

UNILEÃO  
CENTRO UNIVERSITÁRIO  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA

FLORA FROTA OLIVEIRA TEIXEIRA ROCHA  
KEMILLY ISABELE COSTA OLIVEIRA

**USO DA LASERTERAPIA NA CICATRIZAÇÃO DE FERIDAS EM EQUINOS:  
RELATO DE CASOS**

JUAZEIRO DO NORTE-CE  
2023

FLORA FROTA OLIVEIRA TEIXEIRA ROCHA  
KEMILLY ISABELE COSTA OLIVEIRA

USO DA LASERTERAPIA NA CICATRIZAÇÃO DE FERIDAS EM EQUINOS: RELATO  
DE CASOS

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado à  
Coordenação do curso de Graduação em Medicina  
Veterinária do Centro Universitário Doutor Leão  
Sampaio, em cumprimento às exigências para  
obtenção do grau Bacharel em Medicina Veterinária.

Orientador: Prof. Me. Alan Greison Costa Macêdo

JUAZEIRO DO NORTE-CE  
2023

FLORA FROTA OLIVEIRA TEIXEIRA ROCHA  
KEMILLY ISABELE COSTA OLIVEIRA

USO DA LASERTERAPIA NA CICATRIZAÇÃO DE FERIDAS EM EQUINOS: RELATO  
DE CASOS

Este exemplar corresponde à redação final aprovada do Trabalho de Conclusão de Curso, apresentada a Coordenação de Curso de Graduação em Medicina Veterinária do Centro Universitário Doutor Leão Sampaio, em cumprimento às exigências para a obtenção do grau de Bacharel em Medicina Veterinária.

Data da aprovação: 22/06/2023

BANCA EXAMINADORA

Orientador: PROF. ME. ALAN GREISON COSTA MACÊDO

Membro: PROF. ME. CLÉDSON CALIXTO DE OLIVEIRA / UNILEÃO

Membro: PROF<sup>a</sup>. ESP. LARA GUIMARÃES / UNILEÃO

JUAZEIRO DO NORTE-CE  
2023

# USO DA LASERTERAPIA NA CICATRIZAÇÃO DE FERIDAS EM EQUINOS: RELATO DE CASOS

Flora Frota Oliveira Teixeira Rocha<sup>1</sup>  
Kemilly Isabele Costa Oliveira<sup>1</sup>  
Alan Greison Costa Macêdo<sup>2</sup>

## RESUMO

Devido ao seu comportamento, atividade e ambiente, os equinos estão sujeitos a traumatismos e lesões, diariamente. O custo econômico com o tratamento e as complicações relacionadas à cicatrização constituem um grande desafio ao médico veterinário hipiatra. As lesões traumáticas são as de maior prevalência, distinguindo-se daquelas em outras espécies, devido a características únicas, que incluem taxas de cicatrização diferentes entre as raças, localização das feridas e a grande propensão à formação de tecido de granulação exuberante durante o processo de reparação. Nesse sentido, muitas terapias alternativas vêm sendo constantemente estudadas e aplicadas, dentre as quais se destaca a fotobiomodulação. Considerada não invasiva, de baixo custo e que envolve o uso de luz no espectro infravermelho próximo ou vermelho, com baixa ou alta potência de energia, atua promovendo ativação e modulação de mecanismos celulares. Entre os efeitos clínicos já conhecidos tem-se a analgesia, redução do processo inflamatório e edema, e a regeneração tecidual. Nos últimos anos, o interesse pelo emprego dessa ferramenta na medicina veterinária tem crescido vertiginosamente. Neste contexto, o objetivo do presente trabalho é relatar a utilização da fotobiomodulação/laserterapia como ferramenta terapêutica para otimização da cicatrização de feridas em equinos, demonstrando a sua aplicação em diferentes situações.

**Palavras-chave:** Cavalos. lesão. reparação. luz.

## ABSTRACT

Due to their behavior, activity and environment, horses are subject to trauma and injuries on a daily basis. The economic cost with the treatment and the complications related to the healing constitute a great challenge to the hypiatic veterinarian. Traumatic injuries are the most prevalent, distinguishing themselves from those in other species, due to unique characteristics, which include different healing rates between races, location of wounds and the great propensity for the formation of exuberant granulation tissue during the healing process. Repair. In this sense, many alternative therapies have been constantly studied and applied, among which photobiomodulation stands out. Considered non-invasive, low cost and involving the use of light in the near infrared or red spectrum, with low or high energy power, it acts by promoting activation and modulation of cellular mechanisms. Among the already known clinical effects are analgesia, reduction of the inflammatory process and edema, and tissue regeneration. In recent years, interest in the use of this tool in veterinary medicine has grown dramatically. In this context, the objective of the present work is to report the use of photobiomodulation/laser therapy as a therapeutic tool for optimizing wound healing in horses, demonstrating its application in different situations.

**Keywords:** Horse. lesion. repair. light.

<sup>1</sup>Discente do curso de Graduação em Medicina Veterinária. Centro Universitário Dr. Leão Sampaio. florafrotatf@gmail.com;kemillyisabele453@gmail.com

<sup>2</sup>Docente do curso de Graduação em Medicina Veterinária. Centro Universitário Dr. Leão Sampaio. alanmacedo@leaosampaio.edu.br

## 1 INTRODUÇÃO

Dentre as espécies animais domésticas, a equina é a mais predisposta a traumas e lesões da pele, muito devido ao seu comportamento ativo e de reações rápidas. Nesse contexto, as regiões distais dos membros, incluindo carpo/tarso e peitoral, são as mais comumente afetadas e sofrem com a maior contaminação e mobilidade, bem como baixas taxas de contração e irrigação sanguínea, relacionadas à ausência de um panículo carnosos, o que predispõe à formação de tecido de granulação exuberante (TGE) (LUCAS, 2017). Por se tratarem de lesões corriqueiras na equinocultura, as feridas requerem conhecimento e cuidado excepcionais, necessários para se alcançar resultados bem-sucedidos. Desde a apresentação inicial da lesão, passando pela progressão da ferida e presunção do resultado cosmético desejado, uma série de detalhes requerem atenção e influenciam diretamente na tomada de decisões acerca da conduta terapêutica (DAHLGREN, 2018).

De acordo com Kamus & Theoret (2018), a abordagem ideal para tratar uma ferida, requer uma avaliação clínica completa do paciente e um exame cuidadoso da lesão. Nesse sentido, o veterinário de equinos deve reconhecer que o processo de cicatrização de feridas nesta espécie, difere do observado em outros mamíferos e inclui diferenças que se estendem até mesmo aos pôneis, sendo estes últimos menos suscetíveis à deiscência de sutura, formação de sequestro ósseo, formação de tecido de granulação exuberante e retardo da cicatrização, quando comparados aos cavalos.

Para Provost (2019), compreender os fundamentos da cicatrização de feridas pode melhorar o resultado do paciente, reduzir a morbidade e, muitas vezes, reduzir as despesas atreladas. Conforme a autora, o processo de reparo envolve interações complexas entre eventos celulares e bioquímicos que coordenam a cicatrização, o qual é resumido em três fases: (1) a fase inflamatória, que envolve hemostasia e inflamação aguda; (2) a fase proliferativa, durante a qual ocorre a formação do tecido; e (3) a fase de remodelação, durante a qual o tecido em cicatrização recupera a força. Essas três fases se sobrepõem no tempo, com inúmeras interações ocorrendo em todos os níveis.

O principal objetivo do tratamento clínico de feridas, é prevenir a infecção e criar um ambiente ideal para a cicatrização da mesma, com o restabelecimento de uma cobertura epitelial e recuperação da integridade, força e função do tecido (HANSON, 2018). De acordo com Frees (2018), todas as feridas abertas contêm bactérias e outros microrganismos potencialmente provenientes do ambiente ou do próprio cavalo. Essas bactérias podem ser

contaminantes (não se replicando na ferida), com consequências limitadas; podem colonizar (se replicar, mas não causar trauma) ou podem causar infecção. O tipo de lesão/ferimento sofrida(o) e a condição sistêmica do cavalo influenciam na presença do processo séptico local. Outros fatores como a contaminação com fezes, solo, virulência das bactérias contaminantes, redução dos mecanismos de defesa local devido a suprimento sanguíneo danificado e a presença de corpo estranho ou tecido necrótico, favorecem a infecção e retardam o processo de reparação (PROVOST, 2019).

Para Eggleston (2018), o controle ou remoção da infecção tecidual para permitir que a cicatrização prossiga da maneira mais funcional, cosmética, rápida e econômica, só é alcançado mediante a limpeza e cuidado contínuo da ferida. A descontaminação deve ser realizada através da remoção de detritos e tecido necrótico, ao passo que a carga bacteriana é reduzida por meio do uso cuidadoso de técnicas mecânicas e agentes de limpeza. Nesse sentido, Frees (2018) destaca que é importante entender que qualquer forma de limpeza, mecânica (esfregar com gaze) ou química (agentes antissépticos), envolverá algum nível de desbridamento para remover contaminação e tecido desvitalizado, e que em alguns casos, o dano físico e a citotoxicidade são mais traumáticos para a ferida do que benéficos. Portanto, a forma e a força da limpeza devem ser equilibradas entre o efeito desejado e o potencial de dano ao tecido.

Os métodos convencionais para o tratamento de feridas cutâneas não mudaram significativamente em décadas. No entanto, é crescente o conhecimento sobre os mecanismos envolvidos na cicatrização normal de feridas cutâneas, e como a falha desses processos leva a feridas crônicas que não cicatrizam. Nesse sentido, novas terapias direcionadas às patologias específicas de feridas de difícil cicatrização, estão sendo desenvolvidas e avaliadas (HARMAN, 2019). A aplicação da terapia a laser (terapia de fotobiomodulação ou PBMT - do inglês Photobiomodulation Therapy) é um exemplo de alternativa que acelera o processo de cicatrização e restauração dos tecidos, tornando-se um importante adendo ao manejo dessas lesões. A compreensão dos mecanismos pelos quais o PBMT influencia cada fase permite modificações individualizadas no tratamento, resultando na aceleração consistente do processo de cicatrização (RIEGEL, 2017).

A terapia a laser é considerada não invasiva, não térmica e com poucos efeitos colaterais. Vários mecanismos de ação foram propostos, sendo a teoria mais aceita a de que há efeito sobre a enzima da cadeia respiratória mitocondrial “citocromo c oxidase (CCO)”, a qual atua como um cromóforo e ao absorver luz leva a uma variedade de alterações intracelulares, incluindo aumento da transferência de elétrons que, por sua vez, aumenta os

níveis de trifosfato de adenosina (ATP), principal molécula carreadora da energia química utilizada nas mais diversas reações que ocorrem nas células (Michanek et al., 2020). Zielińska et al. (2017), completam que a fotobioestimulação causa aumento do metabolismo celular, alterações na estrutura e função das membranas biológicas, aumento da atividade enzimática e liberação de endorfinas, vasodilatação e angiogênese, além de aumento da capacidade reprodutiva e da atividade das células imunes, resultando em efeitos anti-inflamatórios, analgésicos, antiedema e regenerativos.

Neste contexto, objetivou-se com esse trabalho relatar a utilização da laserterapia como ferramenta terapêutica para otimização da cicatrização de feridas em equinos, demonstrando a sua aplicação em diferentes situações.

## **2 RELATO DE CASOS**

### **CASO 1:**

Equino, Quarto de Milha, macho, não castrado, pelagem alazã, com 10 anos e 10 meses de idade, pesando 486kg. O animal foi atendido por médico veterinário durante uma prova de vaquejada localizada no município de Taquarana - AL, no dia 12 de fevereiro de 2023. De acordo com o histórico, o animal apresentava aumento de volume e ferida na região do chanfro, a qual teria aparecido alguns dias antes da viagem. Durante uma disputa de vaquejada, realizada anteriormente, o animal feriu novamente a região ocasionando em maior inchaço e também laceração (Figura 1), sendo esta última ocasionada pelo freio utilizado pelo animal.

Ao exame físico foi observada apatia, posição quadrupedal, apetite preservado, temperatura corporal de 38,5 °C, mucosas normocoradas, tempo de preenchimento capilar 2 segundos, normohidratação, 48 bpm e taquipneia. Durante palpação da região do chanfro, o animal apresentou sensibilidade, demonstrando comportamento reativo. Foi solicitada então uma radiografia pelo profissional responsável pelo atendimento, sendo realizada uma projeção latero lateral esquerda, a qual demonstrou descontinuidade óssea na porção cranial do osso nasal, caracterizando uma fratura simples (Figura 2). Dadas as circunstâncias, relativas à falta de suporte laboratorial, não foi possível a realização de outros exames complementares.

A terapia consistiu na aplicação de associação de penicilinas (Pencivet Plus PPU®), na dose de 20.000 UI/kg por via intramuscular, durante cinco dias. Para agir na inflamação e analgesia, administrou-se (Meloxicam), na dose de 0.5 mg/kg, por via intravenosa, também durante cinco dias. Adicionalmente, instituiu-se a limpeza da ferida duas vezes ao dia,

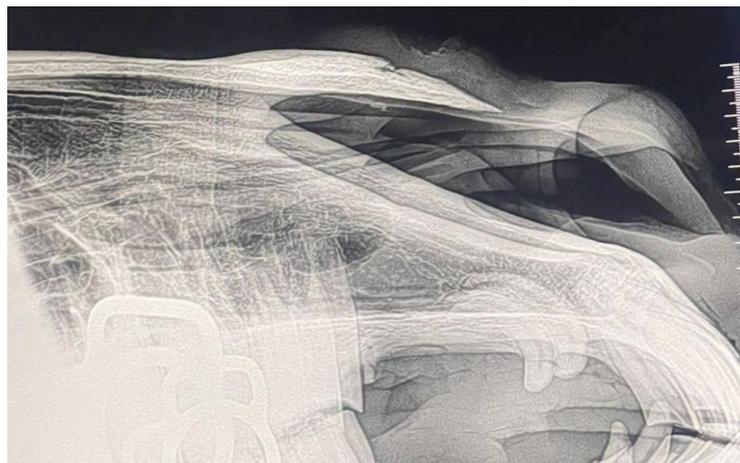
utilizando água corrente e sabão neutro e aplicação de Vetaglós Pomada®, cuja ação é anti-infecciosa, epitelizante e cicatrizante. Ao iniciar as sessões de laserterapia, o animal não estava mais utilizando medicações sistêmicas e nenhuma pomada, as sessões de laserterapia foram realizadas em dias alternados.

**Figura 1.** Lesão por freio (cortadeira) em equino Quarto de Milha – 1º dia.



Fonte: Arquivo pessoal (2023).

**Figura 2.** Projeção radiográfica latero lateral, com fratura de osso nasal, em equino Quarto de Milha.



Fonte: Brunno Aguiar (2023).

Haja vista tratar-se de um animal atleta, participando de um campeonato ao longo do ano, o médico veterinário indicou tratamentos complementares para auxílio da cicatrização óssea e para reparo tecidual, visando a otimização do tratamento. Indicou-se a realização de

laserterapia, sendo realizadas quatro sessões em dias alternados, no período de 18 de fevereiro de 2023 a 27 de fevereiro de 2023, totalizando nove dias de tratamento (Figuras 3 a 5). Para as sessões de laserterapia, foi utilizado um aparelho de Laser classe IIIB, de 300mW de potência, com a dose de 2J por ponto, com luzes azul, de penetração 460nm por 60 segundos, luz vermelha e infravermelha com comprimentos de onda 660nm e 808nm, respectivamente.

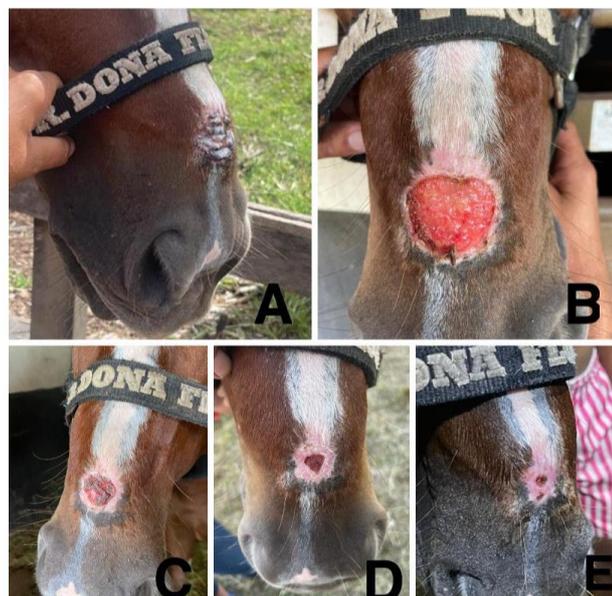
Após o término do tratamento, foi indicado retorno às atividades com auxílio de forro de proteção na brida (Figura 6), afim de evitar novos ferimentos.

**Figura 3.** Animal na primeira sessão de laserterapia, sob luz vermelha e infravermelha.



Fonte: Arquivo pessoal (2023).

**Figura 4.** Evolução da ferida, durante o tratamento. A. 18/02; B. 23/02; C. 25/02; D. 27/02 e E.02/03.



Fonte: Arquivo pessoal (2023).

**Figura 5.** Cicatrização completa da ferida – 20/03/23.



Fonte: Arquivo pessoal (2023).

**Figura 6.** Animal em competição após terapia, utilizando forro no freio.



Fonte: PN Fotografias (2023).

## **CASO 2:**

Equino, Quarto de Milha, fêmea, pelagem tordilha, com 6 anos, pesando 430kg. O animal deu entrada ao Hospital Veterinário da Unileão – HOVET/UNILEÃO, em 06 de março de 2023, com queixa de hérnia incisional. De acordo com o histórico, a paciente havia passado anteriormente por dois procedimentos de celiotomia exploratória em virtude de quadros de abdome agudo. Após a realização do segundo procedimento, o animal

desenvolveu a herniação, sendo encaminhada para realização de herniorrafia no referido hospital.

Ao exame físico, os parâmetros vitais encontraram-se dentro da normalidade. Ao exame físico, verificou-se aumento de volume na região abdominal ventral, tendo consistência flutuante, formato circular e medindo aproximadamente 10cm x 15cm. No dia 14 de março de 2023, o animal passou por um processo cirúrgico para correção de hérnia abdominal com a utilização de tela para fortalecimento da parede abdominal. Porém dias após a cirurgia, o animal apresentou edema na região abdominal, havendo deiscência de sutura. A paciente teve a ferida tratada por segunda intenção, com intuito de acelerar o processo de reparação tecidual. A partir daí, optou-se pela terapia complementar laserterapia, sendo iniciada sessão em 19 de maio, utilizando-se aparelho de Laserterapia Classe IIIB, com luz vermelha, de 660nm de penetração, em dias alternados, a primeira sessão dia 17\05, segunda sessão dia 19\05 e terceira sessão 26\05.

**Figura 7.** Ferida abdominal ventral durante terapia.



Fonte: Arquivo HOVET (2023).

### CASO 3:

Equino, Quarto de Milha, fêmea, pelagem tordilha, com 10 anos e pesando 480kg. O animal deu entrada ao Hospital Veterinário da Unileão – HOVET/UNILEÃO em 09 de fevereiro de 2023. A queixa foi de que o mesmo sofreu um trauma lacerante por chifre de boi (Figura 8), durante uma prova de vaquejada. A lesão localizada na região axilar direita, foi tratada por primeira intenção, decorridas duas horas do evento, por um médico veterinário que atuava durante a competição. Passados cinco dias do ocorrido, a ferida apresentava-se com

secreção serosa e presença de crostas, sendo observada também a deiscência de sutura nas extremidades da lesão (dorsal e palmar), optando o tutor por encaminhar o animal para internamento, proporcionando melhores cuidados diários.

Ao exame físico o animal apresentou-se ativo, em estação, temperatura corporal 37,3 °C, mucosas normocoradas, tempo de preenchimento capilar dois segundos, normohidratada, frequências cardíaca e respiratória dentro da normalidade e motilidade intestinal normal.

Foi instituída terapia convencional para a lesão, sendo realizado curativo diário com antissépticos à base de clorexidina e aplicação de pomadas antimicrobianas e epitelizantes. Ao tratamento, era notado drenagem de secreção serofibrinosa pelos espaços da sutura e passou o animal a apresentar também enfisema subcutâneo até a região da escápula. Diante do quadro, decorridos onze dias do trauma e procedimento de redução da ferida, optou-se pela retirada dos pontos, tendo em vista o retardo da cicatrização e presença presumível de tecido necrótico subcutâneo (Figura 9). A paciente deu continuidade ao tratamento, agora por segunda intensão, havendo a manutenção do protocolo diário de limpeza e aplicação de pomadas.

Levando em conta a extensão da lesão e o tempo de internamento do animal (decorrido e previsto), foi sugerida a inclusão da laserterapia no intuito de otimizar e acelerar o processo de reparação tecidual (Figura 10), sendo realizadas quatro sessões em dias alternados, a primeira no dia 14\04, segunda 17\04, terceira 19\04. Foi utilizado um aparelho de Classe IIIB, com luz vermelha, de penetração de luz 660nm. Ao dia 19 de maio de 2023, a paciente recebeu alta e teve a prescrição da continuidade dos cuidados, em casa (Figura 11). Durante as sessões de Laserterapia, também foi utilizado a pomada CMR VET®.

**Figura 8.** Trauma lacerante em equino, por chifre de boi.



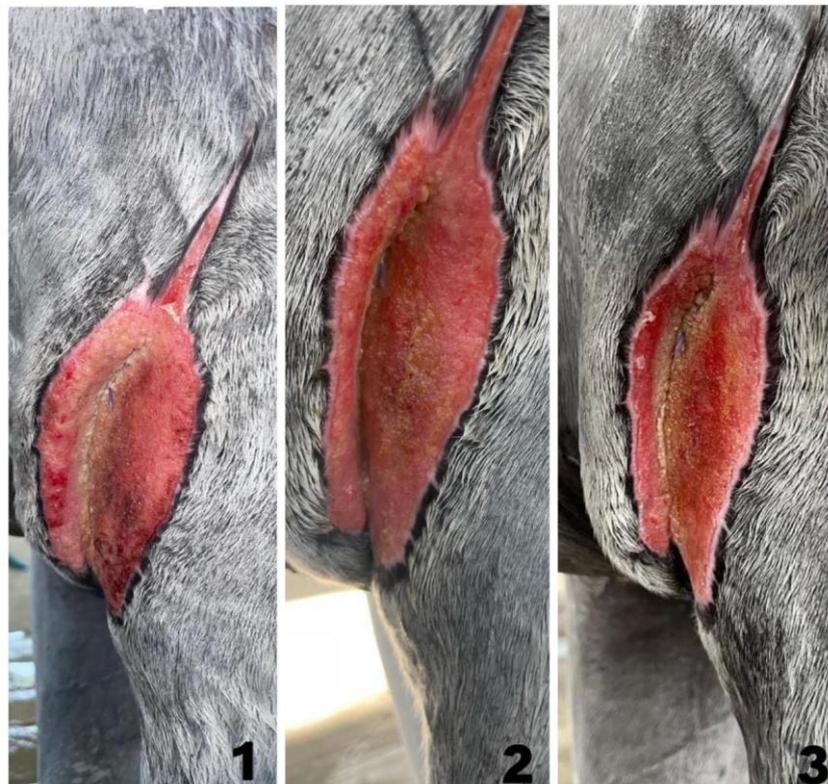
Fonte: Camila Moreno (2023).

**Figura 9.** Aspecto da ferida nos primeiros dias pós retirada dos pontos.



Fonte: Arquivo HOVET (2023).

**Figura 10.** Aspecto da ferida aos diferentes dias de sessão com a laserterapia. 1. 14/04/23; 2. 19/04/23 e 3. 23/04/23.



Fonte: Arquivo HOVET (2023).

**Figura 11.** Aspecto da ferida em 06 de junho de 2023, com o animal em casa.



Fonte: Camila Moreno (2023).

#### **CASO 4:**

Equino, Quarto de Milha, macho, não castrado, pelagem tordilha, com onze anos de idade e pesando 570kg. À anamnese, relatou-se que o animal alojado numa central de reprodução, durante uma coleta de sêmen, ao subir no manequim, sofreu trauma e ferimento no membro torácico esquerdo em região cárpica. Ao exame clínico, o animal estava em posição quadrupedal, mucosas normocoradas, normohidratado e com parâmetros vitais dentro da normalidade.

Em 27 de abril de 2023 o paciente foi submetido à terapia conhecida como “Técnica dos Três L’s”, a qual visa o tratamento de feridas por segunda intenção (Figuras 12, 13). Sinteticamente, a terapia em limpeza com baixa fricção ao tecido, laserterapia e aplicação de pomada à base de *Leptospermum Scoparium*. Ao longo do tratamento, cinco sessões foram realizadas, as quais eram seguidas da aplicação de bandagem, recobrando a lesão e conferindo um ambiente desejável ao processo de reparação (Figuras 14 e 15).

Durante o tratamento, o animal foi mantido em baia, com restrição da movimentação e manutenção da dieta à base de volumoso e concentrado.

**Figura 12.** Animal durante sessão com “Técnica dos três L’s”.



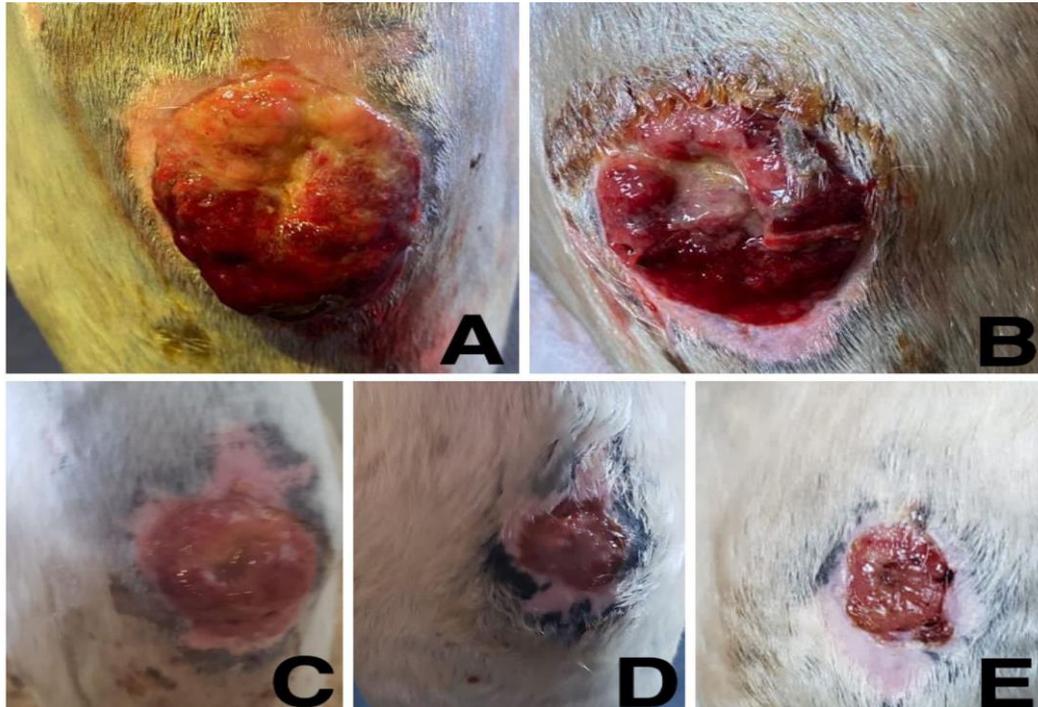
Fonte: Isabella Manes (2023).

**Figura 13.** Aparelho e pomada, utilizados durante o tratamento.



Fonte: Isabella Manes (2023).

**Figura 14.** Aspecto da ferida aos diferentes dias de sessão com a laserterapia.



Fonte: Isabella Manes (2023).

**Figura 15.** Manutenção da bandagem após as sessões com “Técnica dos três L’s”.



Fonte: Isabella Manes (2023).

### 3 DISCUSSÃO

Nos casos clínicos relatados, constatou-se que os animais sofreram traumas e ferimentos em diferentes regiões, sendo os casos 2 e 3 considerados inicialmente cirúrgicos, sendo um eletivo e outro de emergência. Independente da natureza, as lesões de pele nos

equinos são frequentemente observadas na clínica médica e consistem em grande desafio para o médico veterinário, requerendo conhecimentos e cuidados desde o atendimento inicial, passando pela evolução do tratamento e até a expectativa do resultado que será obtido, necessários para se alcançar resultados bem-sucedidos (DAHLGREN, 2018).

De acordo com Harman et al. (2019), o custo econômico atrelado ao tratamento das feridas em cavalos não está totalmente documentado, mas as feridas cutâneas estão entre as doenças mais comuns tratadas pelos veterinários de equinos. Os autores estimam que 16–27% das eutanásias são realizadas em cavalos com menos de 20 anos, sendo indicadas como uma medida humanizada frente ao acometimento por lesões, ferimentos ou traumas. Os custos associados ao manejo de feridas cutâneas, bem como a falta de opções de tratamento adequadas para humanos e cavalos, criam uma urgência para a pesquisa científica básica destinada a entender os mecanismos que impulsionam a cicatrização normal e retardada de feridas, e o desenvolvimento e teste de terapias adjuvantes e novas direcionadas em medicina humana e veterinária.

Nos casos descritos, foi utilizada a laserterapia como recurso complementar ao tratamento das feridas, sendo notória a influência positiva na evolução macroscópica das lesões, atuando a terapia em feridas localizadas em regiões anatômicas diferentes e de causa/natureza distintas. A administração de laserterapia no tratamento de feridas crônicas, controla a produção de granulação exuberante, pois age aumentando a taxa de epitelização e juntamente com o efeito em nível de fibroblastos, leva à contração e estimula o fechamento normal da ferida (RIEGEL, 2017).

O modelo de laser utilizado foi o de classe IIIB, da ECCO FIBRAS, com ponteira de fibra óptica, sendo utilizada laserterapia na luz vermelha e infravermelha e LED terapia, na cor azul, por método de varredura. Em ambos pacientes, foi utilizada a luz vermelha no modo contínuo, com comprimento de 660nm, buscando controle da inflamação e estimulação da regeneração dos tecidos, através da angiogênese, aumento da concentração de ATP nas células, atuando nas camadas epiderme, derme e hipoderme. Segundo Zielińska (2017), o tratamento com lasers de classe IIIB com potência não superior a 500 mW, também chamado de terapia a laser de baixa intensidade (LLLT) é o mais utilizado, não aumentando a temperatura do tecido irradiado acima de 1°C. Contudo, os autores referem que novas tecnologias têm permitido a produção de dispositivos de laser terapêutico com uma potência muito superior (lasers de classe IV), aplicados em cirurgia e também em terapia (terapia a laser de alta intensidade - HILT). Nestes casos, a temperatura na área de tratamento é aumentada, incrementando a intensidade do processo metabólico nas células e também

permite a penetração mais profunda nos tecidos e a estimulação de estruturas como articulações grandes e áreas musculares profundas e extensas. Para Michanek *et al.* (2020), dentre os principais benefícios atribuídos à laserterapia, destaca-se a ação indutora na angiogênese tecidual, redução da resposta inflamatória e da fibrose, sendo a angiogênese um fator essencial para oxigenação e nutrição tecidual, beneficiando a reparação de injúrias à pele.

No caso 1 foi observado avanço da cicatrização da ferida, com retração de bordas e diminuição do quadro inflamatório, sendo observado no aspecto macroscópico evolução na retração da ferida. Durante as quatro sessões com a fotobiomodulação, foi utilizada a luz azul, com comprimento de onda 460nm, atuando na camada epiderme e derme da ferida aberta, onde tem efeito bactericida e fungicida e promove limpeza dos tecidos. Devido a ferida ser próxima ao osso e ter uma pequena fratura/fissura, optou-se pela luz azul para a prevenção de osteomielite e diminuição da proliferação de microrganismo. Ainda neste paciente, foi utilizada luz vermelha com 660nm, e luz infravermelha com 808nm. A utilização da luz infravermelha teve como principal ponto a função analgésica, devido a pequena fratura que o paciente apresentava, atuando também com efeito anti-inflamatório.

Na paciente 2, optou-se pela laserterapia àquela altura do tratamento, para auxiliar e otimizar o tempo da cicatrização, já que o animal passou por outras duas cirurgias e foi submetido à colocação de tela de polipropileno. A musculatura abdominal encontrava-se frágil, requerendo incremento no processo de cicatrização, sendo observada epitelização das bordas e diminuindo o tamanho da ferida. Já que a tela estava sendo exposta ao início da terapia com laser, uma cicatrização célere tornou-se necessária com intuito de prevenir nova intervenção cirúrgica reparativa.

Quanto à paciente 3, decorridas as quatro sessões de laserterapia, foi observada uma evolução muito satisfatória na cicatrização, esta apresentando-se com bordas reavivadas e com contração, levando a uma redução considerável no tamanho da lesão. Houve considerável diminuição da sensibilidade local e reatividade da paciente, frequentemente observada durante o procedimento de limpeza e curativo da lesão. Houve desaparecimento da secreção serosa o que denota a redução do quadro inflamatório.

No animal 4, o tratamento da ferida se distinguiu dos demais, pela utilização da “Técnica dos três L’s”, que comparada aos demais relatos, teve a utilização da pomada *Leptospermum scoparium*, cuja base é o mel de Manuka. Das variedades de mel, este (da árvore manuka [*Leptospermum scoparium*]) é o mais estudado por sua atividade antimicrobiana não peróxido e capacidade de melhorar a cicatrização de feridas. Esse

constituente tem demonstrado efetividade na destruição de biofilme, ajudando no processo de cicatrização da ferida. Além de possuir vários outros componentes bioativos, como o glicosídeo, a leptosina e a defensina-1, que demonstram efeitos antibacterianos e anti-inflamatórios. Nesse sentido, há alusão que os fatores antibacterianos do mel provavelmente interagem entre si, criando assim um efeito sinérgico e/ou regulando a atividade de outros produtos químicos (TSANG, 2018).

Visto que o laser busca um efeito de fotobiomodulação nas células, diminuindo o efeito inflamatório, aumentando a proliferação de fibroblastos, angiogênese e incrementando a síntese de colágeno, pôde-se observar pela evolução da lesão, uma diminuição significativa das bordas e leito da ferida e controle da inflamação, denotando a efetividade da terapia escolhida.

#### **4 CONCLUSÃO**

Atualmente não há métodos de teste padronizados para avaliar com clareza a eficácia da terapia a laser no tratamento de doenças em humanos e cavalos. Os parâmetros usados nesses procedimentos tendem a diferir em relação ao comprimento de onda, dose de energia e número e frequência de tratamentos. Claramente, a potência e o comprimento de onda do laser são críticos para a profundidade da penetração tecidual da radiação laser, diferindo assim nas respostas observadas. No entanto, os resultados promissores encontrados nas investigações, a não invasividade e segurança da terapia, somados ao baixo custo com o tratamento e a praticidade da técnica, tem crescido o interesse pela terapia a laser entre fisioterapeutas e veterinários.

#### **5 AGRADECIMENTOS**

Agradecemos primeiramente a Deus, por a vida e auxílio ao longo dos 5 anos para enfrentar todos os obstáculos durante a graduação.

Aos nossos pais, Eveline Frota Oliveira, Carlos Sérgio Teixeira Rocha, Michele Costa de Araújo Oliveira e Cícero Edno de Oliveira, por serem os pilares de nossas vidas, sem eles, nada disso seria possível, obrigada por todos os incentivos em momentos difíceis.

Aos nossos namorados, por todo apoio durante essa caminhada, por sempre terem nos entendidos e apoiado a nossa escolha.

Ao nosso orientador, Professor Alan, ao longo dessa orientação, por toda calma existente nesse mundo, por ter nos auxiliado no TCC 1 e 2, o qual nos permitiu a entrega e desempenho do trabalho.

Agradecemos a Isabella Manes e ao Hospital Veterinário Unileão, que nos cederam seus casos para relato e também à banca examinadora pelo aceite ao nosso convite, contribuindo para a melhor confecção do nosso trabalho e ajuda durante a trajetória da graduação.

## **REFERÊNCIAS**

DAHLGREN, L. A. Regenerative medicine therapies for equine wound management. **Veterinary Clinics: Equine Practice**, v. 34, n. 3, p. 605-620, 2018.

EGGLESTON, R. B. Wound management: wounds with special challenges. **Veterinary Clinics: Equine Practice**, v. 34, n. 3, p. 511-538, 2018.

FREES, K. E. Equine practice on wound management: wound cleansing and hygiene. **Veterinary Clinics: Equine Practice**, v. 34, n. 3, p. 473-484, 2018.

HANSON, R. R. Medical therapy in equine wound management. **Veterinary Clinics: Equine Practice**, v. 34, n. 3, p. 591-603, 2018.

HARMAN, R. M., THEORET, C. L., VAN DE WALLE, G. R. The horse as a model for the study of cutaneous wound healing. **Advances in Wound Care**, v. 10, n. 7, p. 381-399, 2021.

KAMUS, L., THEORET, C. Choosing the best approach to wound management and closure. **Veterinary Clinics: Equine Practice**, v. 34, n. 3, p. 499-509, 2018.

LUCAS, F. D. A., et al. Copaiba oil in experimental wound healing in horses. **Ciência Rural**, v. 47, e. 20151292. 2017.

MICHANEK, P., et al. Effect of infrared and red monochromatic light on equine wound healing. **Equine veterinary journal**, v. 53, e. 1, p. 143-148, 2020.

PROVOST, P. J. Wound Healing. In: AUER, J. A., STICK, J. A., KÜMMERLE, J. M., PRANGE, T. **Equine Surgery**. 5. ed. St. Louis: Elsevier, 2018. p. 53 – 65.

RIEGEL, R. J. **Laser therapy for the treatment of equine wounds**. Laser Therapy in Veterinary Medicine: Photobiomodulation, p. 375-389, 2017.

TSANG, A. S., et al. Mechanisms of action of manuka honey in an equine model of second intention wound healing: current thoughts and future directions. **Medical Research Archives**, v. 6, e. 7, 2018.

ZIELIŃSKA, P., et al. The use of laser biostimulation in human and animal physiotherapy—a review. **Acta Veterinaria Brno**, v. 86, e. 1, p. 91-96, 2017.