaram-se que os lasers Hélio-Neônio (HeNe) e Arseneto de Gálio (AsGa) mostraram-se eficazes no processo de cicatrização, onde os usuários que seguiram a risca os cuidados orientados de prevenção obtiveram resultados melhores do que aqueles que não os seguiram. Uma hipótese é que os fatores que colocam os usuários em risco no desenvolvimento das úlceras por pressão são os

mesmos que ocasiona retardo na cicatrização dessas feridas. Julga-se assim, que uma boa terapêutica, como a laserterapia, pode ser mais eficaz no tratamento desses fatores e quando são corrigidos corretamente (Fialho L.M.F et al 2017).

De acordo com o trabalho de Hawkins e Abrahamse (2007) o laser é uma forma de fototerapia utilizada para promover a cicatrização de feridas em diferentes condições clínicas. O laser de baixa intensidade com comprimento de onda, intensidade e dose adequado pode acelerar a reparação tecidual.

Apesar de diversos estudos afirmarem que a laserterapia de baixa potência é eficaz para o reparo tecidual, é necessário à realização de mais estudos para a comprovação da mesma. De acordo com estudos, sugere-se que o laser atua na pele aumentando a migração de fibroblastos e consequente formação de colágeno, que são promovidos pela vasodilatação, causando a estimulação da síntese de DNA, e promovendo o aumento da atividade das células epiteliais basais, assim, este recurso favorece na cicatrização de lesões por solução de continuidade, no caso das úlceras por pressão (Gonçalves R. et al 2000; England S. 1988; Veçoso M.C. 1993).

Estudos realizados com o laser He-Ne em úlceras por pressão mostraram que houve melhora significativa na cicatrização pela estimulação que esta terapia oferece. Toda via, para obtenção de resultados mais fidedignos sobre a laserterapia de baixa potência na cicatrização de úlceras por pressão, é necessário que haja mais estudos a respeito do conhecimento de variáveis como a dose, tempo de uso, forma de depositar a energia e frequência de sessões. (Gonçalves R. et al 2000).

10- Considerações Finais

Pode-se concluir que, baseados nos estudos literários utilizados para a montagem do artigo, o laser de baixa potência mostrou-se eficaz na cicatrização das lesões por solução de continuidade que são os casos das úlceras por pressão, apresentando melhora na regeneração tissular, no aumento da produção de colágeno e melhorando significativamente o processo de cicatrização das úlceras. No que se refere aos parâmetros utilizados no tratamento de úlceras por pressão com o laser de baixa potência, não há um consenso exato quanto as suas

variáveis, no entanto, há quem descreve que os parâmetros são compostos por comprimento de onda, potência útil, irradiância, fluência, modo e tipo do feixe e a frequência de tratamento.

REFERENCIAS

BARBOSA, A.C; SIMÕES, Helder; LORGA, Sara; MENDES, Manuela. **Laserterapia de baixa potência no tratamento de úlceras diabéticas, um problema de evidência.** A.C.B., S.L. M.M.: Serviço de Medicina Física e de Reabilitação. Centro Hospitalar de Lisboa Central. Lisboa, Portugal. H.S.: Serviço de Endocrinologia, Diabetes e Metabolismo. Centro Hospitalar de Lisboa Ocidental. Lisboa, Portugal, 2011.

BAGNATO, V.S. **O magnífico laser: aplicações modernas de uma solução em busca de problemas.** Revista Ciência Hoje, v. 37, n.222, p. 30-7, Dez 2005.)

BLANES, Leila. **Tratamento de Feridas.** Disponível em: https://artedecuidar.webnode.com.br/. Acesso em: 2010.

CARRINHO, Patricia Michelassi; **Estudo Comparativo Utilizando Lasers de 685nm e 830nm no Processo de Reparo Tecidual em Tendões Tenotomizados de Ratos**; 2004.

ENGLAND, S. **Introduction to Mid laser therapy. Physiotherapy**, v. 74, n. 3, p. 100-102, 1988.

FELICE T.D. et al; **Utilização do Laser de baixa potência na cicatrização de feridas.** Interbio v.3 n.2; 2009.

FERREIRA, I.M.F. **Laserterapia no tratamento de úlceras de pressão na unidade de terapia intensiva.** Dissertação (Pós-graduação em Fisioterapia Respiratória), Universidade Católica de Brasília, Brasília, 2010.

FIALHO, L.M.F. et al; **Efeitos dos lasers Hélio-Neônio (HeNe) e Arseneto de Gálio (AsGa) associados à educação em saúde com foco na promoção da saúde de portadores de úlceras por pressão.** Rev. Med. de Minas Gerais. 2017.

GONÇALVES, R. et al., **Ação do laser de baixa intensidade no tratamento das úlceras cutâneas.** Revista de fisioterapia da Universidade de Cruz Alta. V.2, n.3, p. 11-15, 2000.

HAWKINS.D, ABRAHAMSE.H. **Effect of multiple exposures of low-level laser therapy on the cellular responses of wounded human skin fibroblasts. Photomedicineand laser surgery,** Johannesburg, v.24, n.6, p.705-706, Jan.2007.

LINS, R.D.A. U; DANTAS, Euler Maciel; LUCENA, K.C. R; GARCIA, A.F. G; SILVA, J.S.P. **Aplicação do laser de baixa potência na cicatrização de feridas**; 2011.

PELEGRINI. S, VENANCIO. R.C, LIEBANO. R.E. **Efeitos local e sistêmico do laser debaixa potência no limiar de dor por pressão em indivíduos saudáveis.** FisioterPesq,São Paulo, v.19, n.4, Nov. 2012.

REIS, S.R.; MEDRADO, A. P.; MARCHIONNI, A. M. et al. **Effect of 670-nm laser therapy and dexamethasone on tissue repair: a histological and ultra structural study.** Photomed Laser Surg. 2008.

ROCHA, Tamires de Albuquerque. **Perfil das Lesões Cutâneas Encontradas em Pacientes de UTI**; 2014.

SILVESTRE, Juliana Terezinha; HOLSBACH, Denise Rodrigues. **Atuação fisioterapêutica na úlcera de pressão: uma revisão de literatura.** Disponível em: http://unifafibe.com.br/revistafafibeonline/. Acesso em: 2012.

VEÇOSO, M. C. **Laser em Fisioterapia.** São Paulo: Lovise científica, 1993.