

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS  
GERAIS - *CAMPUS* BAMBUÍ  
BACHARELADO EM MEDICINA VETERINÁRIA**

**THALIA SILVIA DE FREITAS ALVES**

**UTILIZAÇÃO DA LASERTERAPIA EM TRATAMENTO DE LESÃO CAUSADA  
POR ACIDENTE OFÍDICO EM CÃO - RELATO DE CASO**

**BambuÍ -MG**

**2026**

**THALIA SÍLVIA DE FREITAS ALVES**

**UTILIZAÇÃO DA LASERTERAPIA EM TRATAMENTO DE LESÃO CAUSADA  
POR ACIDENTE OFÍDICO EM CÃO - RELATO DE CASO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Bacharelado em Medicina Veterinária do Instituto Federal de Minas Gerais- *Campus* Bambuí para obtenção do grau de Bacharela em Medicina Veterinária.

Orientadora: Prof. Thais Nascimento de Andrade Oliveira Cruz

**Bambuí-MG**

**2026**

---

**Catálogo na Fonte Biblioteca IFMG - Campus Bambuí**

---

A474u Alves, Thalia Silvia de Freitas.

Utilização da laserterapia em tratamento de lesão causada por acidente ofídico em cão: relato de caso [manuscrito] / Thalia Silvia de Freitas Alves – 2026.

31 f. : il. ; color.

Orientadora: Thais Nascimento de Andrade Oliveira Cruz. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Medicina Veterinária) – Instituto Federal de Minas Gerais. *Campus Bambuí*.

1. Terapias integrativas. 2. Dermatologia. 3. Eficácia de Tratamento. 4. Cicatrização. I. Cruz, Thais Nascimento de Andrade Oliveira. II. Instituto Federal de Minas Gerais – *Campus Bambuí*. III. Título.

CDD 636.7089583

---

**Catálogo: João Batista Rodrigues - CRB-6/2022**



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**  
**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS**

**Campus Bambuí**

**Diretoria de Ensino**

**Departamento de Ciências Agrárias**

Faz. Varginha - Rodovia Bambuí/Medeiros - Km 05 - Caixa Postal 05 - CEP 38900-000 - Bambuí - MG  
37 3431 4900 - www.ifmg.edu.br

Thalia Sílvia de Freitas Alves

**UTILIZAÇÃO DA LASERTERAPIA EM TRATAMENTO DE LESÃO CAUSADA POR  
ACIDENTE OFÍDICO EM CÃO - RELATO DE CASO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Bacharelado em Medicina Veterinária do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais - *Campus Bambuí* para obtenção do grau de bacharel em Medicina Veterinária.

Aprovado em 30/01/2026 pela banca examinadora:

Bambuí, 19 de janeiro de 2026.



Documento assinado eletronicamente por **Thais Nascimento de Andrade Oliveira Cruz, Professora EBTT**, em 30/01/2026, às 09:11, conforme Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **Michelle de Paula Gabardo, Professora**, em 30/01/2026, às 09:20, conforme Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **Priscila Dutra Lacerda, Usuário Externo**, em 30/01/2026, às 09:24, conforme Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site <https://sei.ifmg.edu.br/consultadocs> informando o código verificador **2588723** e o código CRC **581613C2**.

23209.000381/2025-52	2588723v1
----------------------	-----------

*Dedico esse trabalho aos meus pais, que sempre me incentivaram nos estudos e a todos que me apoiaram nessa caminhada*

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus pelo dom da vida e oportunidade de acesso a uma Instituição de ensino que me formasse com qualidade. Aos meus pais por sempre me apoiarem nos meus sonhos e nunca medirem esforços para que eu seguisse meus sonhos e alcançasse meus objetivos

Aos professores do IFMG que fizeram parte de algum momento da minha formação acadêmica, orientando, ensinando e preparando meus caminhos para que eu chegasse ao final da graduação, com a carga necessária para o mercado de trabalho. A minha professora orientadora Thais Nascimento Cruz, que se mostrou essencial durante toda minha trajetória no curso, possibilitando oportunidades que cresceram demasiadamente.

As minhas amigas, Ester, Laura e Ana com quem pude dividir momentos de lazer, preocupações, medos e que fizeram o processo ficar mais leve.

Aos funcionários do Centro Clínico Veterinário, CCV, do IFMG por todo o carinho e dedicação ao trabalho, o que contribuiu imensamente para a leveza e sucesso das nossas atividades acadêmicas.

## RESUMO

As feridas cutâneas em pequenos animais representam importante desafio clínico, especialmente quando associadas a acidentes ofídicos e complicações sistêmicas. A laserterapia vem sendo utilizada como terapia adjuvante com potencial para acelerar o reparo tecidual por meio de fotobiomodulação. Nesse sentido, quando a terapia é realizada associada a medicamentos sistêmicos, pode aumentar as chances de sucesso no tratamento. É uma alternativa de tratamento que vêm demonstrando grandes efeitos positivos, por acelerar a cicatrização, podendo ser utilizada em diversos tipos de lesões e possuindo poucas contra indicações. Este estudo teve como objetivo avaliar os efeitos da laserterapia de baixa intensidade no tratamento de ferida cutânea extensa em cão vítima de acidente ofídico, o qual sofreu interferência por patologia concomitante. Os resultados mostraram redução do edema, diminuição do exsudato e formação de tecido de granulação após o início da laserterapia. Após a instituição do tratamento específico para a doença sistêmica, houve retomada da cicatrização e fechamento progressivo da ferida, totalizando 70 dias até o reparo completo. Na discussão, os achados reforçam que a laserterapia atua como importante recurso adjuvante, favorecendo microcirculação, síntese de colágeno e modulação inflamatória. Entretanto, o estudo evidencia que condições sistêmicas, como hemoparasitoses, podem retardar o processo de cicatrização, demonstrando que o manejo de feridas não deve se restringir ao tratamento local, mas incluir estabilização clínica global do paciente. Conclui-se que a laserterapia de baixa intensidade é uma alternativa eficaz e segura no tratamento de feridas cutâneas extensas em cães, especialmente quando integrada a protocolos terapêuticos individualizados. O caso também demonstra que o sucesso cicatricial depende da identificação e controle de doenças sistêmicas associadas, sendo fundamental a abordagem clínica integral do animal.

**Palavras-chave:** Terapias Integrativas; Dermatologia; Eficácia de Tratamento; Cicatrização.

## ABSTRACT

Cutaneous wounds in small animals represent a significant clinical challenge, especially when associated with snakebite accidents and systemic complications. Laser therapy has been used as an adjuvant treatment with the potential to accelerate tissue repair through photobiomodulation. In this context, when therapy is performed in association with systemic medications, it may increase the chances of therapeutic success. It is a treatment alternative that has demonstrated substantial positive effects by accelerating wound healing, can be applied to various types of lesions, and has few contraindications. This study aimed to evaluate the effects of low-level laser therapy in the treatment of an extensive cutaneous wound in a dog that was a victim of a snakebite accident and that suffered interference from a concomitant systemic disease. The results showed a reduction in edema, decreased exudate, and formation of granulation tissue after the initiation of laser therapy. After the implementation of specific treatment for the systemic disease, wound healing resumed, with progressive closure of the lesion, totaling 62 days until complete repair. In the discussion, the findings reinforce that laser therapy acts as an important adjuvant resource, promoting microcirculation, collagen synthesis, and inflammatory modulation. However, the study demonstrates that systemic conditions, such as hemoparasitic diseases, may delay the healing process, highlighting that wound management should not be limited to local treatment alone but must include overall clinical stabilization of the patient. It is concluded that low-level laser therapy is an effective and safe alternative for the treatment of extensive cutaneous wounds in dogs, especially when integrated into individualized therapeutic protocols. The case also demonstrates that successful wound healing depends on the identification and control of associated systemic diseases, emphasizing the importance of a comprehensive clinical approach to the animal.

**Keywords:** Integrative Therapies; Dermatology; Treatment Efficacy; Wound Healing.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Comportamento de células sanguíneas, conforme processo cicatricial.....	11
<b>Figura 2</b> - Aparelho de laserterapia da marca HTM Vet.....	13
<b>Figura 3</b> - Classificação de Leds conforme Moretti e Lazari (2019). .....	13
<b>Figura 4</b> - Local da lesão com perda tecidual e rejeição das suturas aplicadas. ....	17
<b>Figura 5</b> - Lesão após primeira sessão de laser .....	17
<b>Figura 6</b> - Evolução da ferida conforme datas das sessões. ....	18
<b>Figura 7</b> - Evolução da ferida conforme datas das sessões. ....	18
<b>Figura 8</b> - Evolução da lesão conforme datas das sessões, sendo possível perceber a cicatrização bem evoluída, após um mês de tratamento.....	19
<b>Figura 9</b> - Sessão do dia 5 de janeiro, onde em locais já cicatrizados apareceram novas lesões. ....	20
<b>Figura 10</b> - Após tratamento para hemoparasitose, a ferida voltou a cicatrizar. ....	21

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>7</b>
<b>2 OBJETIVOS .....</b>	<b>8</b>
2.1 OBJETIVO GERAL:.....	8
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	8
<b>3 JUSTIFICATIVA .....</b>	<b>9</b>
<b>4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>10</b>
4.1 ASPECTOS FISIOLÓGICOS E MECANISMOS DA CICATRIZAÇÃO CUTÂNEA ...	10
4.2 TERAPIAS INTEGRATIVAS.....	11
4.3 MECANISMOS DA TERAPIA A LASER .....	12
4.4 ACIDENTES PELO GÊNERO BOTHROPS.....	15
<b>5 RELATO DE CASO.....</b>	<b>16</b>
<b>6 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>22</b>
<b>7 CONCLUSÃO.....</b>	<b>26</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>27</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O termo “ferida” refere-se à perda da continuidade da barreira celular, acompanhada de alterações na circulação e nas funções do tecido acometido (Capella, 2020). Devido à diversidade de características e graus de complexidade, torna-se essencial a correta identificação do tipo de ferida, considerando o histórico clínico, a evolução da lesão e, quando necessário, exames complementares para o diagnóstico adequado (Pavletic, 2018).

Independentemente da etiologia, o manejo terapêutico das feridas deve priorizar a redução da dor, a recuperação funcional do tecido e a promoção do bem-estar animal, especialmente em lesões extensas e dolorosas (Castro, 2022).

O tratamento de feridas cutâneas pode envolver diferentes abordagens terapêuticas, incluindo tratamentos tópicos, orais, injetáveis ou associações farmacológicas, de acordo com a gravidade e a natureza da lesão (Pavletic, 2018). Nos últimos anos, terapias adjuvantes têm ganhado destaque por contribuírem para a aceleração do processo cicatricial e para a redução de complicações.

Nesse contexto, a laserterapia tem sido estudada como uma alternativa promissora no tratamento de feridas, atuando na modulação do processo inflamatório, na estimulação da regeneração tecidual e na analgesia. Apesar de ainda haver necessidade de mais estudos que consolidam protocolos padronizados, a laserterapia representa um importante avanço nos tratamentos atuais de cicatrização, especialmente em casos complexos, como os decorrentes de acidentes ofídicos (Baía, 2023).

Diante da escassez de estudos que descrevam de forma detalhada protocolos e resultados da laserterapia, especialmente em casos complexos como feridas decorrentes de acidentes ofídicos, torna-se relevante a apresentação de relatos de casos. Assim, este trabalho justifica-se por contribuir com a literatura científica ao demonstrar os efeitos da laserterapia no processo cicatricial, auxiliando médicos veterinários na tomada de decisões clínicas mais embasadas (Pinto, 2024; Tillmann, 2018).

Dessa forma, o presente trabalho tem como objetivo descrever os efeitos da laserterapia no tratamento de feridas cutâneas, por meio do relato de caso da utilização da laserterapia em um cão acometido por acidente ofídico, visando auxiliar médicos veterinários na escolha de protocolos terapêuticos mais adequados e eficazes, contribuindo para o sucesso da cicatrização de lesões extensas e para a promoção do bem-estar animal.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Descrever os efeitos da laserterapia no tratamento de uma ferida cutânea, por meio de um relato de caso de acidente ofídico em cão, visando auxiliar médicos veterinários na escolha de protocolos terapêuticos adequados e eficazes para otimizar o processo de cicatrização de lesões extensas.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Discutir a utilização e a relevância das terapias integrativas e complementares na medicina veterinária contemporânea;
- Analisar evidências científicas disponíveis na literatura sobre os efeitos da laserterapia no tratamento de feridas cutâneas em pequenos animais;
- Descrever as alterações locais e sistêmicas decorrentes de acidentes ofídicos em cães;
- Relatar os resultados obtidos com a aplicação da laserterapia no tratamento de ferida cutânea decorrente de acidente ofídico, por meio de um relato de caso.

### 3 JUSTIFICATIVA

Embora existam diversas abordagens terapêuticas descritas na medicina veterinária para o tratamento de lesões cutâneas, ainda é fundamental ampliar estudos que auxiliem na escolha adequada dos protocolos, uma vez que a aplicação incorreta das técnicas pode retardar o processo cicatricial e comprometer o bem-estar animal. Nesse contexto, trabalhos que avaliem a eficácia de diferentes terapias contribuem para uma prática clínica mais segura e eficiente.

A crescente valorização de tratamentos minimamente invasivos na medicina veterinária reforça a importância das terapias integrativas, que buscam promover a recuperação tecidual com menor desconforto ao animal. Essas abordagens têm se mostrado eficazes no manejo de diferentes tipos de lesões, priorizando a redução da dor, da inflamação e do estresse durante o tratamento (Baía, 2023).

A laserterapia destaca-se como uma alternativa promissora por utilizar luz de baixa intensidade capaz de modular a inflamação, estimular a regeneração tecidual e auxiliar no controle da dor, sem causar efeitos sistêmicos relevantes, o que a torna especialmente indicada para lesões extensas ou de difícil cicatrização (Pedrozo, 2023)

## 4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 4.1 ASPECTOS FISIOLÓGICOS E MECANISMOS DA CICATRIZAÇÃO CUTÂNEA

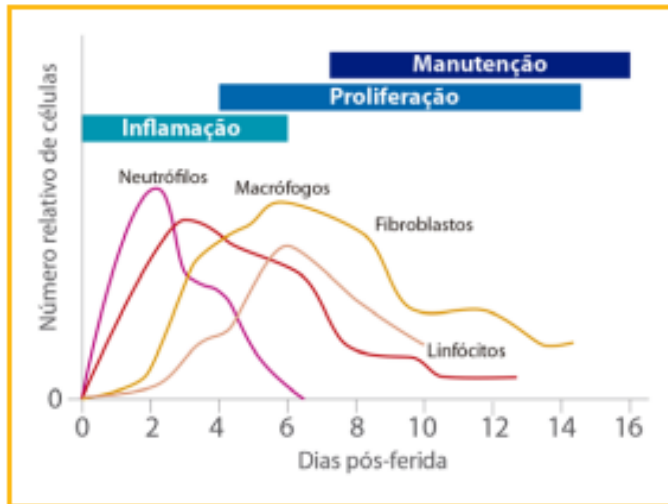
A pele, considerada o maior órgão do corpo, constitui uma membrana fibroelástica responsável por diversas funções essenciais, como manutenção da hidratação, regulação térmica, reconhecimento imunológico e percepção sensorial (Silva, 2025). Além disso, atua como uma importante barreira física, protegendo o organismo contra a ação da radiação ultravioleta, agentes químicos e microrganismos patogênicos (Medellin-Luna *et al.*, 2019; Tottoli *et al.*, 2020). Em razão de sua constante exposição a fatores externos, a pele torna-se suscetível a lesões que podem comprometer sua integridade estrutural e funcional, interferindo no desempenho adequado de suas funções fisiológicas (Guarín-Corredor *et al.*, 2013).

Diante da ocorrência de lesões, o organismo ativa o processo de cicatrização de feridas, um mecanismo biológico complexo e multifatorial que envolve eventos celulares e moleculares coordenados, com o objetivo de restaurar a integridade do tecido lesionado e restabelecer a homeostase local (Ibrahim *et al.*, 2018). Esse processo pode variar conforme características anatômicas e histológicas da pele, as quais diferem entre espécies animais e entre distintas regiões do corpo, devendo ser consideradas na escolha das abordagens terapêuticas para o tratamento de dermatopatias (Souza, 2009).

A cicatrização é influenciada por diversos fatores intrínsecos e extrínsecos, incluindo idade, estado nutricional, nível de hidratação, condição imunológica do animal, presença de doenças concomitantes, bem como pelas características da lesão, como profundidade, extensão e camadas teciduais acometidas (Ramos, 2021). Essas variáveis podem interferir diretamente na evolução do processo cicatricial, favorecendo ou retardando a reparação tecidual.

Classicamente, o processo cicatricial é dividido em três fases interdependentes: fase inflamatória, fase proliferativa e fase de maturação ou remodelação (Silva, 2025).

**Figura 1** - Comportamento de células sanguíneas, conforme processo cicatricial.



Fonte: Organnact, 2020

Cada uma dessas etapas envolve eventos celulares e bioquímicos específicos, fundamentais para a recuperação da integridade da pele e da função do tecido lesionado (Dagostin, 2019). A adequada avaliação clínica da ferida, considerando aspectos como coloração, presença de exsudato, odor e aspecto do leito e das bordas, é essencial para o sucesso do tratamento (Silva, 2025). Feridas com tecido de granulação saudável, coloração rosada e ausência de exsudato excessivo ou odor fétido apresentam melhor prognóstico cicatricial, enquanto lesões com características adversas demandam intervenções iniciais, como desbridamento, uso de antibióticos e estratégias de imunomodulação, a fim de criar um ambiente favorável à cicatrização. (Organnact, 2020)

#### 4.2 TERAPIAS INTEGRATIVAS

As terapias integrativas e complementares têm sido cada vez mais incorporadas à medicina veterinária como estratégias adjuvantes aos tratamentos medicamentosos convencionais, não substituindo os protocolos tradicionais, mas contribuindo para potencializar seus efeitos terapêuticos, favorecer a recuperação clínica e promover maior conforto aos animais durante o tratamento, especialmente em casos de afecções crônicas ou lesões extensas (Memon; Xie, 2025).

Entre as principais terapias integrativas utilizadas na prática veterinária destacam-se a acupuntura, ozonioterapia e a laserterapia, as quais apresentam diferentes mecanismos de ação,

porém objetivos semelhantes, como a redução da dor, o controle do processo inflamatório e a estimulação dos mecanismos naturais de reparação tecidual (Matter; Teixeira, 2025). A escolha da terapia mais adequada deve considerar as características do paciente, o tipo de lesão e a resposta clínica esperada.

Uma das principais características das terapias integrativas é o seu caráter minimamente invasivo, o que reduz a ocorrência de efeitos adversos e minimiza o estresse durante os atendimentos (Memon; Xie, 2025). Entre essas abordagens, destaca-se a laserterapia, que, por ser um método pouco invasivo, é capaz de estimular a cicatrização tecidual e reduzir a dor e a inflamação, sem os riscos associados a intervenções mais agressivas (Millis; Bergh, 2023). Quando utilizadas de forma criteriosa e associadas aos tratamentos medicamentosos, essas abordagens promovem uma atuação complementar, contribuindo para melhores resultados clínicos e para a promoção do bem-estar animal (Gonçalves; Vianna; Andrade, 2022).

Nesse contexto, a utilização das terapias integrativas na medicina veterinária representa um avanço importante na condução de tratamentos mais humanizados e eficientes, especialmente em situações nas quais se busca acelerar o processo de recuperação tecidual e reduzir o desconforto associado às lesões cutâneas (Hintz *et al.*, 2022).

#### 4.3 MECANISMOS DA TERAPIA A LASER

A laserterapia baseia-se na aplicação de luz de baixa intensidade, promovendo efeitos analgésicos, anti-inflamatórios e biomoduladores que favorecem a recuperação tecidual. A aplicação pode ser realizada com o uso de barreiras protetoras para evitar o contato direto com a ferida e também pode ser associada a outras técnicas, como a acupuntura, visando à estimulação de pontos específicos e à potencialização dos efeitos terapêuticos (Ramos, 2021).

Existem diversos aparelhos no mercado, que podem ser utilizados para a laserterapia. Dentre eles, o aparelho Vet Smart possui modalidades de aplicação, integrando tecnologias led e laser. O modelo funciona com seis cores de luminosidade diferentes, sendo elas violeta, azul, verde, âmbar, vermelho e infravermelha, as quais possuem diferentes funções a depender da frequência e da coloração utilizada. Os protocolos são pré programados no equipamento para garantir máxima segurança ao ser utilizado (Moretti; Lazari; 2019).

Conforme apostila, o laser deve ser posicionado a 70 cm do paciente, bem como a 40 cm do profissional que estiver manuseando, além de ser recomendado o uso de óculos e plástico tipo filme nas ponteiros do aparelho. O plástico tipo filme é necessário para que não tenha contato direto com a pele do paciente, evitando efeitos adversos. Nesse contexto, deve ser

realizado utilizando a proteção transparente, garantindo que a luminosidade seja emitida na intensidade correta (Moretti; Lazari; 2019).

**Figura 2-** Aparelho de laserterapia da marca HTM Vet



Fonte: Apostila de treinamento HTM Vet (2019).

Conforme imagem, para animais de pequeno porte com ferida crônica, o tratamento indicado pelo fabricante é no modo contínuo, utilizando a dose de 3 Joules por centímetro quadrado.

**Figura 3-** Classificação de Leds conforme Moretti e Lazari (2019).

CLUSTER LED vermelho 3X500mW + LASER INFRAVERMELHO 1X250mW								
PORTE	ANIMAIS GRANDE PORTE				ANIMAIS PEQUENO PORTE			
	LED VERM.		LASER INFRA		LED VERM.		LASER INFRA	
NOME	modo	[J/cm <sup>2</sup> ]	modo	dose [J]	modo	[J/cm <sup>2</sup> ]	modo	dose [J]
Dor (analgesia)	Contínuo	2 J/cm <sup>2</sup>	Contínuo	2 J/cm <sup>2</sup>	Contínuo	3 J/cm <sup>2</sup>	Contínuo	3 J/cm <sup>2</sup>
Ferida Crônica	Contínuo	6 J/cm <sup>2</sup>	Contínuo	3 J/cm <sup>2</sup>	Contínuo	3 J/cm <sup>2</sup>	Contínuo	3 J/cm <sup>2</sup>
Feridas	Contínuo	3 J/cm <sup>2</sup>	Contínuo	3 J/cm <sup>2</sup>	Contínuo	3 J/cm <sup>2</sup>	Contínuo	3 J/cm <sup>2</sup>
Fissura Mamária	Contínuo	1 J/cm <sup>2</sup>	Contínuo	1 J/cm <sup>2</sup>	Contínuo	2 J/cm <sup>2</sup>	Contínuo	2 J/cm <sup>2</sup>
Inflamação	10Hz	1 J/cm <sup>2</sup>	10Hz	1 J/cm <sup>2</sup>	Contínuo	3 J/cm <sup>2</sup>	Contínuo	3 J/cm <sup>2</sup>
Contratura Muscular	Contínuo	2 J/cm <sup>2</sup>	Contínuo	2 J/cm <sup>2</sup>	Contínuo	2 J/cm <sup>2</sup>	Contínuo	2 J/cm <sup>2</sup>
Dor Muscular	2500Hz	3 J/cm <sup>2</sup>	2500Hz	3 J/cm <sup>2</sup>	Contínuo	3 J/cm <sup>2</sup>	Contínuo	3 J/cm <sup>2</sup>
Higroma	Contínuo	3 J/cm <sup>2</sup>	Contínuo	3 J/cm <sup>2</sup>	o	3 J/cm <sup>2</sup>	Contínuo	3 J/cm <sup>2</sup>
Osteoartrite	50Hz	2 J/cm <sup>2</sup>	50Hz	2 J/cm <sup>2</sup>	Contínuo	2 J/cm <sup>2</sup>	Contínuo	2 J/cm <sup>2</sup>
Osteoartrose	Contínuo	2 J/cm <sup>2</sup>	Contínuo	2 J/cm <sup>2</sup>	Contínuo	2 J/cm <sup>2</sup>	Contínuo	2 J/cm <sup>2</sup>
Edema	1Hz	2 J/cm <sup>2</sup>	1Hz	2 J/cm <sup>2</sup>	Contínuo	2 J/cm <sup>2</sup>	Contínuo	2 J/cm <sup>2</sup>

Fonte: Moretti e Lazari (2019).

Diversos tipos de laser podem ser empregados com finalidade terapêutica; entretanto, os efeitos clínicos observados dependem diretamente de parâmetros como potência, tempo de aplicação, dose e comprimento de onda utilizados. Estudos indicam que os melhores resultados terapêuticos são obtidos quando se empregam comprimentos de onda entre 600 e 1000 nm e potências que variam de 1 mW a 5 W/cm<sup>2</sup>. A utilização de parâmetros fora desses intervalos pode resultar em efeitos adversos, como redução da produção de colágeno, redução de ATP, aparecimento de novas lesões, comprometendo a eficácia do tratamento (Andrade, 2014).

Na medicina humana, a fotobiomodulação tem sido amplamente utilizada no pós-operatório com o objetivo de acelerar a cicatrização de feridas cirúrgicas. As variáveis do tratamento são ajustadas de acordo com as necessidades individuais de cada paciente, incluindo aqueles com comorbidades, como diabetes, demonstrando que a técnica pode ser aplicada de forma segura e sem efeitos colaterais significativos mesmo em pacientes considerados de risco (Tonazio, 2021).

Estudos demonstram que a fototerapia estimula a proliferação de diferentes tipos celulares, incluindo osteoblastos, linfócitos, células-tronco mesenquimais e células cardíacas, contribuindo para o processo de reepitelização e reparo tecidual (Ramos, 2021). Resultados positivos também foram observados no tratamento complementar de felinos acometidos por esporotricose, nos quais a laserterapia associada ao uso de antifúngicos, com aplicação de luz vermelha e dose de 9 Joules por 90 segundos em cada ponto, contribuiu para a melhora clínica das lesões (Bruno, 2024).

Além disso, a laserterapia apresentou eficácia no tratamento de feridas extensas decorrentes de loxoscelismo em cães, caracterizadas por intensa dermonecrose cutânea. Nesses casos, a associação com a ozonioterapia demonstrou potencializar os efeitos terapêuticos, evidenciando o valor da integração entre diferentes terapias complementares no manejo de lesões complexas (Baía, 2023).

O sucesso da laserterapia também está relacionado às condições gerais de saúde do animal, especialmente à integridade do sistema hematológico e imunológico. Como os efeitos do tratamento dependem da resposta biológica do organismo, a presença de alterações hematológicas ou doenças concomitantes que comprometam a função celular deve ser previamente controlada, a fim de evitar a redução da eficácia terapêutica e possíveis frustrações nos resultados clínicos (Say *et al.*, 2003).

#### 4.4 ACIDENTES PELO GÊNERO *BOTHROPS*

Os acidentes causados por serpentes do gênero *Bothrops* correspondem à maior parte dos casos de envenenamento ofídico no Brasil. Popularmente conhecidas como jararacas, essas serpentes habitam principalmente áreas rurais, agrícolas e de mata, o que favorece o contato com trabalhadores do campo e populações residentes nessas regiões (Machado *et al.*, 2022).

O veneno botrópico apresenta intensa ação proteolítica, resultando em necrose tecidual devido à ativação de proteases, hialuronidasas, fosfolipases, metaloproteinases e serinoproteinases, sendo estas duas últimas as principais enzimas envolvidas no processo patogênico (Mendes, 2025). Clinicamente, após a picada, verificam-se principalmente dor intensa, edema, eritema e, em muitos casos, formação de bolhas e necrose. Entre as manifestações sistêmicas destacam-se sangramentos, alterações da coagulação, náuseas, vômitos, hipotensão e, nos casos graves, instalação de insuficiência renal aguda (Machado *et al.*, 2022).

Em cães, a inoculação do veneno de serpentes do gênero *Bothrops* pode evoluir rapidamente para quadros clínicos graves, tornando o atendimento veterinário imediato e o uso correto do soro antiveneno fatores decisivos para o prognóstico e a sobrevivência do animal (Alves *et al.*, 2020).

O tratamento constitui uma emergência médica e baseia-se principalmente na administração do soro antibotrópico, capaz de neutralizar as toxinas circulantes. Além disso, recomenda-se evitar práticas inadequadas, como torniquetes, incisões no local da picada ou aplicação de substâncias caseiras, pois tais condutas podem agravar o quadro. A rapidez no atendimento é fundamental para reduzir sequelas e o risco de óbito (Gwaltney-Brant, 2024).

## 5 RELATO DE CASO

No dia 7 de outubro de 2024, foi atendido na Clínica Veterinária Caldas Vet um cão macho, da raça Blue Heeler, com 8 anos de idade, pesando 16,3 kg. O tutor relatou ter presenciado o acidente ofídico, identificando a serpente agressora como pertencente ao gênero *Bothrops*. O animal chegou à clínica aproximadamente um dia após o ataque, sendo proveniente de área rural.

No atendimento inicial, foram instituídas medidas de emergência, com administração de soro antiofídico polivalente (50 ml em dose única, via intravenosa) para neutralização do veneno, vitamina K (2mg/kg em dose única, via intramuscular), para controle de hemorragias, hidrocortisona na dose de (5mg/kg durante 5 dias via intravenosa) como anti-inflamatório esteroide, ceftriaxona (30 mg/kg durante 10 dias via intravenosa) para prevenção de infecções secundárias e dipirona (25mg/kg durante 5 dias via intravenosa) como analgésico e antipirético. O paciente foi submetido também à fluidoterapia na taxa de uma gota a cada 2 segundos, durante 6 horas e permaneceu internado em regime de observação.

Durante a avaliação clínica, observou-se extensa área edemaciada, apresentando lesão em região ventral do pescoço que se estendia até à sétima costela. Os locais apresentavam mau cheiro e até o momento, não havia secreção, foi realizada tricotomia do local e limpeza com soro fisiológico e gases.

No primeiro dia de atendimento, foi realizada coleta de material sanguíneo, enviado para análise, onde foram observadas as seguintes alterações: Creatinina 2,0mg/dl (valores de referência 0,5 - 1,4), Fosfatase alcalina 281,0 ui/l (valores de referência 5- 131), Ureia 114,0 mg/dl (valores de referência 10- 56). O hemograma completo do animal, apresentou -se sem alterações. Foi feita também análise de proteína plasmática e TGP sendo os resultados dentro dos valores de referência.

Um dia após o atendimento inicial, foi observada evolução para necrose tecidual, sendo necessária a realização de desbridamento cirúrgico, com tentativa de cirurgia reconstrutiva mediante uso de retalhos de tecidos adjacentes e sutura de padrão simples interrompido. Após um dia do procedimento houve deiscência dos pontos, sendo o paciente encaminhado para realização de terapias alternativas com o objetivo de estimular a cicatrização. (Figura 4).

**Figura 4** - Local da lesão com perda tecidual e rejeição das suturas aplicadas, onde é possível visualizar região necrosada, com coloração bege e lesão exposta com bordas irregulares.



Fonte: Imagens cedidas pela veterinária Bruna Heinzen (2024).

No dia seguinte a rejeição cirúrgica, devido à extensão da lesão e caráter de perda tecidual por necrose, a escolha para tratamento complementar foi a laserterapia, tendo em vista os efeitos fisiológicos promovidos pela luz de baixa frequência, que se adaptaria ao caso. Foi iniciada a primeira sessão e o equipamento utilizado foi do modelo Led Laser Vet Smart, com o uso do laser vermelho + infravermelho, associado ao tratamento medicamentoso já instituído no primeiro dia. A terapia com luz foi realizada com 3 Joules, com a técnica por zona, sem necessidade de sedação, devido ao comportamento colaborativo do paciente. A resposta inicial após a primeira sessão pode ser observada na Figura 5.

**Figura 5** – Lesão minutos após primeira sessão, onde já havia sido realizada limpeza e retirado o tecido necrosado.



Fonte: Imagens cedidas pela veterinária Bruna Heinzen (2024).

As sessões tiveram continuidade, sendo realizadas na frequência de quatro vezes por semana nas duas primeiras semanas e, posteriormente, três vezes por semana. Para cuidados na cicatrização, diariamente era realizada limpeza da ferida com soro fisiológico e aplicação de óleo de girassol ozonizado comercializado pela DermaSol, com realização de curativo.

A cicatrização apresentou evolução satisfatória inicial ao longo das sessões de laserterapia, com redução gradual da área lesionada (figuras 6, 7 e 8).

**Figura 6** - Evolução da ferida na segunda e terceira sessão respectivamente



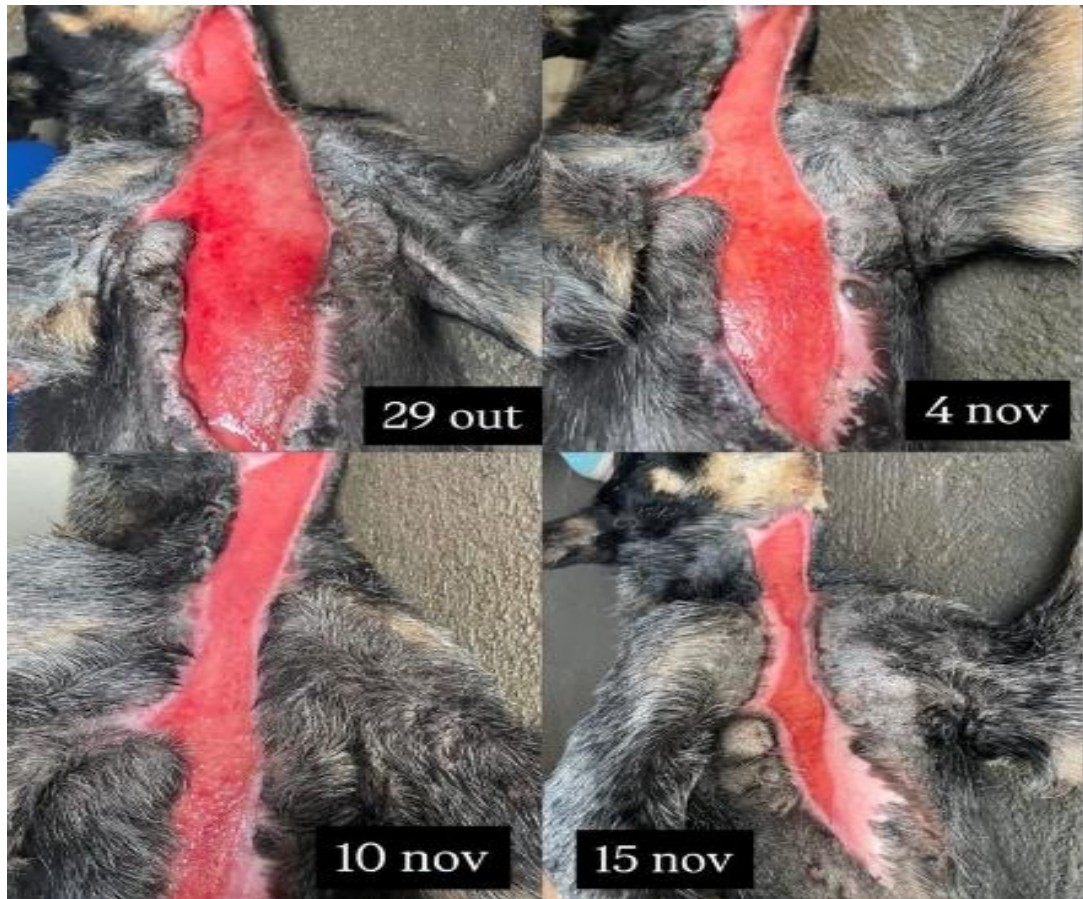
Fonte: Imagens cedidas pela veterinária Bruna Heinzen (2024).

**Figura 7** - Evolução da ferida na quarta e na quinta sessão



Fonte: Imagens cedidas pela veterinária Bruna Heinzen (2024).

**Figura 8** - Evolução da lesão conforme sexta, sétima, oitava e nona sessão respectivamente, sendo possível perceber a cicatrização bem evoluída, após um mês de tratamento.



Fonte: Imagens cedidas pela veterinária Bruna Heinzen (2024).

Entretanto, durante a décima sétima sessão, realizada em 5 de janeiro, notou-se ausência de evolução da cicatrização, além do aparecimento de novas lesões em áreas previamente cicatrizadas e presença de equimoses (figura 9).

**Figura 9** -Sessão do dia 5 de janeiro na décima sétima sessão, onde em locais já cicatrizados apareceram novas lesões.



Fonte: Imagens cedidas pela veterinária Bruna Heinzen (2025).

Diante do quadro, foi realizado novo hemograma, necessário pelo fato de que as lesões regrediram. O exame revelou anemia, com hematócrito de 34% (valores de referência 38%-52%) e trombocitopenia,  $124 \times 10^3$  (valores de referência 175 - 700). Os achados laboratoriais levantaram suspeita de hemoparasitose, sendo posteriormente confirmado o diagnóstico de babesiose por meio de teste rápido Babesia IgG Vet Fast da marca BioClin Vet, e Erliquiose IgG Vet Fast BioClin Vet e esfregaço sanguíneo.

O tratamento específico para as hemoparasitoses foi então instituído, sendo utilizadas duas doses de dipropionato de imizol e 28 dias de doxiciclina, mantendo-se a laserterapia e os cuidados tópicos com a ferida. Sete dias após o início do tratamento sistêmico, em 13 de janeiro, foi realizada a décima oitava sessão de laserterapia. A partir desse momento observou-se retomada da cicatrização, com fechamento progressivo da lesão, conforme ilustrado na Figura 10.

**Figura 10** - Após tratamento para hemoparasitose, a ferida voltou a cicatrizar.



Fonte: Imagens cedidas pela veterinária Bruna Heinzen (2025).

Com a cicatrização completa, o animal recebeu alta hospitalar, permanecendo apenas em tratamento para as doenças concomitantes prescrito para uso domiciliar.

Foram realizadas 18 sessões de laserterapia, nas seguintes datas: 9, 11, 14, 18, 22, 26 e 29 de outubro; 4, 10, 15, 22 e 29 de novembro; 9, 15, 22 e 29 de dezembro; 5 e 13 de janeiro. O tratamento totalizou 70 dias, resultando em cicatrização completa da área lesionada.

## 6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O animal foi submetido à terapia medicamentosa convencional, incluindo analgesia, anti-inflamatórios e antibioticoterapia, com o objetivo de controlar a dor, reduzir o processo inflamatório e prevenir infecções secundárias decorrentes da lesão provocada pelo acidente ofídico. No entanto, apesar da instituição precoce desse protocolo, observou-se resposta clínica limitada, caracterizada pela manutenção do edema, presença de necrose tecidual e atraso no processo de cicatrização.

O veneno de serpentes do gênero *Bothrops* possui intensa atividade proteolítica, miotóxica e vasculotóxica, promovendo degradação da matriz extracelular, lesão endotelial e comprometimento da microcirculação local (Schluga *et al.*, 2024), como observado na lesão do presente relato. O comprometimento da microcirculação além de influenciar na cicatrização também compromete a chegada adequada dos medicamentos ao local da lesão, reduzindo seu efeito (Battellino *et al.*, 2003). Apesar disso, os efeitos se mostraram imprescindíveis para a redução dos efeitos tóxicos sistêmicos e locais causados pelo acidente.

O tratamento emergencial para animais afetados por acidentes botrópicos consiste na administração de um frasco de soro antiofídico polivalente ou botrópico, no caso observado foi utilizado o polivalente por ser de mais fácil acesso, via intravenosa, de forma lenta. A fluidoterapia é indicada para preservar a função renal aguda, que pode ser causada pelo veneno, utilizar antibioticoterapia com fármacos de amplo espectro como prevenção para infecções secundárias, justificando o uso da ceftriaxona e analgésicos como dipirona, ou opióides. Em casos de reações ao soro, é indicado o uso de glicocorticoides, como a hidrocortisona, que no caso foi utilizada previamente à reação, como efeito preventivo. (Crivellenti; Borin-Crivellenti, 2023).

Diante da progressão da lesão, optou-se pela intervenção cirúrgica, com a realização de desbridamento do tecido desvitalizado, visando à remoção de áreas necróticas e redução da resposta inflamatória local. Embora a abordagem cirúrgica seja amplamente indicada em lesões extensas (Barbosa *et al.*, 2024), observou-se que, isoladamente, não foi suficiente para promover evolução satisfatória da cicatrização. A resposta inadequada possivelmente está associado ao fato que o veneno das serpentes *Bothrops atrox* causam alterações inflamatórias e vasculares que persistem no tecido lesionado mesmo após antiveneno ter sido administrado, contribuindo para a dificuldade de cicatrização (Barbosa *et al.*, 2024).

Evidências toxicológicas mostram que o veneno de *Bothrops* desencadeia forte resposta inflamatória e estresse oxidativo, e promove alterações microvasculares locais que dificultam

o reparo adequado do tecido, justificando o atraso na cicatrização observado mesmo após intervenção cirúrgica (Resiere; Mehdaoui; Neviere, 2022). Dessa forma, a intervenção cirúrgica atuou como medida auxiliar no manejo da lesão, porém não foi suficiente, de forma isolada, para promover a resolução completa do quadro clínico.

Um estudo recente sobre infecções secundárias associadas a ofidismo, demonstrou a presença de inúmeros agentes na cavidade oral de serpentes do gênero botrópico. Dentre a ocorrência em abscessos, as bactérias mais isoladas, foram: *Morganella Morganii*, *Escherichia Coli*, *Staphylococcus Aureus*, *Providencia Sp.*, *Enterobacter sp.*, o que evidencia a importância da implementação de antibioticoterapia uma vez que a presença dessas bactérias pode agravar o quadro clínico do animal acometido (De Faria; Vilela; Possa, 2016)

Os sinais clínicos observados neste caso estão de acordo com os descritos na literatura para acidentes botrópicos, incluindo edema acentuado, dor local, hemorragia e necrose tecidual (Venancio *et al.*, 2022; Souza, 2023). Esses achados decorrem da ação das metaloproteinases, fosfolipases A<sub>2</sub> e outras enzimas presentes no veneno, responsáveis por promover lise celular, inflamação intensa e destruição dos tecidos adjacentes ao local da inoculação (Venancio *et al.*, 2022).

A necrose observada representa um dos principais fatores de atraso na cicatrização, uma vez que compromete diretamente a integridade da pele e dos tecidos subjacentes, criando um ambiente desfavorável ao reparo tecidual (Wernick; Nahirniak; Stawicki, 2023).

A localização anatômica da lesão também deve ser considerada como fator relevante para a evolução clínica. Lesões situadas em regiões com menor vascularização ou maior mobilidade tendem a apresentar atraso no processo cicatricial, devido à menor oferta de oxigênio e nutrientes essenciais à regeneração tecidual (Guo; Dipietro, 2010). No presente caso, a região acometida pode ter contribuído para a dificuldade inicial de cicatrização, potencializando os efeitos deletérios do veneno.

Diante da resposta insatisfatória às terapias convencionais, optou-se pela introdução da laserterapia de baixa intensidade como tratamento adjuvante. A laserterapia tem sido amplamente empregada na medicina veterinária devido aos seus efeitos anti-inflamatórios, analgésicos e bioestimuladores, atuando diretamente na modulação do processo inflamatório e na estimulação da regeneração tecidual (Silva *et al.*, 2024).

Os protocolos para tratamento de feridas, conta com muitas opções, sendo elas adaptadas a cada caso clínico. Um estudo demonstrou eficácia na utilização de pomada a base de penicilina, tendo em vista a infecção local (Rezende, 2024). Como outra alternativa, poderiam ser utilizados curativos biológicos, como os compostos por membrana celulose

vegetal, com alginato de sódio, os quais demonstram grande eficácia em lesões extensas. (Souza, 2019). No presente caso, não foi possível a utilização desses curativos, pela especificidade do manejo associado a eles.

A fotobiomodulação promovida pelo laser favorece o aumento da atividade mitocondrial, a proliferação de fibroblastos, a síntese de colágeno e a neoangiogênese, fatores essenciais para o processo de cicatrização, especialmente em lesões extensas ou localizadas em regiões com comprometimento vascular, como observado no presente caso (Rodrigues *et al.*, 2021; Lopes, 2025). Dessa forma, a laserterapia mostrou-se uma alternativa viável para minimizar os efeitos deletérios locais e potencializar a reparação tecidual.

O protocolo adotado neste caso mostrou-se compatível com os descritos na literatura, tanto em relação ao comprimento de onda quanto à dose, frequência e tempo de aplicação. Estudos demonstram que protocolos adequadamente ajustados são capazes de acelerar o processo cicatricial, reduzir o edema e melhorar a qualidade do tecido reparado, reforçando a importância da padronização do tratamento para obtenção de resultados clínicos satisfatórios (Sérgio; Souza; Zavarez, 2024).

A evolução clínica observada após o início da fotobiomodulação corrobora achados da literatura, que apontam que a laserterapia pode acelerar o reparo de feridas ao estimular a microcirculação, modular a inflamação e aumentar a síntese de colágeno, favorecendo a proliferação celular e a formação de tecido de granulação viável (Silva *et al.*, 2024). Resultados semelhantes foram descritos por Rodrigues *et al.* (2021), em relato de caso envolvendo cão com ferida cutânea tratado com laser de baixa intensidade, no qual foi observada bioestimulação tecidual, migração de fibroblastos e ativação de fatores de crescimento, culminando na redução do edema e melhora progressiva da lesão.

Nas primeiras sessões de tratamento, observou-se redução do exsudato, diminuição da área de necrose e início da formação de tecido de granulação, conforme evidenciado nas Figuras 2, 3, 4 e 5. Esses achados são consistentes com pesquisas que relatam efeitos positivos da fotobiomodulação na fase proliferativa da cicatrização, por meio da estimulação de fibroblastos, síntese de colágeno e ativação de células endoteliais (Lopes, 2025). A ausência de necessidade de sedação durante as sessões reforça o caráter não invasivo e bem tolerado da técnica, conforme descrito em estudos clínicos envolvendo laserterapia em cães submetidos a terapias integrativas (Sérgio; Souza; Zavarez, 2024).

De forma semelhante, Alzamora Filho *et al.* (2021) relataram a resolução completa de uma ferida traumática infectada em um cão tratado com terapia fotodinâmica antimicrobiana associada ao laser fotobiomodulador, observando redução do edema, diminuição do processo

inflamatório e regeneração tecidual progressiva. Esses resultados são compatíveis com a evolução clínica observada no presente caso, reforçando o potencial da laserterapia como terapia adjuvante no manejo de feridas cutâneas complexas.

Após a introdução do tratamento específico para hemoparasitose, observou-se a retomada gradual do processo cicatricial, com fechamento progressivo da ferida, conforme ilustrado na Figura 10. Esses achados evidenciam que o sucesso terapêutico de feridas cutâneas não depende exclusivamente do tratamento local, mas também da estabilização clínica global do paciente. (Oliveira *et al.*, 2025) descrevem situação semelhante em cão com doença renal crônica, no qual alterações metabólicas e sistêmicas comprometeram a cicatrização, reforçando que condições clínicas de base influenciam diretamente o processo reparativo.

A literatura aponta que doenças sistêmicas, estados inflamatórios generalizados e alterações hemodinâmicas podem comprometer a cicatrização, exigindo abordagens terapêuticas integradas que considerem tanto o ferimento quanto às condições sistêmicas do paciente. A hemoparasitose tem como consequência a diminuição da quantidade de células sanguíneas responsáveis pela cicatrização, como plaquetas e hemácias (Koster; Lobetti; Kelly, 2015).

O total de 18 sessões de laserterapia e o tempo de 70 dias até o fechamento completo da ferida indicam que a fotobiomodulação favoreceu a reparação tecidual em uma lesão extensa e complexa, alinhando-se a outros relatos clínicos que demonstram a eficácia do laser de baixa intensidade na redução do tempo de cicatrização e na melhoria da qualidade do tecido reparado em feridas traumáticas ou cirúrgicas em cães (Silva *et al.*, 2024).

O tempo de tratamento de 70 dias, evidenciou a eficácia do tratamento, quando comparada a outros relatos de caso, como demonstra um trabalho onde uma lesão similar teve tempo de tratamento de 97 dias, utilizando outros tratamentos (HOERNING, 2022).

Dessa forma, verifica-se que a laserterapia desempenhou papel decisivo na evolução clínica do paciente, atuando de maneira integrada nas diferentes fases do processo cicatricial. A associação entre redução do processo inflamatório, estímulo à neoformação tecidual e adequada resposta sistêmica após o controle da hemoparasitose permitiu a recuperação progressiva e o fechamento completo da lesão. Assim, o presente caso reforça a fotobiomodulação como uma terapia eficaz, segura e promissora no manejo de feridas cutâneas complexas em pequenos animais, especialmente quando associada a uma abordagem clínica integral.

## 7 CONCLUSÃO

A laserterapia demonstrou-se uma importante ferramenta terapêutica adjuvante no tratamento de feridas cutâneas extensas em cães, promovendo modulação do processo inflamatório, estímulo à regeneração tecidual e favorecendo o fechamento progressivo da lesão sem a ocorrência de efeitos colaterais. Os resultados obtidos neste relato indicam que a fotobiomodulação pode ser incorporada de forma segura aos protocolos terapêuticos convencionais, com possibilidade de associação a outras intervenções medicamentosas.

O caso relatado evidenciou a importância epidemiológica representada pelos acidentes ofídicos em pequenos animais, demonstrando rápida evolução de sinais clínicos. Sendo assim, fez-se importante o protocolo emergencial, para neutralização do veneno, bem como associação de tratamentos prolongados para recuperação completa dos sinais clínicos.

A presença de hemoparasitose mostrou-se fator relevante no curso clínico do caso, interferindo na evolução do processo cicatricial e evidenciando a importância do manejo das condições sistêmicas concomitantes ao tratamento local da ferida. Assim, reforça-se que o sucesso terapêutico depende tanto do controle das alterações orgânicas do paciente quanto da escolha adequada das modalidades terapêuticas.

O presente trabalho evidenciou a eficácia da laserterapia de baixa intensidade no tratamento de ferida cutânea extensa decorrente de acidente ofídico em cão, especialmente quando aplicada de forma protocolada e adaptada às particularidades clínicas do animal, contribuindo para o avanço do conhecimento sobre o uso de terapias integrativas na medicina veterinária.

## REFERÊNCIAS

- ALVES, L. M. C.; PEREIRA, J. A.; BARRETO, C. L. M. S.; BARRETO, M. A. S.; FIGUEIREDO, K. B. W.; MORANTE, N. J. Diagnóstico e tratamento de acidente ofídico por serpente do gênero *Bothrops* em cão. **Veterinária Notícias**, Uberlândia, v. 26, n. 1, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.14393/VTN-v26n1-2020-51930>. Acesso em: 07 jan. 2026.
- ALZAMORA FILHO, F.; FERREIRA, M. L.; SILVA, M. V. A.; BARBOSA, A. C. M.; CARVALHO, B. G.; VASCONCELLOS, M.; RASEIRA, J. M.; MANSO, J. E. F. Terapia fotodinâmica antimicrobiana combinada com fotobiomodulação a laser no tratamento de feridas cutâneas em cães (*Canis lupus familiaris*). **Acta Scientiae Veterinariae**, Porto Alegre, v. 49, 2021. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/ActaScientiaeVeterinariae/article/view/116169>. Acesso em: 09 jan. 2026.
- ANDRADE, F. S. S. D.; CLARK, R. M. O.; FERREIRA, M. L. Efeitos da laserterapia de baixa potência na cicatrização de feridas cutâneas. **Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões**, v. 41, n. 2, p. 129–133, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rcbc/a/mGfYSb5cKWMZtqFRGrDvDQR/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 07 jan. 2025.
- BAÍÁ, L. da S. L.; ANDENA, S.; COUTINHO, T. A. Tratamento integrativo com ozonioterapia e fotobiomodulação em ferida causada por loxoscelismo cutâneo em cão: relato de caso. **Pubvet**, [S.l.], v. 17, n. 3, e1360, p. 1–9, 2023. Disponível em: <https://ojs.pubvet.com.br/index.php/revista/article/view/3056/3079>. Acesso em: 1 set. 2025.
- BARBOSA, F. B. A.; RAAD, R. S.; IBIAPINA, H. N. S.; REIS, M. F.; NEVES, J. C. F.; ANDRADE, R. V.; NASCIMENTO, T. P.; VALLE, F. F.; CASEWELL, N. R.; SACHETT, J.; SARTIM, M. A.; MONTEIRO, W.; COSTA, A. G.; FERREIRA, L. C. L. Dermatopathological findings of *Bothrops atrox* snakebites: A case series in the Brazilian Amazon. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, San Francisco, v. 18, n. 12, e0012704, 2024. DOI: 10.1371/journal.pntd.0012704. Acesso em: 19 jan. 2026.
- BATTELLINO, C.; PIAZZA, R.; SILVA, A. M. M.; CURY, Y.; PARSKY, S. H. P. Assessment of efficacy of bothropic antivenom therapy on microcirculatory effects induced by *Bothrops jararaca* snake venom. **Toxicon**, Oxford, v. 41, n. 5, p. 583–593, 2003. DOI: 10.1016/S0041-0101(02)00389-6. Acesso em: 19 jan. 2026.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. **Bem-estar animal**. Brasília: MAPA, 2016. Atualizado em 31 jan. 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/defesa-agropecuaria/animal/bem-estar-animal>. Acesso em: 7 jan. 2026.
- BRUNO, N. V.; ANTONIO, I. M. S.; FERRARI, E. Use of photobiomodulation as complementary therapy in the treatment of feline sporotrichosis: a case report. **Research, Society and Development**, v. 13, n. 11, 2024. DOI: 10.33448/rsd-v13i11.47531. Acesso em: 07 jan. 2025.

CAPELLA, S. de O. Lesões cutâneas traumáticas em pequenos animais: características e tratamentos. **Brazilian Applied Science Review**, v. 4, n. 4, p. 1615-1625, 2020. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BASR/article/view/7810/6770>. Acesso em: 01 set. 2025.

DAGOSTIN, R. **Uso de ozonioterapia no tratamento de ferida por mordedura em um felino: relato de caso**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) — Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Curitibanos, 04 dez. 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/203162>. Acesso em: 07 jan. 2026.

GONÇALVES, B. L.; VIANNA, L. R.; ANDRADE, C. de C. Bem-estar animal e medicinas integrativas. **Pubvet**, v. 16, n. 13, 19 ago. 2022. Disponível em: <https://ojs.pubvet.com.br/index.php/revista/article/view/2995>. Acesso em: 07 jan. 2026.

GUARÍN-CORREDOR, C.; QUIROGA-SANTAMARÍA, P.; LANDÍNEZPARRA, N. S. Proceso de Cicatrización de heridas de piel, campos endógenos y su relación con las heridas crónicas. **Revista de la Facultad de Medicina**, v. 61, n. 4, p. 441-448, 2013.

GUO, S.; DIPIETRO, L. A. Fatores que afetam a cicatrização de feridas. **Journal of Dental Research**, 89(3), 219–229. 2010. Doi:10.1177/0022034509359125. Acesso em: 19 jan. 2026.

GWALTNEY-BRANT, S. M. **Mordidas de cobra em animais**. Manual MSD – Manual Veterinário. Revisado/atualizado em janeiro de 2022; modificado em setembro de 2024. Disponível em: <https://www.msdsmanual.com/toxicology/snakebite/snakebites-in-animals>. Acesso em: 07 jan. 2026.

HINTZ, L. P.; CUNHA, N. M.; SOLAK, T. F. C.; CONEGLIAN, M. M.; BERTAGNON, H. G. Terapias integrativas no tratamento de equino com ferida lacerante: relato de caso. **Pubvet**, v. 16, n. 2, p. 1-10, 2022. DOI: 10.31533/pubvet.v16n02a1044. Acesso em: 6 jan. 2026.

HOERNING, Thamires Cristina. **Tratamento de ferida em cão: relato de caso**. 2022. 49 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) – Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Curitibanos, Curitibanos, 23 mar. 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/234126>. Acesso em: 1 fev. 2026.

IBRAHIM, Nurul ‘Izzah *et al.* Wound healing properties of selected natural products. **International journal of environmental research and public health**, v. 15, n. 11, p. 2360, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ijerph15112360>. Acesso em: 05 jan. 2025.

KOSTER, L. S.; LOBETTI, R. G.; KELLY, P. Babesiose canina: uma perspectiva sobre complicações clínicas, biomarcadores e tratamento. **Veterinary Medicine: Research and Reports, Auckland**, v. 6, p. 119–128, 2015. DOI: 10.2147/VMRR.S60431. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6065580/>. Acesso em: 10 jan. 2026.

LOPES, A. R. C. **Efeito do laser terapêutico classe IV no processo da cicatrização de feridas pós-cirúrgicas em Canis familiaris e Felis catus: estudo preliminar**. 2025. 65 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2025. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10400.5/102266>. Acesso em: 10 jan. 2026.

- MACHADO, M.; PAULA, L. V. de; ARAÚJO, G. H. M.; QUEIROZ, C. R. R.; WILSON, T. M.; CASTRO, M. B. de. Bothrops envenomation in dogs: local and systemic manifestations. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 50, supl. 1, 2022. Disponível em: <https://www.bvs-vet.org.br/vetindex/periodicos/acta-scientiae-veterinariae/50-%282022%29-supl.1/bothrops-envenomation-in-dogs-local-and-systemic-manifestations/>. Acesso em: 04 jan. 2026.
- MATTER, T.; TEIXEIRA, M. M. Utilização da acupuntura na Medicina Veterinária direcionada a pequenos animais (caninos). **Research, Society and Development**, v. 14, n. 11, e65141149998, 2025. DOI: 10.33448/rsd-v14i11.49998. Acesso em: 06 jan. 2026.
- MEDELLIN-LUNA, M. F. *et al.* Medicinal plant extracts and their use as wound closure inducing agents. **Journal of Medicinal Food**, v. 22, n. 5, p. 435-443, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1089/jmf.2018.0145>. Acesso em: 05 jan. 2025.
- MEMON, M. A.; XIE, H. Integrative veterinary medicine: an emerging trend in veterinary practice. **American Journal of Veterinary Research**, v. 86, n. 12, 2025. DOI: 10.2460/ajvr.25.07.0262. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/41072471/>. Acesso em: 07 jan. 2026.
- MILLIS, D. L.; BERGH, A. A systematic literature review of complementary and alternative veterinary medicine: laser therapy. **Animals**, v. 13, n. 4, p. 667, 2023. DOI: 10.3390/ani13040667. Acesso em: 06 jan. 2026.
- MORETTI, R.; LAZARI, C. A. **Apostila de treinamento: Led Laser Vet e Led Laser Vet Smart**. Amparo, SP: HTM Vet – Departamento de Consultoria Científica Veterinária, 2019.
- PAVLETIC, Michael M. **Atlas of small animal wound management and reconstructive surgery**. 4. ed. Hoboken: Wiley-Blackwell, 2018.
- OLIVEIRA, A. P. H. B.; CAETANO, C. S.; LEITE, M. G. T.; GONÇALVES, I. C.; RODOVALHO, J. R.; PEREIRA, S. A. Desafios terapêuticos na dermatite urêmica e cicatrização em cão com doença renal crônica. **Pubvet**, v. 19, n. 8, 2025. Disponível em: <https://ojs.pubvet.com.br/index.php/revista/article/view/4219>. Acesso em: 10 jan. 2026.
- ORGANACT. **Ferida e processo cicatricial**. Curitiba: **Organnact**, maio 2020. 5 p. Disponível em: <https://www.organnact.com.br/wp-content/uploads/2020/05/FERIDA-E-PROCESSO-CICATRICAL.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2026.
- PEDROZO, K. S. **Uso de laserterapia na cicatrização de feridas cutâneas**. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) – Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Campinas, 2023. Disponível em: <https://repositorio.sis.puc-campinas.edu.br/xmlui/handle/123456789/17391>. Acesso em: 07 jan. 2026.
- PINTO, G. A. C.; OLIVEIRA, S. L.; CORRÊA, F. G. Tratamento integrativo com ozonioterapia e laserterapia em ferida causada por loxoscelismo cutâneo em cão: relato de caso. **Ars Veterinaria**, v. 40, n. 3, 2024.
- RAMOS, T. N. L. **Manejo e tratamento de feridas: revisão de literatura**. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) – Universidade Federal da

Paraíba, Campus II, Areia, 2021. Disponível em:

<https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/20531>. Acesso em: 07 jan. 2026.

RESIERE, D.; MEHDAOUI, H.; NEVIERE, R. Inflammation and oxidative stress in snakebite envenomation: A brief descriptive review and clinical implications. **Toxins, Basel**, v. 14, n. 11, p. 802, 2022. DOI: 10.3390/toxins14110802. Acesso em: 19 jan. 2026.

RODRIGUES, D. F.; IORI, I. M.; RODRIGUES, K. S.; SANTOS, K. G.; SILVA, I. S. R.

A utilização do laser de baixa intensidade na cicatrização de ferida em cão. **Acta Scientiae Veterinariae**, Porto Alegre, v. 49, supl. 1, p. 696, 2021. Disponível em:

<https://seer.ufrgs.br/index.php/ActaScientiaeVeterinariae/article/view/113965>. Acesso em: 10 jan. 2026.

SAY, K. G.; GONÇALVES, R. C.; RENNÓ, A. C. M.; PARIZOTTO, N. A. O tratamento fisioterapêutico de úlceras cutâneas venosas crônicas através da laserterapia com dois comprimentos de onda. **Fisioterapia Brasil**, v. 4, n. 1, p. 39-47, fev. 2003. Disponível em:

<https://doi.org/10.33233/fb.v4i1.2998>. Acesso em: 28 out. 2025.

SCHLUGA, P. H. C.; LARANGOTE, D.; MELO, A. M.; LOBERMAYER, G. K.;

TORREJÓN, D.; OLIVEIRA, L. S.; ALVARENGA, V. G.; VIVAS-RUIZ, D. E.; VEIGA, S. S.;

GREMSKI, L. H. A novel P-III metalloproteinase from *Bothrops barnetti* venom degrades extracellular matrix proteins, inhibits platelet aggregation, and disrupts endothelial cell

adhesion via  $\alpha 5 \beta 1$  integrin receptors to arginine–glycine–aspartic acid (RGD)-containing

molecules. **Toxins, Basel**, v. 16, n. 11, p. 486, 2024. DOI: 10.3390/toxins16110486. Acesso em: 19 jan. 2026.

SERGIO, P. T. S. M.; SOUZA, L. C. O.; ZAVAREZ, M. O. L. Laserterapia de baixa

intensidade no tratamento de feridas pós-operatórias: uma revisão integrativa. In: **SIMPÓSIO CIENTÍFICO INTERNACIONAL CEJAM**, 11., 2024. Anais [...]. São Paulo: CEJAM,

2024. Disponível em: <https://evento.cejam.org.br/index.php/AECC/article/view/556>. Acesso em: 10 jan. 2026.

SILVA, A. C. M. de O.; CARNEIRO, R. L.; BRANDÃO, T. O.; CAMPOS, M. S.; FARIAS,

J. Utilização de laser de baixa potência como adjuvante no tratamento de ferida por

mordedura em um cão. **Open Journal of Veterinary Medicine and Zootecnia (OJS**

**Pubvet)**, v. 18, n. 11, nov.2024. Disponível em:

<https://ojs.pubvet.com.br/index.php/revista/article/view/3805>. Acesso em: 10 jan. 2026.

SILVA, J. N.; ARAÚJO, J. S.; VIANINI, J. P. J. S. Atendimento emergencial de acidente

ofídico em cães: relato de caso. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e**

**Educação – REASE**, v. 11, n. 1, 2025. Disponível em:

<https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/22369/13861>. Acesso em: 07 jan. 2026.

SOUZA, N. S. de. **Venenos e toxinas de serpentes do gênero Bothrops com ação na resposta inflamatória: implicações no tratamento de reações locais**. 2023. 30 f.

Monografia (Ensino Superior) – Instituto Butantan, São Paulo, 2023. Disponível em:

<https://busqueda.bvsalud.org/portal/resource/pt/bud-5071>. Acesso em: 19 jan. 2026.

SOUZA, T. M.; FIGHERA, R. A.; KOMMERS, G. D.; BARROS, C. S. L. Aspectos histológicos da pele de cães e gatos como ferramenta para dermatopatologia. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 29, n. 2, p. 177–190, fev. 2009.

TILLMANN, M. T. *et al.* Triticum aestivum em feridas cutâneas abertas: citotoxicidade e histopatologia de colágeno. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 39, n. 4, p. 1547–1554, jul./ago. 2018. DOI: 10.5433/1679-0359.2018v39n4p1547. Disponível em: <https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/view/26288/23976>. Acesso em: 01 set. 2025.

TONAZIO, H. S.; GIRONDI, J. B. R.; SILVA, R. A. **Fotobiomodulação no tratamento de feridas**. [S.l.: s.n.], 2021.

TOTTOLI, E. M. *et al.* Skin wound healing process and new emerging technologies for skin wound care and regeneration. **Pharmaceutics**, v. 12, n. 8, p. 735, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/pharmaceutics12080735>. Acesso em: 05 jan. 2025.

VENANCIO, N. A. R.; SILVA, A. R.; OLIVEIRA, E. C.; FULY, A. L.; PAIVA, S. R. Acidentes ofídicos. **Revista de Ciência Elementar**, Lisboa, v. 10, n. 2, e032, 2022. DOI: 10.24927/rce2022.032. Acesso em: 19 jan. 2025.

WERNICK, B.; NAHRIANAK, P.; STAWICKI, S. P. Impaired wound healing. In: **StatPearls**. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2023. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK482254/>. Acesso em: 19 jan. 2026.