

## MECANISMO DE CICATRIZAÇÃO VISANDO TRATAMENTOS ALTERNATIVOS EM FERIDAS NA EQUINOCULTURA

Tiago Lopes dos Santos<sup>1</sup>, Marinara Kort Cerávolo<sup>2</sup>, Marcia Aparecida Andreazzi<sup>3</sup>, José Maurício Gonçalves dos Santos<sup>4</sup>

<sup>1,2</sup>Alunos do Curso de Medicina Veterinária, Campus Maringá/PR, Universidade Cesumar – UNICESUMAR.  
tiagolopes2598@gmail.com; marinarakort@hotmail.com

<sup>3</sup>Docente do Curso de Medicina Veterinária e do Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Limpas, UNICESUMAR.  
Pesquisadora do Instituto Cesumar de Ciência, Tecnologia e Inovação – ICETI. marcia.andreazzi@unicesumar.edu.br

<sup>4</sup>Docente do Curso de Medicina Veterinária, Campus Maringá/PR – UNICESUMAR. jose.santos@unicesumar.edu.br

### RESUMO

Os equídeos são animais atletas, por isso, é comum o aparecimento de lesões e feridas nesses animais. Assim, o objetivo deste trabalho é apresentar os tipos de feridas, o mecanismo de cicatrização e os principais tratamentos visando os tratamentos alternativos baseados no emprego de fitoterapia para o tratamento de feridas em equinos. As lesões são classificadas em lacerações, perfurações, incisões e contusões, podendo ser lesões limpas, limpas contaminadas, contaminadas e sujas ou infectadas, podendo ocorrer uma cicatrização de primeira, segunda ou terceira intenção. As classificações das feridas dependem do comprometimento tecidual, sendo classificado de grau I a IV e também conforme o tempo de cicatrização sendo aguda ou crônica. O processo cicatricial ocorre por diversos eventos que desencadeiam mediadores bioquímicos estabelecendo o reparo dos danos teciduais, sendo um processo que ocorre naturalmente pelo organismo, contudo, várias substâncias podem favorecer esse processo. Dentre essas substâncias, reportamos as terapias alternativas, como é o caso da fitoterapia, em que, os principais tratamentos descritos na literatura são os tratamentos com mel, babosa (*Aloe vera*), barbatimão (*Stryphodendron barbatiman*), trigo (*Triticum vulgare*), calêndula (*Calendula officinalis*), o confrei (*Symphytum officinale* L.), seiva de sangue de dragão (*Croton Lechler*) e a sacarose. Com base na revisão realizada, conclui-se que a utilização de tratamentos alternativos com mel ou com princípios ativos de plantas é eficaz e viável na resolução de diferentes tipos de feridas em equinos, visto que, todos eles aceleram o processo cicatricial.

**PALAVRAS-CHAVES:** Cicatrização; Classificação de feridas; Fitoterapia em equinos; Tratamento natural.

### 1 INTRODUÇÃO

Os equídeos são animais herbívoros de grande porte que se caracterizam por serem atletas que com a evolução, precisaram se adaptar a fugir de predadores correndo e saltando por obstáculos. Além disso, esses animais são utilizados, principalmente, para prática de esportes como polo, volteio, vaquejada, enduro equestre, adestramento e este é um dos principais fatores para o aparecimento de lesões (CASTON, 2012).

De fato, os equinos possuem um temperamento muito ativo e ágil sendo susceptíveis a acidentes. Estes acidentes podem ocorrer por instalações e manejos inadequados gerando claudicação e lesões cutâneas as quais são muito ocorrentes principalmente nos membros (ASHDOWNEDONE, 2011). As lesões podem ser classificadas quanto ao tipo em lacerações, perfurações, incisões e contusões e quanto ao grau de contaminação, sendo limpas, limpas-contaminadas, contaminadas e sujas ou infectadas (AUER; STICK, 2012).

Os tratamentos de feridas em equinos são processos geralmente longos com uma cicatrização incorreta principalmente pela formação exacerbada de tecido de granulação. O baixo aporte sanguíneo dificulta a liberação de citocina pelas células, prolongando a fase inflamatória (ASHDOWNEDONE, 2012). Dessa forma, a busca por terapias alternativas, como a fitoterapia, para tratamentos de feridas em equinos vem se destacando (BRASIL, 2012).

Assim, o objetivo deste trabalho é apresentar os tipos e classificações das feridas, o mecanismo de cicatrização e as formas de tratamento visando os principais tratamentos alternativos baseados no emprego de fitoterapia para o tratamento de feridas em equinos.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

Para a realização dessa revisão de literatura foi realizada uma pesquisa bibliográfica da literatura nacional no período dos últimos 13 anos, o objeto de análise foi a produção científica veiculada em periódicos indexados, utilizando como base de dados o Google acadêmico e Scielo com artigos publicados entre os anos de 2007 a 2020.

Foram utilizados os descritores: cicatrização em equinos, mecanismo de cicatrização em equinos, classificação das feridas em equinos, formas de feridas em equinos, tratamento de feridas em equinos, tratamento alternativos de feridas em equinos, tratamento de feridas com mel, composição do mel, tratamentos fitoterápicos em feridas, tratamentos fitoterápicos em feridas de equinos, tratamentos de feridas com *aloe vera* em equinos, tratamento de feridas com barbatimão em equinos, tratamento de feridas com *triticum vulgare* em equinos, tratamentos de feridas com calêndula em equinos, tratamento de feridas com confrei em equinos, tratamento de feridas com seiva de dragão em equinos e tratamento de feridas com sacarose de cana de açúcar em equinos.

A busca resultou em 500 Artigos que foram analisados de forma descritiva conforme o ano, conforme o mecanismo de cicatrização, tipo de feridas, tipo de tratamento utilizado quanto ao fitoterápico e o princípio ativo.

Os artigos selecionados foram tabulados e organizados conforme o ano sendo empregados para realização de uma análise descritiva.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A pele é o órgão mais extenso do organismo que atua como barreira de proteção para os órgãos internos e desempenha diversas funções fisiológicas importantes como regulação térmica; modelagem e mobilidade corporal; imunorregulação; produção de hormônios e proteção contra agressões externas, assim como serve de barreira quanto a perdas expressivas de eletrólitos e água (SCOTT; MILLER, 2011; ASHDOWN; DONE, 2012).

As feridas nesse órgão são caracterizadas pela sua ruptura e perda de integridade podendo ser ocasionada por um agente externo que pode também atingir outras estruturas, como a musculatura, tendões e ossos (SMANIOTTO *et al.*, 2010). São classificadas como perfurantes, incisivas e contusas, essas classificações são realizadas conforme o mecanismo causador sendo direto ou indireto. No caso dos mecanismos diretos as feridas ocorrem exatamente no local onde o agente causador incide e no mecanismo indireto a ferida ocorre à distância do local do agente causador (SANTOS *et al.*, 2011, MAIR, *et al* 2013).

(Tabela 1).

**Tabela 1.** Classificação das feridas conforme as causas

Causas	Contaminação	Tempo
Cirúrgica	Limpa	Aguda
Traumática	Limpa contaminada	Aguda
Ulcerativa	Contaminada ou infectada	Crônica

**Fonte:** Smaniotto *et al.* (2010) e Santos *et al.* (2011)

As feridas realizadas de forma intencional são caracterizadas por serem uma incisão realizada por meio de processo cirúrgico não havendo perda de tecidos, já a excisão mesmo sendo realizada por meio de processo cirúrgico ocorre remoção de tecido e punção sendo um procedimento para diagnóstico (SANTOS *et al.*, 2011). Já as lesões causadas por forma traumática ocorrem por agente externo de forma acidental, podendo ser agente

mecânico, químico ou físico, sendo que os agentes mecânicos são frequentes. As lesões são classificadas em perfurante ou penetrante, que se caracterizam pela profundidade da lesão, lesões abrasivas onde há perda das camadas superficiais da pele; lesões lacerativas, que se caracterizam por apresentar bordas irregulares com mais de duas dimensões, podendo ocorrer tracionamento do tecido, lesões contusas, que são feridas causadas por objetos rombos, apresentando lesão em partes moles, edema e hemorragia (SOUSA, 2010; MARQUES, 2015). E por fim as feridas ulcerativas, que são formadas através de processos necróticos ou sequestro de tecido e são apresentadas como feridas circunscritas e escavadas (SANTOS *et al.*, 2011) (Tabela 2).

O processo de cicatrização pode ser classificado como cicatrização de primeira, segunda ou terceira intenção, podendo ser realizado o tratamento de forma aberta ou fechada de acordo com o tipo da ferida e quanto ao grau de contaminação microbiana podendo apresentar-se como limpa, limpa-contaminada, contaminada, suja ou infectada (POLLOCK, 2011);

As feridas sujas são caracterizadas pela presença de edema e supuração, devido a multiplicação e invasão bacteriana que está diretamente relacionado ao tempo de exposição da ferida. Muitas feridas podem ainda ser classificadas quanto à categoria de limpas-contaminadas e fechadas mesmo após meticulosa limpeza e desbridamento completo ou radical (AUER; STICK, 2012).

**Tabela 2.** Classificação das feridas conforme o mecanismo causador.

Formas	Causas	Características
Intencional	Incisão por meio de processo cirúrgico.	Não ocorre perda de tecidos, porém quando ocorre é para procedimento terapêutico ou diagnóstico.
Traumática	Agente externo de forma acidental, podendo ser agente mecânico, químico ou físico	São feridas causadas por objetos rombos, apresentando lesão em partes moles, edema, hemorragia e apresenta bordas irregulares
Ulcerativas	Processos necróticos ou sequestro de tecido	Feridas circunscritas e escavadas.

**Fonte:** Santos *et al* (2011); Sousa (2010) e Marques (2015).

As classificações das feridas podem ser feitas também conforme seu comprometimento tecidual sendo classificado de grau I a IV (Tabela 3). No estágio I vai ocorrer o comprometimento da epiderme, sem haver a perda tecidual, no estágio II vai ocorrer a perda tecidual havendo um comprometimento da epiderme e derme, no estágio III ocorre a necrose do tecido subcutâneo e o comprometimento total da pele, mas não atinge a fáscia muscular e no estágio IV ocorre destruição tecidual extensa, além de ocorrer lesão muscular, óssea ou necrose tecidual (MILCHESKI *et al.*, 2013)

**Tabela 3.** Classificação das feridas conforme o grau de comprometimento tecidual.

Estágio	Características
I	Comprometimento da epiderme, sem haver a perda tecidual.
II	Perda tecidual com comprometimento da epiderme, derme ou em ambas.
III	Necrose do tecido subcutâneo e o comprometimento total da pele sem atingir a fáscia muscular.
IV	Destruição tecidual extensa, ocorrendo lesão muscular, óssea ou necrose tecidual.

**Fonte:** Milcheski *et al.*, (2013).

O tempo de cicatrização das lesões pode ser classificado como agudo ou crônico onde as lesões agudas ocorrem quando o tratamento correto tem a duração de no máximo 6 semanas. As feridas crônicas são feridas que apresentam duração de tratamento superior a 6 semanas (JUSTINIANO, 2010).

### 3.1 MECANISMO DE CICATRIZAÇÃO

O processo de cicatrização ocorre por diversos eventos que desencadeiam mediadores bioquímicos estabelecendo o reparo dos danos teciduais, sendo um processo que ocorre naturalmente pelo organismo (KUMAR *et al.*, 2010; LAUREANO e RODRIGUES, 2011) podendo acontecer de três formas: primeira intenção quando ocorre a união ou restauração do tecido imediatamente após a lesão, já por segunda intenção é quando ocorre uma lesão que não podem ser suturadas cuja as bordas se encontram distantes, não permitindo devido à grande perda tecidual ou pela feridas estar contaminadas, infecta uma oposição correta (POLLOCK, 2011) e por terceira intenção, onde vai ocorrer a aproximação das margens da ferida, a borda da pele, o subcutâneo após o tratamento com a lesão aberta sendo a fase inicial (Tabela 4).

**Tabela 4.** Características e procedimentos de tratamento conforme a forma de cicatrização das feridas.

Forma	Característica	Tratamento	Procedimento
Primeira intenção	União ou restauração do tecido imediatamente após a lesão.	Tratado como ferida fechada	Sutura
Segunda intenção	São lesões que encontram-se distantes, com grande perda tecidual, contaminadas e infectadas sendo tratadas de forma aberta.	Tratado como ferida aberta	Uso tópico
Terceira intenção	A ferida é corrigida por cirurgia após a formação de tecido de granulação.	Tratado como ferida aberta e após ferida fechada	Uso tópico e Cirurgia

**Fonte:** Pollock (2011); Kumar *et al* (2010); Lauriano e Rodrigues, (2011).

O processo cicatricial se classifica em três fases (Tabela 5). A primeira fase é a fase inflamatória que se caracteriza pela presença de células inflamatórias e a sua resposta celular e vascular correspondem proporcionalmente a gravidade da lesão, havendo a homeostase, fornecimento de substrato, proteção da ferida contra infecção e sinais celulares (AUER; STICK, 2012) há o recrutamento de leucócitos polimorfonucleares (PMN), macrófagos que são derivados dos monócitos e linfócitos, que tem sua vida curta pela sua função fagocitária, acontece a migração dessas células através das vênulas havendo o extravasamento de proteínas, anticorpos, células de proteção e as moléculas séricas através dos capilares. Os macrófagos também atuam como células apresentadoras de antígenos, como agente de fatores de crescimento e atuam também como removedor fagocítico liberando a protease fazendo a remoção dos colágenos desvitalizados e coágulos (OLIVEIRA *et al.*, 2012).

A fase proliferativa se caracteriza pela formação de tecido de granulação, angiogênese, deposição de colágeno, fibroplasia, epitelização e contração da ferida. A proliferação de fibroblasto ocorre nas regiões superficiais das feridas e a modulação é regulada pelos macrófagos onde o exsudato inflamatório é transformado em fibrina havendo a deposição e multiplicação dos fibroblasto neste local sendo responsável por secretar componentes proteicos (PROVOST, 2019) sintetizar e secretar componentes da matriz extracelular fazendo com que ocorra a proliferação e o crescimento de capilares (WINKLER, 2015).

Na fase de remodelação, que é a última fase do processo, haverá a maturação da matriz celular com isso há diminuição das atividades celulares e do número de vasos sanguíneos, além da perda do núcleo dos fibroblastos, ocorrendo uma síntese na produção de colágeno tipo 1, redução na quantidade de células, apoptose dos fibroblastos e a formação pelas células endoteliais dos tecidos cicatricial. (OLIVEIRA *et al.*, 2012).

**Tabela 5.** Características das fases do processo cicatricial.

Fases	Características
Inflamatória	Apresenta presença de células inflamatórias, resposta celular mediada por leucócitos polimorfonucleares (PMN), macrófagos que são derivados dos monócitos, linfócitos e resposta vascular havendo a homeostase.
Proliferativa	Ocorre formação de tecido de granulação, angiogênese, deposição de colágeno, fibroplasia, epitelização e contração da ferida. A proliferação de fibroblasto ocorre nas regiões superficiais das feridas e a modulação é regulada pelos macrófagos onde o exsudato inflamatório é transformado em fibrina.
Remodelação	Ocorre a redução na quantidade de células, apoptose dos fibroblastos e formação das células endoteliais.

**Fonte:** Auer e Stick (2012); Oliveira *et al* (2012) e Provost (2019).

## 3.2 FORMAS DE TRATAMENTO DE FERIDAS EM EQUINOS

### 3.2.1 Tratamento de feridas

Quando se observa um equino que apresenta uma lesão, deve-se avaliar a ferida e após isso realizar a limpeza, a higienização do local e classificar a ferida. Para esta limpeza o ideal é que se utilize produtos com ação antisséptica ou antimicrobiana como soluções alopáticas de iodo-povidine ou clorexidine que é um antisséptico que combate, age contra bactérias, fungos, esporos, leveduras e protozoários, porém é um produto que apresenta ação citotóxica para neutrófilos e em consequência acaba atrapalhando o desenvolvimento do processo cicatricial quando não diluído corretamente (AUER; STICK, 2012). Já a água oxigenada é utilizada para a remoção de bactérias gram negativas e positivas é um antisséptico muito usado na limpeza de lesões ocasionadas com ferros, arames e tem ação de combate principalmente ao *Clostridium tetani*, causador do tétano, deve ser utilizada na concentração de 3% devido ao seu amplo espectro antibacteriano. As soluções a base de clorexidina são os mais utilizados, deve-se dar preferência a concentração de 2% pela sua ação antimicrobiana, tem a capacidade de atingir bactérias que não são esporuladas como *Staphylococcus aureus* e *Pseudomonas aeruginosa*, sendo que normalmente a ferida é lavada no mínimo três vezes seguidas (REIS *et al*, 2011).

### 3.2.2 Tratamento com mel

O mel é um açúcar originado do néctar das flores e do orvalho das folhas, de forma que é coletado pelas abelhas e é formado como resultado de uma reação física pela desidratação do néctar através da evaporação na colméia e pela absorção no papo, que sofre ação da enzima invertase fazendo com que a glicose se transforme em frutose (MEO *et al.*, 2017). Caracteriza-se por ser uma solução viscosa e supersaturada em açúcar; contendo na sua composição, aproximadamente, 30% de glicose, 40% de frutose; 5% de sacarose; 20% de água além dos aminoácidos, vitaminas, minerais e enzimas (ALJOHAR *et al.*, 2018).

O mel tem ampla ação antimicrobiana, anti-inflamatória e também estimula os fatores de crescimento tecidual, isso ocorre pela regulação de citosinas inflamatórias dos monócitos, acelerando o processo cicatricial e fazendo com que haja uma rápida limpeza da flora bacteriana contaminante, promove rápida remoção do mau odor das feridas e realiza um efeito de debridamento da ferida, fazendo com que o tecido necrosado seja retirado além de proporcionar redução de edema, quimiotaxia de macrófagos e a não aderência de tecidos. As propriedades antibacterianas do mel foram associadas com a

produção de peróxido de hidrogênio a partir da glicose e da presença de uma substância termolábil denominada inibina, da capacidade higroscópica e do baixo valor de pH que inibe o crescimento de bactérias gram-negativas e gram-positivas (CARNWATH *et al.*, 2014).

O mel promove uma barreira viscosa na ferida, pois é utilizado na forma tópica, este fator impede a invasão de microrganismos, em função da redução da quantidade de água, além disso contém enzimas como a catalase, que auxilia no processo de cicatrização, promovendo um efeito osmótico suficiente para inibir o crescimento microbiano, dessa forma há pouca infiltração neutrofilica e proliferação marcada de angioblastos e fibroblastos, preconizando o processo de cicatrização. No entanto, conforme a fonte da planta e processamento pode haver variação da atividade antibacteriana e eficácia clínica (ORSINI; DIVERS, 2014).

### 3.2.3 Tratamento fitoterápico

A fitoterapia é um recurso terapêutico caracterizado pelo princípio ativo de plantas medicinais, e refere-se ao uso de sementes, frutos, raízes, folhas, cascas ou flores de uma planta para fins medicinais, em suas diferentes formas farmacêuticas. Esse tipo de abordagem tem uma longa tradição por meio de observação e da experimentação das propriedades terapêuticas de determinadas plantas, estas plantas foram sendo descobertas e propagadas de geração em geração, fazendo parte da cultura popular do uso para medicina convencional e está se tornando cada vez mais popular, sobretudo em tratamentos tópicos de feridas em equinos (BRASIL, 2012). As principais plantas empregadas estão descritas na sequência.

A *Aloe vera* é o extrato originado da babosa, apresenta ação anti-inflamatória e cicatrizante quando utilizada como tratamento tópico em feridas. Apresenta atividade antiprostaglandina e antitromboxana, prevenindo a isquemia da pele pelo aumento da sua vascularização. Assim, ocorre a estimulação do sistema imunológico por apresentar efeitos antimicrobianos, antifúngicos e antivirais e também estimula a produção de colágeno, acelerando portanto o processo cicatricial (ORSINI; DIVERS, 2014). Após a eliminação dos tecidos externos da folha, é extraído um gel mucilaginoso com aparência viscosa que possui alta concentração de água e polissacarídeos além de vitamina A, B, C e E, cálcio, potássio, magnésio e zinco, diversos aminoácidos, enzimas e carboidratos (OLIVEIRA *et al.*, 2010, SILVA, 2013).

O barbatimão (*Stryphodendron barbatiman*) é uma das espécies taníferas que pertencem à família das leguminosas. Suas cascas são espessas e ricas em tanino, flobafenos e glicídio solúvel e apresentam efeito adstringente. O *Stryphnodendron barbatiman* é uma substância extraída da casca de barbatimão quente onde a casca apresenta como princípio ativo o tanino que favorece a reparação tecidual por formar um revestimento protetor que precipita as proteínas na lesão, com isso, ocorre a redução da permeabilidade e exsudação, estimulando o processo de cicatrização, favorecendo a ligação das proteínas dos tecidos lesados, criando uma camada protetora que isola o local da ferida (RODRIGUES *et al.*, 2013).

O *triticum vulgare* é uma substância utilizada na forma de pomada que é produzida pelo trigo e possui fitoestimulantes, ativando a cicatrização a partir dos estímulos da mitose e da motilidade dos fibroblastos, aumentando a produção de fibras de colágenos e glicosaminoglicanas, proporcionando a neoformação de vasos sanguíneos, havendo um aumento na produção de tecidos granulomatosos, formando uma superfície benéfica para as células epiteliais migrarem, acelerando, dessa maneira, o processo cicatricial e, como consequência, reduz o tempo de tratamento (Souza *et al.*, 2006).

A *Calendula officinalis* é uma flor que possui ação anti-inflamatória devido a presença de substâncias lipofílicas, triterpenóides, carotenóides, flavonóides, carboidratos, ácidos graxos e polissacarídeos que permitem sua ação cicatricial, imunoestimulante, anti-

inflamatória, antibacteriana e de estímulo à fibroplasia e angiogênese, com atuação positiva nas fases inflamatória e proliferativa do processo cicatricial (PARENTE, 2012). Os mucílagos, flavonóides, triterpenos e carotenos presentes no extrato ativam o metabolismo das glicoproteínas, nucleoproteínas e colágeno induzindo a microvascularização promovendo uma rápida regeneração e epitelização de tecidos (McINTYRE, 2011, BOELTER 2010).

O confrei (*Symphytum officinale* L.) é uma planta pertencente à família *Boraginaceae*, sendo uma flor com alto teor de nutrientes, vitaminas e sais minerais e foi utilizado como alimento e fertilizante, pois é uma planta que contém alto teor de proteínas. O confrei é usado como cicatrizante pela medicina tradicional possuindo ação anti-inflamatória, antirreumática, antiulcerogênica e cicatrizante devido a sua composição ser formada de alcalóides pirrolizidínicos, alantoína, tanino, alantoína, mucilagem e saponinas triterpenóides que estimulam a mitose das células (BOELTER, 2010). Possui também ação analgésica, sendo possível neutralizar processos ulcerosos estimulando a proliferação fibroblástica das célula que constituem o tecido conjuntivo sendo utilizado suas folhas e raízes. (McINTYRE, 2011; RODRIGUES, 2010).

A seiva do sangue de dragão (*croton lechleri*) é extraído a partir de cortes realizados no tronco da planta, tendo na sua composição um látex rico em alcalóide taspina, sendo que o alcaloide bioativo apresenta ação anti-inflamatória, analgésica e cicatricial que estimula a migração dos fibroblastos nas feridas, é utilizado na forma tópica formando uma barreira protetora, evitando infecção desempenhando um papel de manter a integridade da membrana, preconizando o processo cicatricial através da formação de um tecido capaz de suportar maior tensão (LOPES, 2013; LASZLO,2012).

A sacarose da cana-de-açúcar conhecida comumente como açúcar, é um sólido cristalino à temperatura ambiente, que se dissolve em água, é formado através da condensação da glicose e frutose, possui ação de reduzir a congestão passiva e o edema local em feridas, estimulando a epitelização e a granulação tissular. Atua também como antibacteriano, tendo ação bacteriostática e bactericida. A sacarose desidrata as feridas reduzindo o edema local, a congestão vascular periregional, melhora a oxigenação e irrigação, degrada a fibrina dos tecidos, estimula os macrófagos e matura o tecido de granulação (ROSSI *et al.*, 2013, GUIRRO *et al.*, 2015).

**Tabela 6:** classificação dos tratamentos alternativos conforme composição e ação.

Nome comum	Nome científico	Composição	Ação
Mel	<i>Pityrocarpa moniliformis</i>	É composto por 30% de glicose, 40% de frutose; 5% de sacarose; 20% de água além dos aminoácidos, vitaminas, minerais e enzimas.	Apresenta ação antimicrobiana, anti-inflamatória, estimula fatores de crescimento tecidual, ocorre regulação de citosina inflamatória dos monócitos, acelerando o processo cicatricial, redução de edema, a quimiotaxia de macrófagos e a não aderência do tecido.
Babosa	<i>Aloe vera</i>	É extraído um gel mucilaginoso com aparência viscosa que possui alta concentração de água e polissacarídeos além de vitamina A, B, C e E, cálcio, potássio, magnésio, zinco, diversos aminoácidos, enzimas e carboidratos.	Apresenta ação anti-inflamatória, antimicrobianas, antifúngica, antiviral e cicatrizante estimulando a produção de colágeno.
Barbatimão	<i>Stryphodendron barbatiman</i>	O princípio ativo é o tatino sendo uma substância extraída da casca de barbatimão além de flobafenos e glicídio	Favorece a reparação tecidual reduzindo a permeabilidade e exsudação da ferida

			promovendo a reparação dos tecidos.
Trigo	<i>triticum vulgare</i>	É um fitoestimulante e possui glicosaminoglicanas	Ativa a cicatrização a partir dos estímulos da mitose e da motilidade dos fibroblastos, aumentando a produção de fibras de colágenos e glicosaminoglicanas proporcionando a neoformação de vasos sanguíneos
Calêndula	<i>Calendula officinalis</i>	É composto por substâncias lipofílicas, triterpenóides, carotenóides, flavonóides, carboidratos, ácidos graxos e polissacarídeos	Apresenta ação anti-inflamatória, antibacteriana ação cicatricial estimulando a produção de colágeno e microvascularização
Confrei	<i>Symphytum officinale</i> L	É composto por alcalóides pirrolizidínicos, alantoína, tanino, alantoína, mucilagem, saponinas e triterpenóides	Apresenta ação anti-inflamatória, antirreumática, antiulcerogênica, analgésica e cicatrizante ocorrendo um estímulo da mitose celular
Seiva de dragão	<i>croton lechleri</i>	É extraído a partir de cortes realizados no tronco da planta tendo na sua composição um látex rico no alcaloide taspina sendo este um alcaloide bioativo	Apresenta ação anti-inflamatória, analgésica e cicatricial, estimula a migração dos fibroblastos nas feridas.
Sacarose de cana-de-açúcar	<i>Saccharum officinarum</i>	É composto por glicose e frutose	Diminui a congestão passiva e o edema local em feridas, estimulando a epitelização e a granulação tissular. Atua também como antibacteriano, tendo ação bacteriostática e bactericida além de melhorar a oxigenação e irrigação, degrada a fibrina dos tecidos

Fonte: Aljohar et al (2018); Carnwath et al (2014); Orsini e divers (2014), Oliveira et al (2010); Silva (2013); Rodrigues et al (20013), Sousa et al (2006), Parente (2012), Lopes (2013), Laszlo (2012), Rossi et al (2013) e Guirro et al (2015).

#### 4 CONCLUSÃO

Com base na revisão realizada foi possível demonstrar como ocorre o mecanismo de cicatrização, as principais características de cada fase cicatricial, além das classificações das feridas conforme o agente causador, grau de contaminação e o grau de comprometimento tecidual de forma que foi possível concluir que a utilização de tratamentos alternativos com mel ou com princípios ativos de plantas é eficaz, viável e acelera o processo cicatricial de feridas em equinos.

#### REFERÊNCIAS

ALJOHAR, H. I., Maher, H. M., Albaqami, J., Al-Mehaizie, M., Orfali, R., Orfali, R., & Alrubia, S. (2018). Physical and chemical screening of honey samples available in the Saudi market: An important aspect in the authentication process and quality assessment. Saudi Pharmaceutical Journal, 26(7), 932–942.

ASHDOWN, R; DONE, S H. Atlas colorido de anatomia veterinária de equinos. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012. 360 p.



AUER, J. A.; STICK, J. A. **Equine Surgery**. 4. ed. Saint Louis: Elsevier Saunders, p.47-317, 2012.

BOELTER, Ruben. **Plantas medicinais usadas na medicina veterinária**. 2. ed. São Paulo: Andrei Editora, 2010. Acesso em: 09 julho 2010.

BRASIL, Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Práticas integrativas e complementares: plantas medicinais e fitoterapia na Atenção Básica. Brasília: Ministério da Saúde; 2012; p.156.

CASTON, S. S. Wound care in horses. **Veterinary Clinics of North America: Equine Practice**, v. 28, p. 83-100, 2012. Acesso em: 20 de julho de 2021.

CARNWATH, R. *et al.* The antimicrobial activity of honey against common equine wound bacterial isolates. *The veterinary journal*, v.199, n. 1, p.10 -114, 2014.

GUIRRO, E.C. B.P. *et al.* Efeito do açúcar em diferentes formulações na cicatrização por segunda intenção em ratos Wistar. **VETERINARIA EM FOCO**. Guarulhos-SP, v. 13, n. 1, 2015.

HERNANDES, L.; PEREIRA, L.M.S.; PALAZZO, F. *et al.* Wound-healing evaluation of ointment from *Stryphnodendron adstringens* (barbatimão) in rat skin. **Braz. J. Pharmacol. Sci.**, v.46, p.431-436, 2010.

JUSTINIANO, A. Feridas crônicas–fisiopatologia e tratamento. **Cadernos**, p. 69, 2010. Acesso em: 25 jul. 2021.

Jull, A. B., Cullum, N., Dumville, J. C., Westby, M. J., Deshpande, S.; Walker, N. (2015). Honey as a topical treatment for wounds. **Cochrane Database of Systematic Reviews**.

KUMAR P.R. Harness wounds - why they occur, where they occur and how to prevent them in working equines. In: WEVA-Congress of the World Equine Veterinary Association, 12. , 2011, Hyderabad, India. Proceeding. Hyderabad: IVIS - International Veterinary Information Service, 2011.

LASZO F. **O sangue cicatrizante da floresta**. Disponível em: [www.laszlo.com.br](http://www.laszlo.com.br). Acesso em: 25 jul. 2021.

LAUREANO, A.; RODRIGUES, A. M. Cicatrização de feridas. **Revista da Sociedade Portuguesa de Dermatologia e Venereologia**, v. 69, n. 3, p. 355, 2011.

LOPES, T. V.; FÉLIX, S. R.; SCHONS, S. DE V.; NOBRE, M. O. Dragon's blood (*Croton lechleri* Mull., Arg.): an update on the chemical composition and medical applications of this natural plant extract. A review; Lopes *et al.*, **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**. v.7, n.2 p. 167 – 191, 2013. Acesso em: 30 jul. 2021.

MAIR, T. S. *et al.* **Equine medicine, surgery and reproduction**. 2. ed. Philadelphia: Saunders Elsevier., p.469-487, 2013. Acesso em: 30 jul. 2021.

MARQUES, K. C. S. **Terapia com ozônio e laser de baixa potência na cicatrização por segunda intenção de ferida cutânea em equinos**. 2015. 85 f. TCC (Graduação em Medicina Veterinária) - Universidade de Brasília, Brasília, 2015. Acesso em: 30 de julho de 2021.

McINTYRE, A. **Guia completo de fitoterapia: um curso estruturado para alcançar a excelência profissional.** São Paulo: Pensamento, 2011.

MILCHESKI, D. A., FERREIRA, M. C., NAKAMOTO, H. A., PEREIRA, D. D., BATISTA, B. N., TUMA JR., P. Uso de terapia por pressão subatmosférica em feridas traumáticas agudas. **Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões**, v. 40, n. 5, p. 392-397, 2013.

MEO, S. A.; AL-ASIRI, S. A.; MAHESAR, A. L.; ANSARI, M. J. Role of honey in modern medicine. **Saudi Journal of Biological Sciences**, 24(5), 975–978, 2017.

OLIVEIRA, I. V. P. DE M.; DIAS, R. V. DA C, Cicatrização de feridas: fases e fatores de influência, **Acta Veterinaria Brasilica**, v. 6, n. 4, p. 267-271, 2012.

OLIVEIRA, Simone Helena dos Santos *et al.* Uso de cobertura com colágeno e aloe vera no tratamento de ferida isquêmica: estudo de caso. **Rev Esc Enferm USP**. v. 44, n. 2, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/reeusp/v44n2/15.pdf>. Acesso em: 15 jul. 2021.

ORSINI, J. A.; DIVERS, T. J. **Equine emergencies- treatment and procedures**. 4ª. ed. Saint Louis: Elsevier, p.238-267, 2014. Acesso em: 15 de julho de 2021.

PARENTE, L. M. L.; LINO JÚNIOR, R. S.; TRESVENZOL, L. M. F.; VINAUD, M. C.; PAULA, J. R.; PAULO, N. M. Wound healing and anti-inflammatory effect in animal models of *Calendula officinalis* L. growing in Brazil. Evidence-based complementary and alternative medicine. 2012.

POLLOCK, P. J. “An approach to wounds in horses”. *In*: Internacional Congress of the World Equine Veterinary Association–WEVA, 12., 2011, Hyderabad, India. Proceeding. Hyderabad, India: IVIS-International Veterinary Information Service, 2011.

PROVOST, P. J. Wound Repair. *In*: Jörg Auer; John Stick; JAN M. KÜMMERLE, TIMO PRANGE, EQUINE SURGERY, Cap. 5, p. 53-69, 2019.

REIS, L. M., RIBEIRO RABELLO, B., ROSS, C., ROCKER DOS SANTOS, L. M. Avaliação da atividade antimicrobiana de antissépticos e desinfetantes utilizados em um serviço público de saúde. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 64, n. 5, 2011. Acesso em: 11 jul. 2021.

RODRIGUES, Danilo Ferreira *et al.* O extrato da casca de barbatimão, *Stryphnodendron adstringens* (Martius) Coville, na cicatrização de feridas em animais. Goiania: **Enciclopedia Biosfera**, 2013. 19 p.

ROSSI, G.O. *et al.* **Sacarose em feridas**: Fundamentação científica e especulações. Rene (Revistada Rede Enfermagem do Nordeste). São Paulo-SP. 2013.

SANTOS, J. B. *et al.* **Avaliação e tratamento de feridas**: orientações aos profissionais de saúde. Porto Alegre: Hospital de Clínicas, 2011. 44 p.

SCOTT, D. W; MILLER, W. H. **Equine dermatology**. 2. ed. Missouri: Elsevier, 2011. 545 p.

SMANIOTTO, P. H. S. *et al.* Tratamento clínico das feridas: curativos. **Revista Médica**, São Paulo, v. 3, n. 89, p.137-141, jul. 2010.

SILVA, Nleide da. **Aloe vera**: extrato a base de seu gel e usos. 2013. Disponível em: [http://www.fecilcam.br/anais/vii\\_eepa/data/uploads/artigos/12-08.pdf](http://www.fecilcam.br/anais/vii_eepa/data/uploads/artigos/12-08.pdf). Acesso em: 05 jul. 2021.

SOUZA, D. W.; MACHADO, T. S. L.; ZOPPA, A. L. V.; CRUZ, R. S. F.; GARAGUE, A. P.; SILVA, L. C. L. C. Ensaio da aplicação de creme à base de *Triticum vulgaree* na cicatrização de feridas cutâneas induzidas em equinos. **Rev. Bras. Plantas Med.** 8: 9-13, 2006.

SOUSA, E. N. L. **Manejo de feridas**. 2010. 89 f. Relatório Final de Curso (Licenciatura Enfermagem Veterinária) - Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Ponte de Lima, 2010.

WINKLER, K. P. General principles of wound healing. *In*: THE MERCK VETERINARY MANUAL, 2015.