

LASERTERAPIA: UM MÉTODO ALTERNATIVO PARA TRATAMENTO DE FERIDAS CUTÂNEAS EM EQUINOS

Bruno Jardim de Paiva e Riccioppo¹
Marcela Galdino Mendanha²
Vicente Pereira da Silva Junior³
Suyan Brethel dos Santos Campos⁴

Resumo: Durante séculos os equinos vêm sendo utilizados pelos humanos para trabalho, esporte e lazer, fator que predispõe aparições de lesões e traumas. Devido a essas ocorrências de injurias os equinos possuem maior complexidade reparação tecidual comparado a outras espécies. Diante disso é necessário escolher tratamentos que possibilitam a recuperação tecidual, como o uso de anti-inflamatórios, antibioticoterapia, bandagens, fitoterápicos e terapias alternativas, a laserterapia se sobressai disso pelos diversos benéficos trazidos durante o processo de cicatrização como controlar o processo inflamatório e atenua a dor. O presente trabalho foi feito através de levantamentos bibliográficos com base em artigos publicados. O objetivo desse trabalho é demonstrar a eficiência e os benefícios do uso de laserterapia no tratamento de feridas cutâneas em equinos. O laser atua no processo de cicatrização de feridas, estimulando os fibroblastos, formação de capilares e angiogênese, produção de colágeno, vasodilatação e drenagem linfática. Quando é utilizado em ossos e cartilagens, aceleração da reparação, aumento de colágeno e trabécula óssea, auxilia como tratamento de osteomielite, causa reparação fibrótica nas cartilagens de articulações. Em ligamentos e tendões vai ter um efeito de analgesia em situações de tendinite e melhora a biomecânica dos tecidos. Esse efeito analgésico pode ser utilizado em pós-operatórios para minimizar a dor e inflamação da cirurgia. A laserterapia possui propriedades anti-inflamatórias e analgésicas, reduzindo a dor e o desconforto associados às feridas. Ela também ajuda a diminuir a formação de tecido cicatricial excessivo, promovendo uma cicatrização mais estética. Com isso, a laserterapia é uma opção terapêutica promissora, que atua estimulando as células do tecido, promovendo a regeneração e reduzindo a inflamação e a dor.

Palavras-chave: Cicatrização, Lesão, Terapia.

LASER THERAPY: AN ALTERNATIVE METHOD FOR TREATING CUTANEOUS WOUNDS IN HORSES

Abstract: For centuries, horses have been used by humans for work, sports, and leisure activities, which predisposes them to injuries and traumas. Due to these occurrences, horses have a greater complexity in tissue repair compared to other species. Therefore, it is necessary to choose treatments that facilitate tissue recovery, such as the use of anti-inflammatories, antibiotic therapy, bandages, herbal medicines, and alternative therapies. Laser therapy stands out among these options due to the various benefits it brings during the healing process, such as controlling the inflammatory process and alleviating pain. This study was conducted through literature reviews based on published articles. The objective of this work is to demonstrate the efficiency and benefits of using laser therapy in the treatment of cutaneous wounds in horses. The laser acts on the wound healing process by stimulating fibroblasts, promoting capillary formation and angiogenesis, collagen production, vasodilation, and lymphatic drainage. When used on bones and cartilages, it accelerates repair, increases collagen and trabecular bone, and aids in the treatment of osteomyelitis, causing fibrotic repair in joint cartilages. In ligaments and tendons, it has an

¹ Discente do curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário de Goiás – UNIGOIÁS. Lattes: <https://lattes.cnpq.br/0815390432530898>. Orcid: 0009-0003-9548-4617 E-mail: brunojpr@hormail.com

² Discente do curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário de Goiás – UNIGOIÁS. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6322741130606908>. Orcid: 0009-0006-5101-2222. E-mail: marcelagaldino0@gmail.com

³ Discente do curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário de Goiás – UNIGOIÁS. Lattes: <https://lattes.cnpq.br/6027766476109065>. Orcid: 0009-0000-9576-5601. E-mail: vicentepereira2000@gmail.com

⁴ Professora do Centro Universitário de Goiás – UNIGOIÁS. Mestre em Ciência Animal pela Universidade Federal de Goiás. Especialista em Pecuária Leiteira pelo ReHAgro Recursos Humanos no Agronegócio. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5616309332348447>. E-mail: suyan.campos@unigoias.com.br

analgesic effect in situations of tendinitis and improves tissue biomechanics. This analgesic effect can be used post-operatively to minimize pain and inflammation from surgery. Laser therapy possesses anti-inflammatory and analgesic properties, reducing the pain and discomfort associated with wounds. It also helps reduce excessive scar tissue formation, promoting a more aesthetic healing process. Therefore, laser therapy is a promising therapeutic option that stimulates tissue cells, promotes regeneration, and reduces inflammation and pain.

Keywords: Healing, Injury, Therapy.

INTRODUÇÃO

Os equinos são animais que possuem aptidão para esportes, trabalhos e até mesmo para lazer, são considerados rústico e fortes para o desempenho de suas tarefas. A equideocultura vem crescendo bastante no Brasil atualmente, hoje o rebanho de equinos encontra cerca de 5.777.046 de animais total (IBGE, 2021).

Os equídeos apresentam uma alta incidência de lesões cutâneas, tanto nos membros quanto na região torácica, podendo também apresentar outros tipos de enfermidade, como, cólica, doenças pulmonares, doenças autoimunes, claudicação e entre outras. Essas enfermidades podem levar o animal a desenvolver lesões cutâneas que podem acontecer no ambiente onde permanecem e não possuem uma estrutura adequada, durante alguma atividade de trabalho ou esporte, lesões por decúbito prolongado, brigas entre si e podem se machucar em baias e piquetes. A maior casuística em hospitais veterinários, são de lesões cutâneas em equinos que se acidentam com arames lisos presentes no ambiente (URTIGA, 2021).

Um fator que precisa ser avaliado e que varia a forma de tratamento é a cicatrização do tecido, a cicatrização é um processo em que vai ocorrer o fechamento ou substituição da ferida por outro tecido, assim restabelecendo a hemostasia tecidual, para que tenha uma boa cicatrização vai depender do membro acometido e o ambiente onde o equino permanece (VIEIRA, 2018).

Outros fatores que são um desafio para a espécie equina e que podem atrapalhar a cicatrização é a localização e tamanho da ferida. A localização da ferida pode ser mais difícil em locais distais do membro, por exemplo, tarsos e carpos, esses locais têm maior índice de proliferação de tecido de granulação exuberante, assim como o tamanho da ferida que pode levar um tempo maior para concluir o processo de cicatrização (STEINER *et al.*, 2019). A utilização de bandagens de forma errada, umidade e o ambiente que o animal vive também são outros fatores que devem ter o cuidado para que não tem recidiva do ferimento. (PANAGELA, 2009)

A proliferação de tecidos de granulação é um dos fatores que mais interferem o processo cicatricial, quando esse tecido apresenta um crescimento excessivo que passa acima das bordas da ferida é considerado um tecido de granulação exuberante, para o seu tratamento é feito a retirada com auxílio de uma lâmina de bisturi, uma parte desse tecido para que ocorra a diminuição no seu tamanho e continue o procedimento de cicatrização. A utilização de corticosteroides para o tratamento de feridas e/ou tratamento sistêmico, ocasiona uma diminuição na migração de leucócitos para o ferimento levando ao retardamento da cicatrização tecidual (PRISTO, 2012).

A utilização de métodos alternativos para o manejo dessas feridas vem sendo estudadas e obtendo resultados positivos em relação a um tempo mais rápido e que não traz malefícios para o animal. Os métodos que possuem essas vantagens são, ozonioterapia, utilização de produtos fitoterápicos com associação medicamentos tópicos, ultrassom terapêutico e entre eles a laserterapia que está sendo bastante utilizadas por conta dos resultados positivos na evolução de feridas dos animais (RIBEIRO, 2013).

A laserterapia é um método inovador e eficiente na utilização de cicatrização mais rápida de feridas em equinos, essa técnica consiste em utilização de laser em baixa frequência para o auxílio do metabolismo e funcionalidades das células que foram lesionadas, obtendo uma regeneração tecidual mais rápido (COSTA *et al.*, 2019).

O sistema de laser funciona através de radiação eletromagnética, não ionizantes, colimada, coerente e monocromática, atua principalmente em células da mitocôndria, membranas e lisossomos, isso faz que aumente o ATP e muda o transporte iônico, fazendo com que acelere a transição e replicação do DNA e assim reconstituindo o tecido lesionado (MORAES *et al.*, 2014).

O processo terapêutico com laser com baixa potência, traz muitos benefícios para os animais com lesões teciduais, óssea, musculares e tendíneas, ajuda no processo de liberação de citocinas que reduzem a reação inflamatória, aceleram e aumentam a síntese de colágeno gerando um reparo tecidual mais rápido (SOUSA *et al.*, 2016).

Diante do exposto, o presente trabalho tem como objetivo apresentar uma revisão de literatura a respeito do método alternativo para o tratamento de feridas em equinos denominado laserterapia. Para isso, foi realizada uma busca na literatura sobre a área de utilização de laserterapia em feridas de equinos, a pesquisa foi feita em artigos científicos e livros publicados no período de 2009 e 2021.

REVISÃO DE LITERATURA

FERIDAS CUTÂNEAS

Na espécie equina as feridas cutâneas vem sendo um dos aspectos mais importantes na medicina veterinária e, muitas vezes, não evoluem da forma desejada. Essas lesões podem ocasionar problemas em aspectos morfofuncionais musculares, articulares, estéticos e predispõe o animal a infecções e contaminações. Além disso, nos equinos o processo de cicatrização apresenta maior complexidade se comparada a outras espécies (LIMA, 2019).

A ferida pode ser definida e descrita como uma perda de solução de continuidade da pele e também camadas mais profundas, como músculos, tendões e ossos; e essa perda compromete a funcionalidade normal do tecido (SILVA, 2019).

O manejo de feridas varia de acordo com o tamanho e contaminação da lesão. Existem classificações de acordo com o grau de contaminação presente, sendo elas, limpa, limpa-contaminada, contaminada e lesão infectada. Lesão limpa é quando não apresenta sinais de comprometimento dos sistemas gastrointestinal, respiratório e orofaríngeo, e não apresentam sinais de inflamação ou infecção no tecido. Uma lesão limpa-contaminada é quando apresenta sinais de infecção e podendo ter comprometimento do sistema gastrointestinal e até mesmo respiratório, são aquelas lesões que não foram submetidas a um atendimento clínico em um período menor que 6 horas. As lesões contaminadas são aquelas que estão a mais de 6 horas sem um atendimento clínico e tiveram contato com sujidades. As lesões consideradas infectadas são aquelas que vai ter a presença de microrganismo no tecido, gerando pus, necrose e inflamação (LIMA, 2016).

Dentre as citadas existem outras classificações de feridas, como a fechada ou aberta. Lesão fechada é quando não houve ruptura da pele, sendo um hematoma, abscesso e entre outros. Uma ferida aberta vai possuir classificações como lacerada, incisiva e penetrante. A ferida lacerada terá ruptura de pele com bordas irregulares podendo atingir a musculatura e vísceras. Uma ferida penetrante ocorre quando um objeto perfurocortante atinge o animal ocasionando danos a pele, musculatura e vísceras, e uma lesão incisiva é quando acontece um corte através de um objeto afiado, não causando danos a vísceras (PANAGELA, 2009).

CICATRIZAÇÃO

A cicatrização consiste em um processo de reconstituição do tecido lesionado voltando a sua funcionalidade do tecido, utilizando enzimas, células e mecanismos que auxiliam no remodelamento do tecido (PAGNANO, 2009).

A técnica de cicatrização é dividida em 4 etapas, hemostasia, inflamação, granulação e remodelação, quando ocorre uma lesão tecidual no animal o próprio organismo vai tentar controlar a hemorragia através da cascata de coagulação. A fase de inflamação é quando ocorre a presença de células inflamatórias na lesão, na fase de granulação o organismo do animal reconstitui o tecido conjuntivo e o epitélio através da proliferação de fibroblasto. A última fase é quando tem o aumento de produção de colágeno e esse colágeno vai fazer com que os feixes presentes no tecido se organizem aumentando a síntese de colágeno no local. Existem 3 tipos de cicatrização, cicatrização por primeira intenção, segunda intenção e terceira intenção. Através das classificações das fases será definido o tratamento da lesão do animal (OLIVEIRA, 2012).

A cicatrização de primeira intenção ocorre quando a ferida apresenta bordas próximas, sem a presença de infecção, edema e não apresenta tecido de granulação, nessa fase deve ser considerado o tempo decorrido da lesão até a início do tratamento, a partir disso irá ocorrer a união das bordas e o remodelamento do tecido lesionado (LIMA, 2019).

A cicatrização por segunda intenção ocorre em feridas que sofreram extensa perda tecidual e, quando a inflamação e a infecção persistem por mais de 12 horas, a cicatrização depende da neovascularização tecidual e da contração e epitelização da ferida (TAZIMA, 2018). O procedimento de neovascularização vai ocorrer através de fases que irão ser ativados fisiologicamente no tecido, sendo dividido em fase inflamatória, fase proliferativa e fase de remodelação, é esse sistema que irá auxiliar na cicatrização do tecido (SANTOS, 2021).

A cicatrização por terceira intenção ocorre quando a infecção da ferida interfere no desenvolvimento da cicatrização, nesses casos a infecção deve ser controlada e depois com técnicas de cirurgia, irão aproximar as margens das bordas e assim dando continuidade ao procedimento (TAZIMA, 2008).

Existem complicações durante a cicatrização como em qualquer outra espécie, mas os equinos possuem obstáculos que podem atrasar o processo. Os equinos, comumente, apresentam uma recuperação acelerada em relação aos demais animais. A localização da lesão, tamanho, ambiente em que o animal se encontra, presença ou não de infecções e inflamações e o crescimento do tecido de granulação podem dificultar e retardar esse processo (PANAGELA, 2009).

Quanto a localização da ferida, o tratamento dos membros é considerado um desafio para o médico veterinário, em razão da alta flexibilidade do membro e do risco de inflamações nas articulações adjacentes. Em locais como a região torácica do animal, as feridas apresentam recuperação ativa e com menor riscos de complicações futuras (LIMA, 2016).

Quanto ao tamanho da ferida pode-se considerar um tempo mais prolongado para que o organismo consiga fazer todo o processo de cicatrização da área afetada. Os cuidados para que não ocorra inflamação ou infecção na ferida devem ser adotados de maneira a não retardar o processo cicatricial completo (OLIVEIRA, 2012.)

O tecido de granulação é um dos desafios para que ocorra uma cicatrização efetiva, esse tecido cresce mais nas partes distais dos ossos tarsais e carpais das extremidades. Quando o tecido se projeta acima da borda da ferida, é definido como tecido de granulação e, a partir desse momento, é necessário tomar medidas para controlar esse processo, como retirar o excesso com lâmina de bisturi (STEINER, 2019).

Além desses fatores mencionados acima, existem outros fatores que podem retardar o processo de cicatrização, como: temperatura, certas classes de medicamentos, como anti-inflamatórios não esteroides (AINEs) e corticoides, produtos químicos, idade, genética e nutrição, cada um dos quais pode contribuir para o desenvolvimento de feridas crônicas (LIMA, 2016).

LASERTERAPIA

Métodos alternativos vêm crescendo muito no ramo da medicina veterinária, sendo considerados ótimos métodos para tratamento de feridas, além de proporcionar um tratamento mais rápido. Sendo os métodos que mais se destacam nesse ramo, ozonioterapia, laserterapia e aplicação de fitoterápicos (HINTZ, 2022).

A palavra Laser é considerada um acrônimo da linguagem inglesa: *light amplification by stimulated emission of radiation*, que significa, amplificação de luz por emissão estimulada de radiação, foram décadas de pesquisa para que o homem entendesse que a luz poderia ajudar na saúde das pessoas. Durante a história, físicos começaram a ter teorias sobre a luz e os benefícios que teriam ao usá-las durante o tratamento de doenças e da energia que os fótons presentes geravam. A partir disso, as pesquisas sobre laser se intensificaram, chegando ao conhecimento que se tem hoje sobre os benefícios da utilização desse aparelho (MIKAIL, 2009).

O laser é considerado uma radiação eletromagnética, monocromática, colimada e coerente, que pode ser vista a olho humano. Sabe-se que o comprimento da onda utilizado irá ter alteração em sua coloração que poderá ser visualizada a olho nu, sendo elas, violeta e vermelho, uma onda com o comprimento de 400 nanômetros terá a cor violeta e 700 nanômetros terá uma cor vermelha (MIKAIL, 2009).

A laserterapia é um método terapêutico utilizado para promover modificação tecidual. O aparelho atua como ativador de células fotorreceptoras gerando uma resposta molecular. Os principais efeitos são: aumento do metabolismo celular, aumento de ATP, liberação de fatores de crescimento, aumento de fibroblasto que geram uma produção maior de colágeno, estímulo na produção de osteoblastos, aumento da síntese de RNA e DNA e vários dentre outros benefícios para curar uma ferida. O laser também é indicado na utilização de locais com inflamação e edema, auxilia na cicatrização de tendões rompidos, diminuição de dor local, atua na ativação de células nervosas prevenindo ou diminuindo a degeneração dos neurônios e contribui para o reparo inicial de mineralização em ossos (MIKAIL, 2009).

A resposta molecular vai depender do comprimento da onda, da energia medida em Joules, da potência e do tempo que vai ser feito durante a aplicação. A penetração da luz vai ser maior quando a onda for menor, da mesma forma que quando a luz for menor a onda vai ser maior (SOUSA, 2016).

O laser vai ativar no processo de cicatrização de feridas, estimulando os fibroblastos, formação de capilares e angiogênese, produção de colágeno, vasodilatação e drenagem linfática. Quando é utilizado em ossos e cartilagens, aceleração da reparação, aumento de colágeno e trabécula óssea, auxilia como tratamento de osteomielite, causa reparação fibrótica nas cartilagens de articulações. Em ligamentos e tendões vai ter um efeito de analgesia em situações de tendinite e melhora a biomecânica dos tecidos. Esse efeito analgésico pode ser utilizado em pós-operatórios para minimizar a dor e inflamação da cirurgia (FORMENTON, 2022).

Podemos classificar o laser de acordo com a potência, se é de alta ou baixa frequência. Os lasers de alta frequência são utilizados para remoção e cortes de tecidos, enquanto os de baixa frequência são utilizados para reparação tecidual e traumatismos. Os lasers de baixa frequência são os mais utilizados no tratamento de feridas, são eles, laser 3B e classe 4, o 3B chega a uma potência de 5 até 500 mW e o de classe 4 é considerado mais forte, chegando a uma capacidade de emitir feixes maiores de 500 mW (URTIGA,2021).

Kitchen (2003) alerta que os lasers de baixa potência oferecem risco aos olhos, podendo causar queimaduras e seu uso ainda é contraindicado em casos de tumores, por acreditar que estimule a diferenciação destas células, e desaconselha a incidência direta no útero, em casos de gestação.

APLICAÇÃO DA LASERTERAPIA

Na literatura existem relatos de casos com bons resultados no uso da laserterapia, de forma isolada ou em conjunto com outros tratamentos.

Gonçalvez et al. (2010) obtiveram resultados bons com o uso do laser associado ao óleo de girassol, observando uma maior quantidade de vasos sanguíneos em menor tempo, se comparado com o grupo controle. Assim como, Lenia (2018) também realizou pesquisas com esses métodos associados, permitindo observar um encurtamento do tempo de cicatrização.

Abreu et al. (2011) relataram que a dose do laser de 4 J/cm² é a mais eficiente em casos de feridas, essa dose promove maior formação de novos vasos sanguíneos. Hummel e Vicente (2019) citam que a frequência de aplicação irá depender de cada indicação clínica. Em feridas, são recomendadas aplicações em dias alternados e logo reduzindo as sessões para 2 vezes na semana. Sendo assim, no caso relatado, foi optado por essa recomendação, porém como não havia atendimento nos finais de semanas, no início foram realizadas 3 sessões semanais, de certa forma obedecendo as aplicações em dias alternados.

Viana *et al.* (2012) mostraram que o laser terapêutico utilizado no pós-cirúrgico de um equino com tecido de granulação exuberante melhorou a aparência macroscópica do processo de cicatrização após alguns dias de iniciação do uso do laser com melhora significativa da aparência da ferida. Já Peterson *et al.* (1999), mostraram em um estudo que no primeiro dia do uso do laser terapêutico na cicatrização de feridas em equinos não houve efeito significativo na contração ou epitelização, já após 15 dias de tratamento foi visto que houve aumento da área de epitelização até o fim do tratamento, assim como também foi observado que o laser terapêutico deixava a área da ferida menos edematosa.

Araújo et al. (2008) avaliando os efeitos do laser de baixa potência no tratamento de úlceras de pressão em um equino tiveram sucesso na sob a dose de 4 J/cm², e técnicas aplicadas, reconhecendo o laser como um recurso terapêutico afim de aprimorar o processo cicatricial das úlceras de pressão em equinos.

Barreira et al. (2022), utilizando laserterapia no tratamento de ferida em metatarso de equino observaram uma boa evolução a partir de 15 dias após o início do tratamento. A cicatrização teve início de fora para dentro, formando tecido fibroso. A égua teve alta 30 dias após o início do tratamento, apresentando completa regressão da lesão, evidenciando que a terapia adjuvante instituída foi eficiente, trouxe conforto e mais rápida evolução na melhora da ferida e sua cicatrização.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O tratamento de feridas é um processo que está presente na rotina clínica dos profissionais de saúde, dentre eles os médicos veterinários, e a laserterapia é uma forma de tratamento utilizada para acelerar o processo de cicatrização e promover a regeneração de tecidos em feridas cutâneas. A laserterapia possui propriedades anti-inflamatórias e analgésicas, reduzindo a dor e o desconforto associados às feridas. Ela também ajuda a diminuir a formação de tecido cicatricial excessivo, promovendo uma cicatrização mais estética.

Com isso, a laserterapia é uma opção terapêutica promissora, que atua estimulando as células do tecido, promovendo a regeneração e reduzindo a inflamação e a dor. No entanto, é fundamental salientar que se deve sempre buscar orientação de um Médico Veterinário antes de iniciar qualquer tipo de tratamento.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, A. R.; CHAVES, M. E. D. A.; MARVAL, C. A. D.; PINOTTI, M., ALVES; G. E. S.; FALEIROS, R. R. Efeitos do laser de baixa potência no tratamento de úlceras de pressão em um equino. **Fisioterapia Brasileira**, p. 59-63, 2008. Disponível em: <https://www.portalatlanticaeditora.com.br/index.php/fisioterapiabrasil/article/view/1833>. Acesso em: 02 jun. 2023.

BARREIRA, J. M.; SECCO, D. N.; DOS SANTOS SOUSA, S.; DE QUEIROZ, D. J.; POPULIN, C. D. J.; OLIVEIRA, F. R. Uso de laserterapia no tratamento de ferida em metatarso de equino—relato de caso. Use of laser therapy in the treatment of a metatarsal wound in a horse. **Brazilian Journal of Development**, v. 8, n. 5, p. 41209-41211, 2022. Disponível em: <https://scholar.archive.org/work/6lmhm2vkondwjmgqyl532j3v4m/access/wayback/https://brasilianjournals.com/index.php/BRJD/article/download/48598/pdf>. Acesso em: 02 jun. 2023.

COSTA, EL. M.; NUNES, J. S. L.; PAIM, R. J. C.; VISINTAINER, M. G. R.; PERES, William; ROSA, C. S. **Utilização e terapêutica da laserterapia em lesões superficiais.** Universidade Federal de Pelotas. In: 5º Semana integrada UFPEL, 5º, 2019, Pelotas. Resumos. Pelotas, 2019, p. 1 – 4. Disponível em: <file:///C:/Users/User/OneDrive/%C3%81rea%20de%20Trabalho/TCC/Utiliza%C3%A7%C3%A3o%20e%20Terap%C3%AAutica%20da%20Laserterapia%20em%20Les%C3%B5es%20Superficiais.pdf>. Acesso em: 11 nov. 2022.

FORMENTON, M.; GALLEGUILLOS, J. M. **Aplicações da laserterapia na reabilitação veterinária: enfoque prático e evidências científicas** - Coluna Fisioterapia, Fisiatria e Reabilitação, Parte 1, ed.149, Set/Out, Revista Nosso Clínico, 2022.

GOLÇALVEZ, R. V.; SOUSA, N. T. A.; SILVA, P. H.; BARBOSA, F. S.; NEVES, C. A. Influência do LASER arsenato de gálio-alumínio em feridas cutâneas de ratos. **Fisioterapia em movimento**, v. 23, n. 3, p. 381-388, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-51502010000300005>. Acesso em: 11 nov. 2022.

HINTZ, L. P.; CUNHA, N. M.; SOLAK, T. F. C.; MARIANA, M. C.; BERTAGNON, H. G. Terapias integrativas no tratamento de equino com ferida lacerante: relato de caso. **PUBVET**, v. 16, n. 02 p. 1-10, fev. 2022. Disponível em: <https://scholar.archive.org/work/xlcibvqg2zg4xinkfz3slgdsoy/access/wayback/http://www.puvet.com.br/uploads/1ded0fae82c4e51fc1dbca71c352aca3.pdf>. Acesso em 25 nov. 2022.

HUMMEL, J.; VICENTE, G. Tratado de Fisioterapia e Fisiatria de Pequenos Animais. In: DINIZ, R. LASER. São Paulo: Payá, 2019. p.74-77.

IBGE, Instituto Brasileiro De Geografia E Estatística. **Rebanho de equinos (Cavalos)**. Brasil: IBGE, 2021. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/equinos/br>. Acesso em: 11 nov. 2022.

KITCHEN, S. Eletroterapia- Prática Baseada em Evidências, 2. ed. Editora Manole Ltda, p. 171-186, 2003.

LANIA, B. G. O uso dos óleos de café e girassol em feridas cutâneas: efeitos locais e sistêmicos. 2018. 125f. Dissertação (Doutorado em Ciências) – Faculdade de Ciências Médicas, UNICAMP, Campinas, 2018.

LIMA, C. C. da S. **Uso do laser terapêutico de baixa intensidade no auxílio da cicatrização de feridas em equinos.** 2019. p. 1-48. Trabalho de conclusão de curso. Universidade da Paraíba Campus II. Areia. 2019.

LIMA, J. L. S. **Abordagem clínica e terapêutica de feridas em equinos**. 2016. p. 1 – 85. Trabalho de conclusão de curso. Universidade federal do recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, 2016.

MIKAIL, S.; PEDRO, C. R. **Fisioterapia veterinária**. 2ºed. Editora Manole, 2009. p. 1 – 264.

MORAES, J. de M.; BRAVO, M. de O.; HUAIXAN, L. N.; FILHO, P. C. V.; XIMENES, F. H. B.; NETO, A. R. T.; LIMA, E. M. M. de; GODOY, R. F. Ultrassom terapêutico e laser de baixa potência no tratamento de abscessos equinos. **PUBVET**, v. 8, n, 16, p. 1 – 8. 2014. Disponível em: <https://www.pubvet.com.br/uploads/adcf39b675726d15732dc4352a50fdae.pdf>. Acesso em: 17 de nov.2022.

PANAGELA, J. C.; RIBAS, L. M.; SANTOS, C. A.; FEIJÓ, L. S.; NOGUEIRA, C. E. W.; FERNANDES, C. G. Abordagem clínica de feridas cutâneas em equinos. **Revista portuguesa de ciências veterinárias**, n, 569-572, v, 104, p. 13 – 18, 2009.

PAGNANO, L. de O.; BARALDI-ARTONI, S. M.; PACHECO, M. R.; OLIVEIRA, D. Aspectos básicos do processo cicatricial e fatores gerais relacionados com a reparação tecidual. **Revista científica eletrônica de medicina veterinária**, n. 12. p. 1 a 18. 2009. Disponível em < http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/aaL98wQhPcGvImK_2013-6-19-11-13-17.pdf. Acesso em 12 de maio 2023.

PRISTO, I. Cicatrização de feridas: fases e fatores de influência. **Acta Veterinaria Brasilica**, v. 6, n. 4, p. 267-271, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.21708/avb.2012.6.4.2959>. Acesso em 02 de jun. 2023.

RIBEIRO, G; SILVA, M.A.G.; MARTINS, C.B.; BORGES, V.P.; NETO, J.C. Associação fitoterápica no tratamento de feridas cutâneas induzidas em equinos. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec**, v. 65, n. 5, p.1427-1433, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-09352013000500022>. Acesso em: 17 de nov. 2022.

SANTOS, T. L. dos; CERÁVOLO, M. K.; ANDREAZZI, M. A.; SANTOS, J. M. G. dos. **Mecanismo de cicatrização visando tratamento alternativos em feridas na equinocultura**. Universidade Estadual de Maringá. Curso de Medicina Veterinária. *In*: 12º Encontro Anual de Produção Científica da UNICESUMAR, n. 12, p 1–11, 2021. Disponível em: <file:///C:/Users/User/OneDrive/%C3%81rea%20de%20Trabalho/TCC/MECANISMO%20DE%20CICATRIZA%C3%87%C3%83O%20VISANDO%20TRATAMENTOS%20EM%20FERIDAS%20NA%20EQUINOCULTURA.pdf>. Acesso em: 15 de maio 2023.

SILVA, E. L. R. **A utilização da laserterapia na cicatrização de ferida em cão**. 2019. 22f. Trabalho de Graduação (Graduação em Medicina Veterinária) – Centro Universitário CESMAC, Maceió, 2019.

SOUZA, M. V. de; SILVA, M. O. da. Laserterapia em afecções locomotoras: revisão sistemática de estudos experimentais. **Revista Brasileira de Medicina de Esporte**, v. 22, n. 1, p. 76-82, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1517-869220162201144326>. Acesso em: 24 de nov. 2022.

STEINER, D.; BOSCARATO, A. G.; ORLANDINI, C. F.; JARDIM, G. F.; ALBERTON, L. R. Considerações sobre o processo de cicatrização em feridas dermais em equinos. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer, v. 16, n. 29, p. 524 - 538. 2019. Disponível em: <https://conhecer.org.br/ojs/index.php/biosfera/article/view/202>. Acesso em: 17 de nov. 2022.

TAZIMA, M. de F. G. S.; VICENTE, Y. A. de M. V. de A.; MORIYA, T. Biologia da ferida e cicatrização. **Revista de medicina ribeirão preto**, p. 259-264, 2008. Disponível em: <http://www.fmrp.usp.br/revista>. Acesso em: 24 nov. 2022.

URTIGA, B. **A utilização de laserterapia no tratamento de feridas em equinos**. Centro Universitário de Brasília. Curso de Medicina Veterinária. Trabalho de conclusão de curso. Brasília – DF. p. 1 – 27. 2021.

VIEIRA, I. C. F. **Avaliação e classificação de feridas em equinos**. Universidade Estadual de Maringá. Curso de Medicina Veterinária. In: 27º Encontro Anual de Iniciação Científica. (n. 27). p. 1 – 4. 2018. Disponível em: <file:///C:/Users/User/OneDrive/%C3%81rea%20de%20Trabalho/TCC/AVALIA%C3%87%C3%83O%20E%20CLASSIFICA%C3%87%C3%83O%20DE%20FERIDAS%20EM%20EQVINOS.pdf>. Acesso em: 17 de nov. 2022.

VIANA, L. F. S.; WENCESLAU, A. A.; COSTA, S. C. L.; FIGUEIREDO, M. A. F.; DIAS, F. D. S. S.; FERREIRA, M. L. Tratamentos complementares para ferida com tecido de granulação exuberante em um equino - Relato de caso. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, out/dez v. 36, n. 4, 417-420, 2014. Disponível em: <https://bjvm.org.br/BJVM/article/view/566>. Acesso em: 02 jun. 2023.

PETERSEN, S. L. BOTES, C.; OLIVIER, A.; GUTHRIE, A. J. The effect of low-level laser therapy (LLLT) on wound healing in horses. **Equine veterinary journal**, v. 31, n. 3, p. 228-231, 1999.

Recebido: 28 de junho de 2023

Aceito: 09 de agosto de 2023