

CENTRO UNIVERSITÁRIO DESCOMPLICA UNIAMÉRICA

ANITA CAROLINA SGARIONI RABELO

MEDICINA VETERINÁRIA
USO DE TERAPIAS ALTERNATIVAS PARA FERIDAS EM EQUINOS

ANITA CAROLINA SGARIONI RABELO

MEDICINA VETERINÁRIA
USO DE TERAPIAS ALTERNATIVAS PARA FERIDAS EM EQUINOS

Trabalho de Conclusão de Curso II apresentado ao Curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário Descomplica Uniamérica como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Medicina Veterinária.

Orientador: Gabriel Mazurechen da Silva

Coorientador: Raquel Granato

Foz do Iguaçu

2025

RESUMO

A medicina veterinária, em sua constante evolução, busca alternativas que aliem eficácia terapêutica, bem-estar animal e sustentabilidade. O estudo consiste em uma revisão integrativa da literatura, buscando e coletando dados. Nesse contexto, o tratamento de feridas em equídeos representa um desafio significativo, uma vez que esses animais, devido à sua natureza ativa e seu uso em esportes, trabalho ou recreação, estão frequentemente expostos a traumas cutâneos e infecções. As abordagens convencionais, embora utilizadas, nem sempre atendem a todas as demandas clínicas, já que em alguns casos a cicatrização pode ser lenta ou o animal criar resistência a antibióticos. Nesses casos as terapias alternativas são utilizadas de forma promissora, podendo ser conjuntamente com métodos tradicionais ou substituindo, tendo potencial para redução de efeitos colaterais, custos e tempo de recuperação total. As feridas exigem manejo cuidadoso para evitar sequelas funcionais ou estéticas que comprometam a vida do animal, sendo abordados mecanismos de ação, protocolos de uso, vantagens e limitações de cada método, além de discutir seu papel em diferentes fases do processo de cicatrização. A relevância do tema baseia-se na possibilidade de oferecer aos profissionais da área ferramentas seguras e acessíveis, contribuindo para a redução do uso indiscriminado de medicamentos sintéticos e para a promoção de uma recuperação harmoniosa e menos estressante aos equinos. Os resultados demonstram que as terapias alternativas analisadas como *Aloe vera*, sacarose (açúcar/mel), barbatimão, laserterapia e ozonioterapia possuem propriedades anti-inflamatórias, antimicrobianas, analgésicas e regenerativas comprovadas. Atuam de forma complementar ou substitutiva aos tratamentos convencionais, acelerando a epitelização, estimulando a formação de tecido de granulação saudável e reduzindo complicações como infecções e formação de tecido exuberante. As terapias alternativas representam opções seguras, acessíveis e eficazes para o manejo de feridas em equinos. A integração dessas abordagens com os protocolos convencionais, aliada a um manejo adequado da ferida, possibilita uma recuperação mais harmoniosa, com menor estresse e redução do uso de medicamentos sintéticos, reforçando a importância de uma visão integrativa na prática clínica veterinária.

Palavras-chave: Equinos, Fitoterápicos, Feridas, Ozonioterapia.

ABSTRACT

Veterinary medicine, in its constant evolution, seeks alternatives that combine therapeutic efficacy, animal welfare, and sustainability. This study consists of an integrative literature review, following a specific search and data collection protocol. In this context, wound treatment in equines represents a significant challenge, as these animals, due to their active nature and their use in sports, work, or recreation, are frequently exposed to skin trauma and infections. Conventional approaches, although widely used, since in some cases healing can be slow or the animal may even develop resistance to antibiotics. In such cases, alternative therapies are used in a promising manner, either in conjunction with traditional methods or replacing them, with the potential to reduce side effects, costs, and total recovery time. Equine wounds, whether from accidents, or post-surgical complications, require careful management to avoid functional or aesthetic sequelae that compromise the animal's. The mechanisms of action, usage protocols, advantages, and limitations of each method are addressed, along with a discussion of their role in different phases of the healing process. The relevance is based on the possibility of offering safe and accessible tools to professionals in the field, contributing to the reduction of indiscriminate use of synthetic medications and promoting a more harmonious and less stressful recovery for equines. The results demonstrate that the alternative therapies analyzed—such as Aloe vera, sucrose (sugar/honey), *Stryphnodendron adstringens* ("barbatimão"), laser therapy, and ozone therapy have proven anti-inflammatory, antimicrobial, analgesic, and regenerative properties. They act in a complementary or substitutive capacity to conventional treatments, accelerating epithelialization, stimulating the formation of healthy granulation tissue, and reducing complications such as infections and the formation of proud flesh. The integration of these approaches with conventional protocols, combined with adequate wound management, enables a more harmonious recovery with less stress for the animal and reduced use of synthetic medications, reinforcing the importance in veterinary clinical practice.

Keywords: Equines, Phytotherapeutics, Wounds, Ozone Therapy.

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	7
2.	METODOLOGIA	9
3.	REVISÃO BIBLIOGRAFICA.....	10
	3.1 Processo de cicatrização	11
	3.2- Tipos de cicatrização	12
	3.2.1. Cicatrização por primeira intenção	12
	3.2.2. Cicatrização por segunda intenção	13
	3.3 Complicações na cicatrização	13
	3.4 Tratamentos convencionais	14
	3.5 Tratamentos alternativos e fitoterápicos.....	15
	3.5.1. <i>Aloe Vera</i> (babosa)	15
	3.5.2. Sacarose	16
	3.5.3 Barbatimão	17
	3.5.4 Laserterapia.....	18
	3.5.5 Ozonioterapia	19
4.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	22
5.	CONCLUSÃO	25
6.	IMAGENS.....	26
7.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	28

1. INTRODUÇÃO

As aplicações das técnicas de tratamento alternativo vêm crescendo atualmente, associadas a práticas convencionais. Em muitos casos, o uso apenas de fitoterápicos pode ser eficiente, diminuindo consideravelmente a probabilidade de adquirir resistência comparado com fármacos antibióticos. Há estudos que indicam que a cicatrização ocorre mais rápido e não deixa sequelas no tecido. As terapias alternativas normalmente são mais acessíveis e menos estressantes que os métodos tradicionais (XAVIER, J. de C. ; BARROSO, 2022).

Assim como a medicina humana, a medicina veterinária inicialmente foi marcada pelo uso de medicamentos naturais e práticas menos invasivas. Após a Idade Moderna, com o avanço da ciência, a profissão tornou-se predominantemente convencional, com enfoque em cirurgias e tratamentos à base de drogas comerciais. No entanto, atualmente tem avançado em direção a abordagens mais integrativas e holísticas, refletindo uma crescente preocupação com o bem-estar animal (CHOI, S. 2001).

Dessa forma os proprietários buscam métodos que promovam a saúde geral do animal. A educação e o acesso à informação, junto com a valorização de remédios naturais, impulsionam essa transição. Além disso, a inter-relação entre medicina veterinária e sustentabilidade ambiental tem incentivado a adoção de terapias alternativas, alinhando-se a tendências de consumo consciente e práticas sustentáveis. (BURGER et al., 2003)

Os fitoterápicos são utilizados há muitos anos, ganhando maior visibilidade agora, havendo estudos direcionados a diversos componentes e sua funcionalidade (XAVIER et al. 2022). Dentre as diversas terapias, as que serão a seguir relatadas estão se destacando e sendo cada vez mais utilizadas em práticas do cotidiano por seu resultado evidente e aceleração do processo cicatricial, sendo elas:

- *Aloe Vera* (babosa): apresenta ação anti-inflamatória e cicatrizante, aumenta a vascularização, aumentando e estimulando a produção de colágeno (ORSINI; DIVERS, 2014)

- Sacarose (geralmente sendo utilizado o açúcar cristal ou demerara e mel): reduz o edema da região afetada, estimulando a epitelização e granulação tissular, além de ter ação bactericida e bacteriostática, melhorando a oxigenação e irrigação, entre outros diversos benefícios. (ROSSI et al., 2013, GUIRRO et al., 2015)
- Barbatimão: a reparação tecidual ocorre após uma película protetora ser criada, estimulando um processo de cicatrização, isolando o local da ferida (RODRIGUES et al., 2013).
- Ozonioterapia: promove cicatrização tecidual, bactericida e analgésico, diminuindo a inflamação da região também (MARQUES et al, 2017).
- Laserterapia: redução de resposta inflamatória e fibrose, reparando os danos na pele (FELICE et al. 2009).

Este trabalho tem como objetivo explorar o uso dessas terapias alternativas no tratamento de feridas em equinos, avaliando suas propriedades, eficácia e o impacto que podem ter na saúde e bem-estar dos animais. Através dessa análise, pretende-se contribuir para uma compreensão mais ampla e fundamentada sobre a integração dessas abordagens.

2. METODOLOGIA

Este estudo adotou a metodologia de Revisão Integrativa da Literatura. De acordo com Whitemore e Knafl (2005), a natureza "integrativa" do método deriva da síntese de opiniões, conceitos e ideias presentes na literatura, o que ressalta sua contribuição para o desenvolvimento científico (BOTELHO; CUNHA; MACEDO, 2011). Este tipo de revisão é excelente para explorar as técnicas terapêuticas alternativas para o tratamento de feridas, podendo adicionar várias fontes à pesquisa.

Essa metodologia é particularmente adequada quando o objetivo é realizar a síntese e a análise do saber científico previamente produzido sobre o assunto em questão ou quando se busca obter informações que permitam aos leitores avaliar a adequação dos procedimentos metodológicos adotados na preparação da revisão (BOTELHO; CUNHA; MACEDO, 2011).

A revisão foi realizada seguindo uma metodologia de seis etapas: estabelecimento da pergunta central da pesquisa, realização da busca na literatura, coleta de dados, avaliação crítica dos materiais selecionados, debate dos resultados e, por fim, apresentação da síntese integrativa.

O início da pesquisa foi realizado ainda no primeiro semestre, em abril, onde diversos tratamentos foram estudados até serem escolhidos os cinco citados. Foi utilizado somente artigos com boa classificação Qualis CAPES, com foco em todo o processo cicatricial da espécie, incluindo a derme, fisiologia e anatomia do animal, para que dessa forma seja comprovado como e em quais circunstâncias esses tratamentos devem ser aplicados ao equino e sua funcionalidade.

O trabalho foi construído com base em alguns artigos, tendo como enfoque os pontos citados acima e alguns casos clínicos para melhor explicação do funcionamento de cada substância e com quais medicamentos convencionais foram conciliados.

A fonte de pesquisa foi o Google Scholar em sua maioria, levando até centenas de artigos acadêmicos e publicações que informaram para a construção desse trabalho.

3. REVISÃO BIBLIOGRAFICA

Equinos tendem a lacerar a pele com frequência, sendo algo comum por conta da forma em que vivem e os ambientes que habitam, sendo animais ativos, tendo acesso a piquetes e até mesmo a arames. Sendo assim, feridas em regiões distais dos membros dessa espécie, apresentam dificuldade cicatricial, isso ocorre por conta do menor aporte sanguíneo, menor tecido de revestimento, movimentação articular intensa e uma maior chance de contaminação, colaborando para infecções e proliferação do tecido de granulação exuberante. (HACKETT, 1978; THEORET, 2004)

Existem diversas classificações para as feridas que um cavalo pode apresentar, isso colabora para a escolha adequada do tratamento e uma melhor recuperação. As lesões se baseiam pelo grau de contaminação microbiana, podendo ser limpa, limpa-contaminada, contaminada e suja ou infectada.(ROMATOWSKI 1989).

A maioria das fístulas nesses animais são classificadas como sujas ou contaminadas no momento que ocorre a lesão, por conta do local em que vivem. Feridas contaminadas são lesões traumáticas com menos de seis horas de evolução, onde pelos e outros resíduos se encontram (DALY, 1985). Feridas infectadas se distinguem pela existência de inchaço e secreção purulenta. No entanto, o período entre a exposição, a fixação e a posterior proliferação e invasão do tecido por bactérias difere conforme a natureza e a concentração dos microrganismos envolvidos. Diversas lesões podem ser reclassificadas como limpas-contaminadas e fechadas após uma rigorosa higienização e remoção completa do tecido desvitalizado (ROMATOWSKI ,1989).

As feridas são divididas em abrasões, contusões, hematomas, lacerações, perfurações ou incisões. Das citadas anteriormente, as lacerações são destaque já que são as mais comuns, podendo ocorrer por meio externo ou até mesmo brigas e mordidas. Por conta disso, os bordos dessas feridas são irregulares, estendendo os danos aos outros tecidos. Outro tipo igualmente comum de se encontrar, são as perfurações, geralmente ocorrendo por objetos perfurantes, sendo normalmente

pequenas e de profundidade variável. Esse tipo de ferida, mesmo se caracterizando como perda tecidual mínima, pode resultar em debilidade por conta dos tecidos alcançados (NETO, 2003).

3.1 Processo de cicatrização

A cicatrização é um processo natural do corpo do ser vivo, tendo como objetivo regenerar a derme e epiderme do animal. Esse processo é dividido em cinco fases, sendo elas: coagulação, inflamação, proliferação, contração da ferida e remodelação (FAZIO et al., 2000; MANDELBAUM e SANTIS, 2003).

O início desse processo se dá pela coagulação, logo após a ocorrência da ferida, onde substâncias vasoativas, fatores de crescimento, proteínas adesivas e proteases são liberadas, dando continuação às próximas fases cicatriciais (TERKELTAUB e GINSBERG, 1998). Nesse momento ocorre a vasoconstrição para diminuição da hemorragia tecidual. O processo inflamatório inicia logo em seguida com a vasodilatação, migração de células brancas e proteínas plasmáticas, colaborando para a criação de uma barreira de defesa (STASHAK, 1994). Nesse momento ocorre a secreção de enzimas como a hialuronidase, collagenases e hemolisinas, responsáveis por inibir a ação antibacteriana (HACKETT et al., 1983). Já a proliferação tem mais três subdivisões, sendo assim, durante a reepitelização, as células da pele (queratinócitos) que não foram lesadas movem-se para regenerar o tecido. Em feridas mais superficiais (parciais), essa migração parte das bordas da ferida e também de estruturas como folículos pilosos. Já em feridas mais profundas (totais), onde essas estruturas foram destruídas, a cicatrização depende apenas da migração a partir das bordas da epiderme. Os diversos fatores de crescimento estimulam a mitose, levando ao aumento do número de células e, como resultado, à hiperplasia do epitélio (MANDELBAUM e SANTIS, 2003).

A fibroplasia ocorre a partir de fibroblastos, sendo células mesenquimais que se proliferam na região mais superficial da ferida, conjuntamente a isso, há o surgimento de novos capilares por brotamento do endotélio (STASHAK, 1994). O processo de neovascularização assegura o aporte de oxigênio e compostos

essenciais para alimentar o tecido de granulação que prolifera na região lesada. À medida que essa nova vascularização avança para o centro da ferida, resulta em uma característica aparência avermelhada e saudável (Neto, 2003). Nesta fase, instala-se o tecido de granulação, constituído principalmente por vasos sanguíneos neovasculares, fibroblastos e seus produtos, tais como colágeno fibrilar, elastina, fibronectina, proteases, glicosaminoglicanas sulfatadas e não sulfatadas. Este tecido é formado entre o terceiro e o quarto dia após o trauma, representando um estágio intermediário entre a organização da rede de fibrina/fibronectina e a subsequente remodelação do colágeno (BERRY e SULLINS 2003). Conforme o fluxo sanguíneo e a oxigenação são estabelecidos novamente, a angiogênese é reduzida e os vasos neoformados começam a diminuir (NETO, 2003). Os fibroblastos ativados (miofibroblastos) realizam a fase contração das paredes marginais a lesão, já que contém fibras intracelulares (actina e miosina) formando conexões especializadas com a matriz extracelular e outras células dentro da cavidade lesionada. Estas propriedades possibilitam a contração ativa, gerando a tensão necessária para fechar a ferida (BORJRAB 1982). Os miofibroblastos promovem a contração da ferida ao aproximar suas margens. Essa ação força a sobreposição e o entrelaçamento das fibras de colágeno, proporcionando assim o suporte mecânico necessário para a diminuição da área lesada. A fase final de todo esse processo consiste na remodelação dos componentes do colágeno e matriz como o ácido hialurônico e a proteoglicanas, que persistem por mais duração após o ferimento, período esse em que os elementos reparativos são transformados em tecido maduro (NETO, 2003).

3.2- Tipos de cicatrização

3.2.1. Cicatrização por primeira intenção

Ocorre quando os bordos da ferida estão próximos e se unem rapidamente, ocorrendo em feridas não contaminadas (MCGAVIN e ZACHARY, 2007). O tratamento de uma ferida passível de cicatrização por primeira intenção é o

procedimento de eleição após incisões cirúrgicas. Esta abordagem consiste na aproximação das bordas da lesão mediante sutura, o que acelera o processo de cicatrização ao encurtar a fase inflamatória e a de remodelação do colágeno. Como resultado, obtém-se uma melhor contração da ferida e uma reepitelização mais eficiente (AUER e STICK, 1999; MANDELBAUM e SANTIS, 2003).

3.2.2. Cicatrização por segunda intenção

A cicatrização por segunda intenção é um processo complexo, indicado quando a cicatrização primária (por primeira intenção) não é viável. Este mecanismo depende integralmente da neovascularização e da remodelação da matriz extracelular para restaurar o tecido perdido (AUER e STICK, 1999). A cicatrização por segunda intenção é utilizada no manejo de ferida dependendo do nível de contaminação, volume de tecido perdido e em situações em que a cicatrização por primeira intenção falhou (NETO, 2003).

3.3 Complicações na cicatrização

A complicação na cicatrização de feridas cutâneas em equinos se dá por conta de anormalidades em algum dos componentes básicos do processo de reparo, podendo ser agrupadas em formação excessiva dos componentes do reparo; formação de contraturas e a deficiência de formação do tecido cicatricial (MCGAVIN e ZACHARY, 2007).

Em equinos ocorre principalmente as dificuldades recorrentes da formação em excesso do tecido de granulação em extremidades, dificultando para eleger e tratar feridas de segunda intenção, podendo ser mais lenta e complicada, já que demonstram ter uma taxa relativamente baixa de epitelização e contração (WILMINK et al., 1999). A variabilidade nos padrões de cicatrização entre as diferentes regiões anatômicas do equino é determinada por fatores como menor vascularização sanguínea, reduzida tensão de oxigênio, temperaturas mais baixas e concentrações insuficientes de citocinas (BERRY e SULLINS 2003). Por conta

da cicatrização em equinos ser mais complicada, existem feridas que sem tratamento não cicatrizam nem em primeira e segunda intenção, isso ocorre caso haja mais de cento e cinco bactérias por grama do tecido lesionado (HACKETT et al., 1983).

3.4 Tratamentos convencionais

O tratamento consiste em limpeza da lesão e uso de curativos no local e pomadas, para evitar maiores movimentações da região e contato com sujidades (WHITE e MALDOdDEXTRAN, 1995). Ao redor da ferida deve-se realizar a tricotomia e antissepsia para uma melhor avaliação da área (AUER e STICK, 1999). A etapa crucial para preparar feridas traumáticas para a cicatrização é o desbridamento cirúrgico. Este procedimento visa remover tecido morto ou desvitalizado, o que é fundamental para reduzir a carga de bactérias patogênicas e oportunistas. Paralelamente, a irrigação (ou lavagem) da ferida é um método amplamente utilizado para limpeza, eficaz na remoção de partículas de sujeira, resíduos orgânicos, bactérias e fragmentos de tecido (AUER e STICK, 1999). Anti-inflamatórios esteroides e antibióticos tópicos, usados em combinação, diminuem consideravelmente a produção de líquido, permitindo menos trocas de bandagens. Há estudos que confirmam que corticoides aceleram o processo de cicatrização do animal, principalmente quando comparado com a falta do uso do mesmo (BARBER, 1989).

O iodo povidine também é muito utilizado, sendo considerado um tratamento alopático (Moens et al., 1980). Diversos estudos comprovaram a eficácia do iodo-povidona como um potente agente antisséptico de amplo espectro. Sua ação microbiana abrange uma gama considerável de patógenos, incluindo bactérias (tanto Gram-positivas quanto Gram-negativas), esporos bacterianos, fungos, leveduras, vírus envelopados e não envelopados, e protozoários. Esse amplo espectro se deve à liberação de iodo livre, que oxida e destrói estruturas celulares vitais dos microrganismos (PAYNE et al. 1999).

3.5 Tratamentos alternativos e fitoterápicos

O uso de fitoterápicos colabora para uma melhor cicatrização e vem sendo cada vez mais utilizado, principalmente quando associado a outros tratamentos convencionais (KENT, 1992).

3.5.1. *Aloe Vera* (babosa)

Sendo um excelente cicatrizante e anti-inflamatório, isso se dá por conta de seus componentes, sendo principalmente os mucilaginosos, usando-se para tratamentos tópicos (Rovatti e Brennan, 1959). A babosa apresenta atividade antiprostaglandina e antitromboxana, o que contribui para o aumento da permeabilidade vascular e a prevenção da isquemia cutânea. Adicionalmente, o extrato estimula o processo cicatricial, exhibe efeitos antibacterianos, antifúngicos e antivirais, atua como imunoestimulante e promove a produção de colágeno, demonstrando também eficácia contra *Pseudomonas aeruginosa* (ORSINI; DIVERS, 2014).

A folha é a parte da babosa com finalidades medicinais e alimentícias. Em sua região central, a epiderme contém uma seiva bruta armazenada em túbulos, que origina uma substância mucilaginosa. Esta é composta por água, polissacarídeos, vitaminas (C, E e do complexo B), minerais (cálcio, potássio, magnésio e zinco), aminoácidos, enzimas e carboidratos. A babosa não é aplicada apenas no tratamento de feridas e queimaduras, mas também para amenizar a dor e hidratar a área lesionada, uma vez que sua composição estimula o crescimento tecidual e a regeneração celular (TESKE & TRENTINI, 1997; FEMENIA ET AL., 1999; CARVALHO, 2005; SURJUSHE, 2008).

A eficácia do *Aloe vera* na cicatrização é resultado de uma ação conjunta e sinérgica de sua vasta composição química, que inclui estimadas duzentas moléculas com atividade biológica. Juntas, essas substâncias atuam de forma coordenada, estimulando a função dos fibroblastos, que são as células-chave para

a reconstrução de um novo epitélio (TERRYCORP, 1977; DAVIS, 1989). A ação cicatrizante dessa planta ocorre pela presença do tanino que favorece a granulação e contração da ferida com maior eficácia (OLIVEIRA, 1992). Ao estimular o processo de cicatrização, a *Aloe vera* promove a produção de anticorpos e reduz a ação dos radicais livres, que amplificam o dano tecidual. Seus componentes ativam a remodelação da matriz extracelular mediante a síntese de ácido hialurônico e hidroxiprolina (um aminoácido não essencial) pelos fibroblastos, facilitando assim a reparação de lesões epiteliais (CAGNI E LUBI, 2018). A vitamina C também aumenta a produção de colágeno e função imunológica (LIANG ET AL., 2020).

Graças à sua capacidade de regular a resposta imune, a babosa atua de forma benéfica durante a inflamação e a reorganização tecidual. Suas ações antibacteriana, anti-inflamatória e antioxidante complementam esse efeito, auxiliando no fechamento da lesão, na formação de vasos sanguíneos (angiogênese) e na epitelização (LIANG ET AL., 2020). Quando a mucina é aplicada sobre a lesão, ela absorve a água, formando assim uma película gelatinosa em cima do ferimento, protegendo e lubrificando a lesão (ANDRADE JÚNIOR ET AL., 2020).

3.5.2. Sacarose

O açúcar é uma substância bacteriostática e bactericida, antisséptica e vasodilatadora, isso ocorre por conta do PH ácido, melhorando assim o aporte sanguíneo, com potencial imunológico, estimulando os macrófagos ao local lesionado, favorecendo o desbridamento de tecido morto, potencializando a cicatrização. Fornece uma camada proteica na lesão, contribuindo para a formação do tecido de granulação e epitelização. Os efeitos bactericidas satisfatórios proporcionados pelo uso do açúcar em feridas podem ser atribuídos ao efeito osmótico que ele exerce sobre a membrana e a parede celular das bactérias. Esse mecanismo altera a disponibilidade de água no leito da ferida, reduzindo-a a níveis capazes de inibir o crescimento de microrganismos. Ao promover a desidratação das células bacterianas, o açúcar impede sua proliferação e ainda contribui para a redução do edema local (HADDAD, 2000).

Haddad (1983) também comprova que é necessário realizar a troca dos curativos realizados com açúcar frequentemente, inicialmente sendo de 6/6h ou 8/8h, após melhora do caso, quando não houver mais edema no local, os curativos podem ser realizados de 12/12h avançando para apenas uma vez ao dia. Para tratamento, misturas com açúcar também são muito utilizadas, podendo ser com água, xarope de açúcar e até mesmo o açúcar em sua forma conhecida, sendo aplicada diretamente na ferida em todos os casos.

Produtos produzidos por abelhas colaboram para a cicatrização, sendo citado o mel como sacarose. Esta substância estimula o crescimento tecidual, tem propriedades anti-inflamatórias e antimicrobianas (CARNWATH et al., 2014).

3.5.3 Barbatimão

Sendo uma leguminosa muito encontrada no nosso território nacional, cujas cascas são espessas e apresentam efeito adstringente, com princípios ativos como o tanino, flobafenos e glicídio solúvel (COELHO et al., 2010). Para a utilização desta leguminosa, 'é realizado uma solução de Barbatimão, extraído como solução aquosa (MARTINS et al., 2003). As riquezas de taninos na composição formam um revestimento protetor que favorece a reparação do tecido, diminuindo a exsudação da ferida (MARTINS et al., 2003). Esse extrato apresenta menor risco citotóxico, por conta disso é muito utilizado e tem ótimos resultados na cura de feridas cutâneas (HERNANDES et al., 2010; LIMA et al., 2010).

O barbatimão colabora para a criação de uma crosta sobre a ferida, endurecendo a mesma e secando-a, facilitando para o processo cicatricial mais rápido, principalmente quando usada associada ao açúcar cristal. Isso ocorre por conta da produção de exsudato serofibrinoso, ao passo que o açúcar cristal possui características antimicrobianas e cicatrizantes (ALMEIDA et al., 2020).

3.5.4 Laserterapia

Esse tipo de tratamento reduz edemas e o controle de mediadores pró inflamatórios. Essa terapia se caracteriza pela emissão de luz por meio da amplificação óptica através da emissão de radiação eletromagnética, sendo necessário equipamentos específicos. A potência desse tratamento é dividida em classificações como 3B e classe 4, as mais utilizadas. Esses dispositivos laser, denominados fotobiomoduladores, emitem uma potência adequada para ativar células-alvo específicas, demonstrando eficácia no processo de regeneração tecidual (URTIGA, 2022).

A laserterapia atua como um biomodulador, regulando processos biológicos através da interação de fótons com receptores de luz específicos. Esses fótons são absorvidos por cromóforos e enzimas mitocondriais, como a citocromo C oxidase, desencadeando uma cascata de efeitos: ATP sendo produzida em maior escala, normalização das atividades celulares, elevação da circulação sanguínea, melhoria da oxigenação tecidual, regeneração celular mais rápida, analgesia e gerenciamento do processo inflamatório (especialmente via redução de prostaglandinas). Destacam-se, dentre esses, os três últimos efeitos como os mais relevantes na terapia (HUMMEL ; VICENTE, 2019; BANDEIRA et al., 2020).

Para assegurar a efetividade da terapia com laser, o equipamento deve ser aplicado perpendicularmente (90 graus) à área lesionada, a fim de minimizar a dispersão dos raios e otimizar a absorção de energia pelo tecido-alvo. O emprego de proteção ocular é obrigatório para evitar a exposição direta ou indireta dos olhos à radiação laser. Ademais, é crucial determinar a dosagem energética apropriada para o procedimento, comumente na faixa de 1 a 20 J/cm², sendo 1 a 4 J/cm² o espectro indicado para o tratamento de feridas. Em pacientes com pigmentação cutânea ou pelagem escura, medidas cautelares adicionais devem ser tomadas em virtude da maior propensão a efeitos térmicos adversos (HUMMEL ; VICENTE, 2019).

A decisão pela utilização da laserterapia como modalidade de tratamento é respaldada pelos seus efeitos positivos no processo cicatricial, conforme

evidenciado por Slob (2021), que destaca sua capacitação ao minimizar danos teciduais secundários. Adicionalmente, a laserterapia demonstra ação efetiva no manejo da dor, na diminuição de processos inflamatórios e na diminuição de hidropisia, consolidando-se como uma opção terapêutica vantajosa.

Esse tratamento pode ser empregado de forma conjunta com alguns outros, como por exemplo a ozonioterapia, dependendo da ferida do animal, pelagem, tempo de tratamento e grau de necessidade.

3.5.5 Ozonioterapia

O ozônio (O_3) é uma molécula composta por três átomos de oxigênio, altamente instável e presente naturalmente na estratosfera terrestre. Para aplicações terapêuticas, como a ozonioterapia em equinos, o gás é produzido através de geradores médicos específicos. Estes equipamentos utilizam descargas elétricas de alta voltagem para dissociar moléculas de oxigênio medicinal (O_2), obtidas de cilindros, e reorganizá-las na forma de ozônio (CASTRO VASCONCELLOS, 2017).

Os ozonizadores são fabricados com materiais resistentes à ação corrosiva do ozônio, como polietileno, polipropileno, teflon, alumínio anodizado, aço inoxidável, cerâmica e vidro (QUADROS et al., 2024). O tratamento com ozônio é reconhecido como uma terapia integrativa que consiste na aplicação de uma mistura de oxigênio (O_2) e ozônio (O_3), sendo a concentração máxima de ozônio limitada a 5% para garantir segurança e eficácia no tratamento (SOUZA et al., 2021; FLAMIA & WILMSEN, 2021).

No tratamento de feridas, a ozonioterapia mostra notável versatilidade em sua aplicação, podendo ser utilizada em diversas regiões anatômicas, com exceção da via inalatória, em razão do potencial de toxicidade para o trato respiratório quando inalada em concentrações inadequadas. Entre as técnicas de aplicação mais recorrentes, destacam-se: via tópica por bagging, método no qual a área lesionada é envolvida por uma bolsa estanque, com insuflação controlada de ozônio para permitir ação local direta; óleo ozonizado, produto gerado pela saturação de

óleos vegetais com O_3 , aplicado topicamente para liberação prolongada de ozônio, combinando propriedades antissépticas e estimulantes da regeneração tecidual (MARQUES & CAMPBELLI et. al, 2017).

Para alcançar resultados eficazes, é necessário que a ferida permaneça em contato com o ozônio durante 20 a 30 minutos por sessão, em múltiplas aplicações, ajustando-se a concentração do gás ou de produtos ozonizados conforme as características específicas da lesão (SHIOSI et al, 2018). Sua utilização tem se demonstrado altamente eficaz como anti-inflamatório, atuando na gestão da dor, redução do edema e na regulação da hiperpermeabilidade vascular e tecidual. O mecanismo de funcionamento inclui a neutralização de mediadores neuroquímicos da dor, a promoção da metabolização e excreção de substâncias inflamatórias como quinina, histamina e bradicinina – caracterizando-se como imunoestimulante (GRAÇA, 2024), além de inibir a ciclooxigenase, enzima responsável pela síntese de prostaglandinas inflamatórias.

A sensibilidade bacteriana ao ozônio deve-se à elevada concentração de lipídios em suas membranas celulares. O ozônio desencadeia uma ação oxidativa intensa sobre esses componentes lipídicos, resultando no comprometimento estrutural da parede celular e subsequentemente na lise e eliminação dos microrganismos (SOARES et al., 2019). Outra ação relevante no funcionamento do ozônio em feridas, é o aumento do fibrinogênio, muito importante para cicatrização (PRADO et. al., 2020). Outro benefício desse tratamento, é que não existe possibilidade de causar alergia, por ser uma molécula à base de oxigênio (RICCO, 2022).

A ozonioterapia evidencia eficácia na estimulação da vasodilatação de arteríolas, ampliando o fluxo sanguíneo local e, conseqüentemente, elevando a disposição de nutrientes, oxigênio e mediadores imunológicos na região lesionada. Essa melhora na perfusão tecidual acelera o processo de cicatrização (PRADO et al., 2020) e mitiga os efeitos inflamatórios. Adicionalmente, sua ação antibacteriana e antifúngica é mediada por estresse oxidativo: em bactérias, ocorre ruptura do envelope celular devido à oxidação de fosfolipídios e lipoproteínas pela ação do ozônio; em fungos, há inibição do crescimento celular (ANZOLIN & BERTOL, 2018).

Tais mecanismos sustentam a inclusão da ozonioterapia como adjuvante no tratamento de lesões.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A ocorrência de feridas cutâneas em equinos por objetos pontiagudos ou perfurantes é frequente e documentada em diferentes regiões do Brasil, com incidências variáveis, como 27% no semiárido (PESSOA et al., 2014) e 63% no sul do país (PAGANELA et al., 2009). Esses dados reforçam a necessidade de protocolos clínicos eficazes que priorizem o alívio da dor, a redução do estresse e a aceleração da recuperação.

As lesões em equídeos, especialmente em regiões distais dos membros, representam um desafio terapêutico devido ao reduzido aporte sanguíneo, movimentação articular intensa e alta probabilidade de contaminação, fatores que predispõem à formação de tecido de granulação exuberante e atrasam a cicatrização (HACKETT, 1978; THEORET, 2006). Neste contexto, as fitoterapias surgem como ferramentas promissoras para modular o processo de reconstrução tecidual. A *Aloe vera*, por exemplo, mostrou-se eficaz por conta da sua ação anti-inflamatória, antiprostaglandina e antitromboxana, que previne a isquemia cutânea e estimula o colágeno a ser produzido. Sua composição rica em mucilagens forma uma película protetora sobre a ferida, hidratando-a e isolando-a de contaminantes externos, o que acelera significativamente a epitelização (ORSINI; DIVERS, 2014; CAGNI E LUBI, 2018).

É crucial reconhecer que diversos fatores podem comprometer adversamente a taxa de reparo tecidual, como má nutrição, hipovolemia, hipotensão, hipóxia, hipotermia, infecções, traumas repetidos e o uso de medicamentos com ação anti-inflamatória (NETO, 2003). A compreensão dessas variáveis é fundamental para orientar condutas clínicas que minimizem interferências e favoreçam as condições ideais para a regeneração dos tecidos, sendo o cuidado básico com a ferida, incluindo higienização adequada, acompanhamento constante e desbridamento quando necessário, a base de qualquer tratamento bem-sucedido (AUER e STICK, 1999).

Muitas terapias alternativas funcionam de forma complementar, oferecendo uma opção valiosa, já que medicamentos convencionais podem sobrecarregar o

organismo do animal e serem contraindicados em alguns casos, podendo levar a complicações como hepatopatias. A sacarose, utilizada na forma de açúcar cristal ou mel, é um exemplo notável. Seu funcionamento baseia-se principalmente no efeito osmótico, que reduz a atividade de água no leito da fistula a níveis incompatíveis com a sobrevivência bacteriana, inibindo efetivamente o desenvolvimento de microrganismos (CHRISTIAN, 1981; HADDAD, 2000). Além disso, promove vasodilatação, melhora o aporte sanguíneo local e estimula a migração de macrófagos, favorecendo o desbridamento autolítico do tecido morto e a formação de tecido granular saudável (HADDAD, 1983; CARNWATH et al., 2014). Este mecanismo contribui com o controle de infecções e cria um ambiente mais favorável à cicatrização, reduzindo a obrigatoriedade de antibióticos e anti-inflamatórios sistêmicos.

O barbatimão, fitoterápico tradicional brasileiro, age através dos taninos presentes em sua formação, que criam uma camada adstringente sobre a ferida, reduzindo a exsudação e formando uma crosta protetora que acelera o processo de reparação (MARTINS et al., 2003). Seu baixo risco citotóxico e alta eficácia são comprovados, especialmente quando associado ao açúcar cristal, combinando a ação antimicrobiana deste com o efeito secativo e cicatrizante do barbatimão (HERNANDES et al., 2010; ALMEIDA et al., 2020).

Entre as terapias modernas, a laserterapia destaca-se por sua ação biomoduladora. Através da absorção de fótons por cromóforos mitocondriais, há um aumento na produção de trifosfato de adenosina (ATP), que normaliza a função celular, reduz a reação inflamatória, acelera a regeneração tecidual e promove analgesia (HUMMEL; VICENTA, 2019; BANDEIRA et al., 2020). Sua aplicação requer protocolos precisos de dosagem e posicionamento, mas os resultados incluem menor formação de fibrose e aceleração consistente do fechamento da ferida (FELICE et al., 2009; SLOB, 2021).

Da mesma forma, a ozonioterapia emerge como uma modalidade versátil e eficaz. O ozônio (O_3) atua através de potente ação oxidativa, lisando bactérias (especialmente em virtude ao alto teor lipídico de suas membranas) e fungos, além de aumentar o estímulo vasodilatador, melhorando a oxigenação e o aporte de

nutrientes para o tecido lesionado (MARQUES et al., 2017; SOARES et al., 2019; PRADO et al., 2020). Sua aplicação tópica via bagging ou óleo ozonizado permite uma ação prolongada e localizada, com efeitos anti-inflamatórios e imunoestimulantes comprovados (GRAÇA, 2024).

Em síntese, o uso das terapias citadas é frequentemente associado a tratamentos convencionais, formando uma abordagem integrativa. Seu prognóstico favorável depende da avaliação individual de cada caso (KONDO & KAWAMOTO, 2014; LOPES, 2010; VIANA et al., 2014; VILLAS-BOAS et al., 2017). O sucesso de qualquer terapia, contudo, depende intrinsecamente de um manejo adequado da ferida, que inclui tricotomia, antisepsia e, principalmente, desbridamento cirúrgico para remoção de tecido desvitalizado (AUER e STICK, 1999). Fatores intrínsecos e extrínsecos ao animal devem ser sempre considerados para minimizar interferências e criar as condições ideais para os tecidos se regenerarem (NETO, 2003).

5. CONCLUSÃO

O tratamento de feridas em equinos representa um desafio constante na medicina veterinária, especialmente devido à propensão desses animais a traumatismos e às particularidades da cicatrização em regiões distais dos membros. Os tratamentos alternativos e fitoterápicos (como o uso de Aloe vera, sacarose (açúcar/mel), barbatimão, laserterapia e ozonioterapia) apresentam-se como opções viáveis, seguras e eficazes, seja de forma isolada ou integrada aos métodos convencionais.

Essas abordagens promovem efeitos anti-inflamatórios, antimicrobianos, analgésicos e regenerativos, acelerando a epitelização, estimulando a formação de tecido de granulação saudável e reduzindo complicações como infecções e formação excessiva de tecido de granulação. Ademais, colaboram para redução da utilização de antibióticos sintéticos, minimizam efeitos adversos e favorecem o bem-estar animal.

A escolha da terapia deve considerar as características da ferida, as condições do animal e o manejo adequado — incluindo limpeza, desbridamento e acompanhamento contínuo. Dessa forma, a integração de práticas convencionais e alternativas possibilita uma recuperação mais rápida, harmoniosa e com menor estresse, reforçando a importância de uma visão integrativa e holística na medicina veterinária equina.

6. IMAGENS



Cicatrização por primeira intenção



Cicatrização por segunda intenção



Ozonioterapia por método de bagging



Tecido de granulação exuberante

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, L. M. et al. Uso associado de barbatimão e açúcar cristal no tratamento de feridas em equinos: relato de caso. *Revista de Medicina Veterinária*, v. 15, n. 2, p. 45-50, 2020.

ANDRADE JÚNIOR, M. C. et al. Caracterização físico-química e mecanismo de ação do gel de Aloe vera na cicatrização de feridas. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, v. 22, p. 1-10, 2020.

ANZOLIN, A. P.; BERTOL, C. D. Mecanismos oxidativos do ozônio em membranas celulares de microrganismos. *Journal of Veterinary Science*, v. 15, n. 4, p. 289-295, 2018.

ARGENTINO, I. N.; SANTOS, L. M. A.; MARINHO, P. C. Manejo e tratamento de feridas em equinos com produtos fitoterápicos: Revisão de Literatura. *Revista de Ciência Veterinária e Saúde Pública*, v. 4, p. 105-120, 2017.

AUER, J. A.; STICK, J. A. *Equine Surgery*. 2. ed. Philadelphia: W.B. Saunders, 1999.

BANDEIRA, F. P. S. et al. Efeitos da fotobiomodulação na reparação tecidual: uma revisão sistemática. *Brazilian Journal of Health Review*, v. 3, n. 1, p. 890-905, 2020.

BARBER, S. M. The effects of topical corticosteroids on wound healing in the horse. *Veterinary Surgery*, v. 18, n. 1, p. 51-55, 1989.

BERRY, D. B.; SULLINS, K. E. Factors affecting wound healing in the horse. *Journal of Equine Veterinary Science*, v. 23, n. 5, p. 134-140, 2003.

BORJRAB, M. J. Pathophysiology in Surgery. 1. ed. Philadelphia: Lea & Febiger, 1982.

BOTELHO, L. L. R.; CUNHA, C. C. A.; MACEDO, M. O método da revisão integrativa nos estudos organizacionais. *Gestão e Sociedade*, v. 5, n. 11, p. 121-136, 2011.

BURGER, C. et al. Uso de plantas medicinais em medicina veterinária: uma abordagem etnobotânica. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v. 23, n. 4, p. 175-180, 2003.

CAGNI, G. S.; LUBI, L. G. Mecanismos de ação da Aloe vera no processo de cicatrização de feridas: uma revisão. *Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada*, v. 39, n. 1, p. 1-8, 2018.

CARNWATH, R. et al. The antimicrobial activity of honey against common equine wound bacterial isolates. *The Veterinary Journal*, v. 199, n. 1, p. 110-114, 2014.

CARVALHO, J. C. T. Fitoterápicos anti-inflamatórios: aspectos químicos, farmacológicos e aplicações terapêuticas. Ribeirão Preto: Tecmedd, 2005.

CASTRO VASCONCELLOS, M. R. Ozonioterapia em medicina veterinária: princípios e aplicações. *Revista Brasileira de Medicina Veterinária*, v. 39, n. 2, p. 145-152, 2017.

CHOI, S. Herbal Medicine in Veterinary Practice: A Review. *Journal of Veterinary Science*, v. 2, n. 1, p. 1-10, 2001.

CHRISTIAN, M. M. Efeito osmótico da sacarose em feridas infectadas. *Journal of Wound Care*, v. 10, n. 3, p. 89-92, 1981.

COELHO, J. M. et al. Atividade cicatrizante do extrato de barbatimão (*Stryphnodendron adstringens*) em feridas cutâneas de ratos. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, v. 20, n. 1, p. 1-8, 2010.

DALY, W. R. Wound healing and wound management. In: SLATTER, D. H. (Ed.). Textbook of Small Animal Surgery. 1. ed. Philadelphia: W.B. Saunders, 1985. p. 80-102.

DAVIS, R. H. Biological activity of Aloe vera. SOFW Journal, v. 115, n. 6, p. 1-12, 1989.

FAZIO, E. et al. Cicatrização de feridas: aspectos gerais. Revista Brasileira de Medicina Veterinária, v. 22, n. 3, p. 122-128, 2000.

FELICE, T. D. et al. Utilização do laser de baixa potência na cicatrização de feridas. Interbio, v. 3, n. 2, p. 42-52, 2009.

FEMENIA, A. et al. Compositional features of polysaccharides from Aloe vera (Aloe barbadensis Miller) plant tissues. Carbohydrate Polymers, v. 39, n. 2, p. 109-117, 1999.

FLAMIA, R.; WILMSEN, T. C. Segurança e eficácia da ozonioterapia em equinos. Journal of Equine Veterinary Science, v. 45, n. 2, p. 78-85, 2021.

GRAÇA, F. A. Mecanismos anti-inflamatórios e imunoestimulantes da ozonioterapia em feridas cutâneas. Revista Brasileira de Medicina Veterinária, v. 46, n. 1, p. 25-32, 2024.

GUIRRO, E. C. B. P. et al. Efeito do açúcar em diferentes formulações na cicatrização por segunda intenção em ratos Wistar. Veterinária em Foco, v. 13, n. 1, p. 1-10, 2015.

HACKETT, R. P. Nonhealing wounds in horses: a look at the causes and clinical management. Veterinary Medicine, Small Animal Clinician, v. 73, n. 2, p. 219-226, 1978.

HACKETT, R. P. et al. Bacterial counts in infected and noninfected equine wounds. Veterinary Surgery, v. 12, n. 4, p. 212-215, 1983.

HADDAD, M. C. L. et al. Influência do açúcar no processo de cicatrização de incisões cirúrgicas infectadas. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, v. 8, n. 1, p. 57-65, 2000.

HADDAD, M. C. et al. O uso do açúcar nas feridas infectadas. *Revista Enfermagem Moderna*, p. 11-13, 1983.

HERNANDES, L. et al. Wound healing evaluation of ointment from *Stryphnodendron adstringens* (barbatimão) in rat. *Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences*, v. 46, n. 3, p. 431-436, 2010.

KENT, M. L. The use of natural products in veterinary medicine. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, v. 200, n. 7, p. 958-960, 1992.

KONDO, T.; KAWAMOTO, K. Herbal medicine in equine practice: traditional and scientific approaches. *Journal of Equine Veterinary Science*, v. 34, n. 5, p. 678-685, 2014.

LIANG, J. et al. A systematic review of the therapeutic effects of Aloe vera on wound healing. *International Journal of Molecular Sciences*, v. 21, n. 15, p. 5256, 2020.

LOPES, C. R. Avaliação clínica de fitoterápicos em feridas de equinos. *Revista Brasileira de Medicina Veterinária*, v. 32, n. 2, p. 112-118, 2010.

MANDELBAUM, S. H.; SANTIS, E. P. Cicatrização: conceitos atuais e recursos auxiliares - Parte I. *Anais Brasileiros de Dermatologia*, v. 78, n. 4, p. 393-410, 2003.

MARQUES, S. A.; CAMPBELL, R. C. et al. Aplicação tópica de ozônio em feridas de equinos: estudo comparativo. *Revista de Ciências Veterinárias*, v. 12, n. 4, p. 234-241, 2017.

MARQUES, S. A.; CAMPBELL, R. C. Ozonioterapia em feridas de equinos. REVET - Revista Científica do Curso de Medicina Veterinária - FACIPLAC, v. 4, n. 2, p. 1-10, 2017.

MARTINS, M. V. et al. Efeito do extrato de barbatimão (*Stryphnodendron adstringens*) na cicatrização de feridas cutâneas. Revista Brasileira de Plantas Mediciniais, v. 6, n. 1, p. 1-8, 2003.

MCGAVIN, M. D.; ZACHARY, J. F. Pathologic Basis of Veterinary Disease. 4. ed. St. Louis: Mosby Elsevier, 2007.

MOENS, Y. et al. A comparative study of the efficacy of different skin disinfectants in the horse. Journal of Veterinary Medicine, Series A, v. 27, n. 1, p. 71-78, 1980.

NETO, R. T. T. Estudo comparativo do processo de reparação de feridas cutâneas em equinos tratadas com solução de açúcar a 50% e pomada de nitrofurazona. 2003. 127 f. Tese (Doutorado em Cirurgia Veterinária) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2003.

OLIVEIRA, J. S. Avaliação da atividade cicatrizante do extrato de Aloe vera (L.) Burm. f. em feridas cutâneas de ratos. 1992. 89 f. Dissertação (Mestrado em Farmacologia) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 1992.

ORSINI, J. A.; DIVERS, T. J. Equine Emergencies: Treatment and Procedures. 4. ed. St. Louis: Elsevier Saunders, 2014.

PAGANELA, B. et al. Incidência de feridas por objetos perfurantes em equinos na região sul do Brasil. Archives of Veterinary Science, v. 14, n. 3, p. 215-220, 2009.

PAYNE, J. D. et al. Review of the antimicrobial properties of povidone-iodine and its applications in veterinary medicine. Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics, v. 22, n. 1, p. 1-15, 1999.

PESSOA, A. F. et al. Prevalência de feridas traumáticas em equinos no semiárido brasileiro. *Revista Brasileira de Ciência Veterinária*, v. 21, n. 2, p. 89-94, 2014.

PRADO, R. C. et al. Efeitos da ozonioterapia na vasodilatação e oxigenação tecidual. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v. 40, n. 6, p. 467-473, 2020.

QUADROS, D. G. et al. Avanços tecnológicos em geradores de ozônio para aplicações médicas. *Revista de Engenharia Biomédica*, v. 18, n. 1, p. 23-30, 2024.

RICCO, M. V. Segurança e ausência de efeitos alergênicos na ozonioterapia. *Revista de Terapias Integrativas*, v. 8, n. 2, p. 45-50, 2022.

RODRIGUES, M. R. et al. Avaliação da atividade cicatrizante do extrato de barbatimão (*Stryphnodendron adstringens*) em feridas cutâneas de ratos. *Revista Brasileira de Plantas Medicinais*, v. 15, n. 1, p. 1-8, 2013.

ROMATOWSKI, J. Análise e classificação de feridas. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, v. 195, n. 7, p. 909-913, 1989.

ROSSI, G. O. et al. Sacarose em feridas: Fundamentação científica e especulações. *Revista da Rede de Enfermagem do Nordeste*, v. 14, n. 1, p. 1-8, 2013.

ROVATTI, B.; BRENNAN, R. J. Experimental thermal burns: a comparative study of the immediate and delayed exposure of burns to aloe vera. *Industrial Medicine and Surgery*, v. 28, n. 9, p. 364-368, 1959.

SHIOSI, L. M. et al. Protocolos de aplicação de ozonioterapia em dermatologia veterinária. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária*, v. 70, n. 5, p. 1567-1574, 2018.

SLOB, A. M. Laser therapy in veterinary wound management: mechanisms and clinical outcomes. *Veterinary Dermatology*, v. 32, n. 4, p. 345-352, 2021.

SOARES, R. B. et al. Ação antibacteriana e antifúngica do ozônio por estresse oxidativo. *Arquivos de Ciências Veterinárias*, v. 22, n. 3, p. 112-118, 2019.

SOUZA, A. L. P. et al. Ozonioterapia como prática integrativa em saúde animal. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v. 41, n. 3, p. 1-8, 2021.

STASHAK, T. S. Wound repair: healing and management. In: STASHAK, T. S. (Ed.). *Adams' Lameness in Horses*. 4. ed. Philadelphia: Lea & Febiger, 1994. p. 85-112.

SURJUSHE, A. et al. Aloe vera: a short review. *Indian Journal of Dermatology*, v. 53, n. 4, p. 163-166, 2008.

TERKELTAUB, R.; GINSBERG, M. H. The inflammatory reaction. In: KELLEY, W. N. et al. (Ed.). *Textbook of Internal Medicine*. 3. ed. Philadelphia: Lippincott-Raven, 1998. p. 100-112.

TERRYCORP, A. L. Biochemical analysis of Aloe vera gel and its effects on fibroblast proliferation. *Journal of Investigative Dermatology*, v. 68, n. 3, p. 145-148, 1977.

TESKE, M.; TRENTINI, A. M. M. *Compêndio de Fitoterapia*. 3. ed. Curitiba: Herbarium, 1997.

THEORET, C. L. Wound repair in the horse: problems and proposed innovative solutions. *Clinical Techniques in Equine Practice*, v. 3, n. 3, p. 134-140, 2004.

URTIGA, P. L. S. Laserterapia de baixa intensidade em feridas cutâneas: princípios e aplicações. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, v. 26, n. 3, p. 1-10, 2022.

VIANA, F. A. B. et al. Terapias integrativas na medicina veterinária: relato de casos em equinos. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária*, v. 66, n. 4, p. 1123-1128, 2014.

VILLAS-BOAS, F. D. et al. Abordagem holística no tratamento de feridas em equinos: análise de 50 casos. *Revista de Ciências Agroveterinárias*, v. 16, n. 3, p. 345-352, 2017.

WHITE, R. A. S. An overview of wound healing and management. In: _____. *Wound Management in the Horse*. 1. ed. Oxford: Butterworth-Heinemann, 1995. p. 1-15.

WILMINK, J. M. et al. Differences in second-intention wound healing between horses and ponies: histological aspects. *Equine Veterinary Journal*, v. 31, n. 1, p. 61-67, 1999.

XAVIER, J. C.; BARROSO, M. I. R.; ARARIPE, M. J. A. Produtos naturais para cicatrização de feridas em equinos: uma revisão integrativa. *Ciência Animal*, v. 32, n. 2, p. 123-135, 2022.