



**Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos - UNICEPLAC**  
**Curso de Medicina Veterinária**  
**Trabalho de Conclusão de Curso**

**Terapia integrativa na medicina veterinária para o tratamento de feridas: Revisão de literatura**

Gama- DF  
2023

**PÂMELA DE OLIVEIRA ALVES**

**Terapia integrativa na medicina veterinária para o tratamento de feridas: Revisão de literatura**

Artigo apresentado como requisito para conclusão do curso de Bacharelado em medicina veterinária pelo Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos – Uniceplac.

Orientador(a): Prof (a). Margareti Medeiros

Gama-DF  
2023

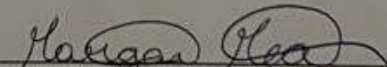
**PÂMELA DE OLIVEIRA ALVES**

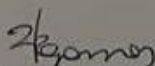
**Fisioterapia como uma terapia integrativa na medicina veterinária para o tratamento de feridas: Revisão de literatura**

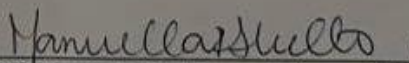
Artigo apresentado como requisito para conclusão do curso de Bacharelado e medicina veterinária pelo Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos - Uniceplac.

Gama-DF, 28 de novembro de 2023.

**Banca Examinadora**

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Margareti Medeiros

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Veridiane da Rosa Gomes

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Manuella Rodrigues de Souza Mello

## **Terapia integrativa na medicina veterinária para o tratamento de feridas: Revisão de literatura**

Pâmela de Oliveira Alves<sup>1</sup>

Margareti Medeiros<sup>2</sup>

### **Resumo:**

Este trabalho tem como objetivo demonstrar a aplicação de terapias integrativas na medicina veterinária em tratamentos para diversas patologias. As principais terapias envolvem: laserterapia, magnetoterapia e o uso do ozônio, que geralmente são usadas para o tratamento de feridas, objetivando uma boa cicatrização e recuperação, visto que feridas são um problema constante na rotina das clínicas veterinárias. Essas terapias integrativas auxiliam no tratamento de enfermidades das quais às vezes o paciente está impossibilitado de realizar, por sobrecarga de medicações. A procura por alternativas de terapias que sejam menos invasivas e menos tóxicas para se realizar como tratamento, tem sido uma constante. As terapias integrativas proporcionam essa alternativa, mas há pouco conhecimento sobre as maneiras que ela pode auxiliar na vida de um paciente em diversas situações. A metodologia utilizada foi uma revisão de literatura, colhendo informações estudadas e comprovadas das técnicas.

**Palavras-chave:** 1° Laserterapia; 2° Ozônio; 3° Magnetoterapia.

### **Abstract:**

This work aims to demonstrate the application of physiotherapy in veterinary medicine in treatments for various pathologies as integrative therapy. The main therapies involve: laser therapy, magnetotherapy and the use of ozone, which are generally used to treat wounds, aiming for good healing and recovery, as wounds are a constant problem in the routine of veterinary clinics. These integrative therapies help in the treatment of illnesses that the patient is sometimes unable to treat due to medication overload. The search for alternative therapies that are less invasive and less toxic to be used as treatment has been constant. Physiotherapy provides this alternative, but there is little knowledge about the ways it can help a patient's life beyond rehabilitation. The methodology used was a literature review, collecting studied and proven information on the techniques.

**Keywords:** 1° Laser Therapy; 2° Ozone; 3° Magnetotherapy.

---

<sup>1</sup> Graduanda Pâmela de Oliveira Alves do Curso Medicina Veterinária, do Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos – Uniceplac. E-mail: [pamelaoliveira.alves16@gmail.com](mailto:pamelaoliveira.alves16@gmail.com)

<sup>2</sup> Professora Margareti Medeiros do Curso de Medicina Veterinária, do Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos – Uniceplac. E-mail: [margareti.medeiros@uniceplac.edu.br](mailto:margareti.medeiros@uniceplac.edu.br)

## 1. INTRODUÇÃO

Com os avanços da medicina veterinária nas últimas décadas houve um aumento na expectativa de vida dos animais de companhia, sendo necessário cuidados especiais a esses animais como as terapias integrativas, gerando uma qualidade de vida maior aos animais (DAY, 2010). A medicina veterinária atualmente vem fazendo uso de terapias integrativas de maneira isolada ou em conjunto com as terapias convencionais, para que a resposta seja mais eficiente comparada à forma de tratamento medicamentoso convencional (MARQUES, 2015).

As terapias integrativas vem ganhando um amplo espaço dentro da medicina veterinária e trabalha em conjunto com a clínica, sendo um complemento muito importante para o bem estar animal, uma boa recuperação e proporcionando qualidade de vida ao animal. As terapias auxiliam na redução da inflamação, melhoram a irrigação sanguínea, proporcionam uma melhor cicatrização, tem efeito analgésico e antiinflamatório entre outros benefícios para os animais (FERREIRA, 2010). Dessa forma busca proporcionar a cicatrização e recuperação dos tecidos através da utilização de aparelhos apropriados ou técnicas terapêuticas, fazendo com que haja a diminuição do uso de medicamentos, e sendo uma boa alternativa para animais que apresentem dificuldade no uso de medicamentos, sobrecarregando e comprometendo menos a saúde desses animais (FERREIRA, 2010). É importante que seja feito o uso correto das técnicas das terapias integrativas para que assim haja a melhora da qualidade de vida do paciente e sua resposta ao tratamento (NOBLET; RAGETLY, 2013).

O uso dessas terapias é indicado, pois o tecido epitelial é capaz de ser regenerado em resposta à lesão ou trauma diante de um tratamento adequado. A pele é o maior órgão de um animal, sendo considerada uma barreira anatômica e fisiológica entre o ambiente externo e o organismo a fim de prevenir contaminação e a entrada de microrganismos, promovendo proteção contra lesões físicas, químicas e microbiológicas. Justamente por ser um órgão tão exposto, a pele está suscetível a várias agressões, apresentando uma casuística elevada, e por esse motivo é necessário que haja a reparação para a manutenção da homeostase e sobrevivência do indivíduo (LUCAS, 2008). O processo de regeneração e reparação é denominado cicatrização, o qual compreende interação entre as células e moléculas da região (GURNET *et al.*, 2008; MENDONÇA *et al.*, 2009).

Outro ponto de grande importância sobre feridas, são os fatores que atrapalham o processo de cicatrização. É necessário que ao se deparar com uma lesão, classifique o grau de contaminação da ferida, pois assim fica de uma forma mais clara os planos estratégicos que o veterinário terá para uma boa cicatrização da ferida. Apesar dessas medidas serem de suma importância, podem interferir em como será o tratamento e a recuperação do animal, pois informações sobre a ferida interferem muito diante de sua recuperação (HENDRICKSON, VIRGIN, 2005).

Algumas técnicas têm sido empregadas na medicina veterinária, utilizando a medicina integrativa. Uma técnica muito usada é a laserterapia de baixa intensidade para cicatrização de ferimentos crônicos e alguns processos inflamatórios agudos que tem mostrado bons resultados no seu uso. Esse método dentro da terapia auxilia na cicatrização aumentando o metabolismo celular, tem ação anti-inflamatória e analgésica, além de atuar como antimicrobiano, devido a sua ação frente à inibição da multiplicação de bactérias (ALBUQUERQUE *et al.*, 2021; RODRIGUES *et al.*, 2021). Uma outra opção dentro da fototerapia, mas ainda pouco frequente na prática clínica, é o LED (Light emitting diode) que são diodos semicondutores. Os relatos sobre o estudo do uso dessas fototerapias indicam que o laser no tratamento de animais, iniciou na década de 60 com achados ligados a regeneração de feridas (MESTER *et al.*, 1967).

A ozonioterapia tem ganhado destaque na medicina veterinária como uma terapia com muitos benefícios no tratamento de diversas lesões e com diversos objetivos como auxílio na

saúde dos animais, proporcionando bons resultados em um curto intervalo de tempo. A terapia consiste na aplicação do gás ozônio (O<sub>3</sub>) que tem como função ser: anti inflamatório, analgésico e antisséptico dependendo da dosagem utilizada (BOCCI, ZANARDI, 2011). Quando associado ao óleo de girassol, há formação de ozonídeos, que são responsáveis por desencadear reações bioquímicas que irão atuar de maneira parecida com à aplicação direta do ozônio por mais tempo e o óleo é aplicado externamente no animal, que é muito indicado para o tratamento de feridas (PÉREZ, FERNANDEZ, CEPERO 2003).

Tendo em vista os benefícios das terapias integrativas presentes dentro da fisioterapia, o objetivo do trabalho é apresentar essas terapias que podem acelerar e ajudar na cicatrização de feridas cutâneas de forma a diminuir o uso de fármacos e conseguir um bom resultado. Contando que o processo de cicatrização para alguns organismos é um processo simples, fácil e rápido, para outros existem vários fatores diversos que prejudicam esse processo e com o uso de aparelhos há resultados fidedignos e eficazes. O trabalho tem o intuito de apresentar essa terapia e o uso dos aparelhos na forma de uma revisão bibliográfica.

## 2- REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Tecido cutâneo

A pele representa o maior órgão do corpo dos mamíferos e é um dos componentes mais importantes para a manutenção e sobrevivência do animal. É uma barreira contra perda de fluidos, agentes microbianos, agressões físicas, regula a temperatura corporal, sensação de tato e também participa da imunidade (MC GAVIN *et al.*, 2009).

A pele dos animais ao longo do corpo apresenta espessuras variadas de acordo com a região localizada, por exemplo a pele do dorso, do pescoço e da cabeça e mais espessa do que a pele da região abdominal, a pele dos testículos já se apresenta em uma espessura mais fina enquanto na região dos coxins e plano nasal e uma pele com uma espessura mais grossa (YAGER, WILCOCK 1994).

Anatomicamente, a pele é dividida em epiderme, derme e hipoderme (HALATA *et al.*, 2003; VOLK, BOHLING, 2013). A epiderme é a camada mais superficial é a que está mais sujeita a sofrer danos, é composta por tecido epitelial estratificado pavimentoso queratinizado, sendo a principal barreira de agentes externos e é o maior responsável que dificulta a perda de água. A derme está abaixo da epiderme e é separada por uma membrana basal, é constituída por tecido conjuntivo, onde estão localizados os vasos sanguíneos, vasos linfáticos e tecido nervoso. Já a hipoderme é um tecido conjuntivo frouxo, que não faz parte da pele, apenas serve de união entre a derme e os órgãos abaixo dela, é a terceira camada e é composta basicamente por tecido adiposo que é um bom isolante térmico. (JUNQUEIRA *et al.*, 2013).

A principal célula da epiderme é o queratinócito e sua principal função é a produção de queratina, uma proteína que está ligada entre si por desmossomos, criando uma importante barreira protetora oferecida pela epiderme. Além disso, a epiderme consiste em outras células como melanócitos, que tem função de produzir pigmento na pele e pêlos; células de Langerhans, sendo essencialmente macrófagos modificados que desenvolvem um papel importante no sistema imunológico do corpo e em células de Merkel, que funcionam como receptores sensoriais que permite ter o tato (LUCAS, 2008; SJAASTAD; HOVE; SAND, 2010; AKER; DENBOW, 2013).

### 2.2 Feridas

Ferida é uma ruptura ou interrupção de alguma estrutura do organismo, ocasionando a perda de tecido, e pode ser causada por fatores traumáticos, agentes químicos, mecânicos ou decorrente de alguma alteração clínica ao qual o organismo se volta para o reparo através da cicatrização (MANDELBAUM, 2006).

#### 2.2.1 Classificação das Feridas

As feridas podem ser classificadas de acordo com vários aspectos sobre si, como: pelo tipo de agente que ocasionou, pelo tempo de lesão, pelo grau de contaminação e também pela profundidade da lesão (PEREIRA, 2006).

As feridas podem ser classificadas pelo objeto que o ocasionou e como foi, por exemplo:

Tabela 1- Agentes causal da ferida.

<b>Incisa cortante</b>	Provocada por agente cortante;
<b>Corta- contusa</b>	Não apresenta corte mas ocorre traumatismo na região;
<b>Perfurante</b>	Causada por objetos pontiagudas e que

	penetre;
<b>Perfuro- contusa</b>	Arma de fogo;
<b>Lacero- contusa</b>	Ocorre a compressão ou tração da região;
<b>Perfuro incisa</b>	Provocado por um objeto pontiagudo;
<b>Escoriação</b>	Lesão ocorre na camada mais superficial da pele;
<b>Equimoses ou hematomas</b>	Impacto que danifica os vasos sanguíneos da região;

A classificação pelo grau de contaminação transparece também os riscos no desenvolvimento da infecção e está diretamente relacionado com a introdução do uso de antibióticos, e são classificados como:

Tabela 2- Classificação pelo grau de contaminação

<b>Limpa</b>	Feridas de centro cirúrgico, onde não haja probabilidade de infecção;
<b>Limpas- contaminadas</b>	Onde há 3 a 11% de chance de infecção;
<b>Contaminadas</b>	Ferida que foi ocasionada por um objeto contaminado;
<b>Infectadas</b>	Quando há sinais nítidos de infecção;

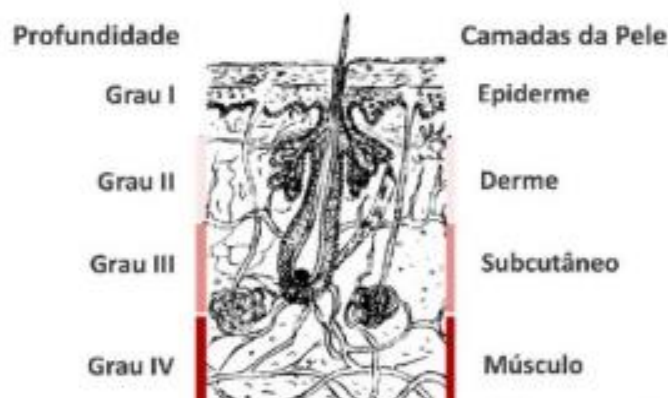
Contaminadas, houve contato com objetos, locais contaminados e com isso há a resposta inflamatório local, outro caso que é considerado como contaminado é o tempo em que a ferida esteja exposta, pois após 6 horas após a lesão há risco de 10% a 17% de contaminação; Infectadas, quando há sinais nítidos de infecção na região da lesão (NETO, 2002).

Há também a classificação de ferida aberta ou fechada, sendo fechada a ferida que não atinge uma profundidade grande, não uma grande penetração e aberta chega a penetrar a derme e pode ser mais profunda lesionando outras camadas de tecidos, essa classificação é de suma importância ser avaliada pois de acordo com ela o processo de cicatrização muda, tempo de cicatrização e maneira de tratamento (NETO, 2002).

Quanto à profundidade, as feridas podem ser classificadas em Graus que variam de 1 a 4 de acordo com o alcance da lesão nos tecidos: grau 1 epiderme, grau 2 derme, grau 3 subcutâneo e grau 4 músculo (Figura 1).

Figura 1: Graus de classificação das feridas conforme a profundidade da lesão





Fonte: VetProfissional, 2023

### 2.2.2 Processo de Cicatrização

A cicatrização de feridas cutâneas está relacionada com diferentes processos e etapas complexas que envolvem diferentes células e tecidos. O processo de cicatrização gera um processo inflamatório agudo na região, ou seja, um processo que ocorre de maneira rápida, com ação curta que tem como função fazer com que ocorra migração de leucócitos para a região e apresenta uma característica específica que é o edema localizado na região da ferida, após isso começa a ter migração e proliferação de células específicas como células parenquimatosas e conjuntivas, para que ocorra a remodelagem do tecido (NASCIMENTO, 2001).

A cicatrização ocorre em 3 etapas distintas, sendo elas: fase inflamatória, proliferativa e remodeladora. A fase inflamatória é a primeira que ocorre quando há uma lesão cutânea, com isso tem a liberação de substâncias vasoconstritoras sendo as principais, tromboxano A2 (TXA2), que é um potente indutor de agregação plaquetária e prostaglandina que é vasoconstritora e também responsável pela resposta imunológica (BROUGHTON, 2006). Toda essa fase que ocorre a vasoconstrição é de suma importância para que ocorra o fechamento dos vasos lesados evitando uma hemorragia no local e faz com que haja a homeostasia. Após isso ocorre a diapedese onde ocorre a vasodilatação e aumento da permeabilidade vascular, as células epiteliais perdem a conexão e é possível que haja a passagem de elementos sanguíneos para a ferida, e com esse extravasamento de líquido para a ferida ocorre os sinais de inflamação que são: dor, rubor e calor (GUYTON, 1989; VILELA, 2006).

A intensidade dos sinais inflamatórios vai variar de acordo com cada ferida, é algo particular pois depende da classificação da ferida. Nessa fase ocorre tanto processo vascular que foi citado anteriormente, como também há uma resposta celular, onde há a participação de neutrófilos que é o primeiro a chegar no local para o combate contra as bactérias da ferida e sua maior concentração ocorre após 24 horas, monócitos que se transformam em macrófagos para auxiliar na fagocitose das bactérias presentes no local, migram para a ferida após 48-96 horas da lesão (EURIDES, 1996). A fase inflamatória corresponde ao equivalente de 10% do processo de cicatrização e dura em torno de 3 a 5 dias (DA SILVA, 2006).

Já a segunda etapa que é o processo proliferativo equivale a 20% do processo de cicatrização, inicia no 3º ao 4º dia e dura até o 21º dia é a fase em que ocorre a reparação do tecido conjuntivo e epitelial, formando então o tecido de granulação que é caracterizado pela formação de novos vasos sanguíneos, fibroblastos e síntese de colágeno. O fibrinogênio do exsudato inflamatório é transformado em fibrina, e com esse processo inicia-se uma construção de uma rede, onde é depositado fibroblastos que se multiplicam e secretam soluções proteicas do tecido cicatricial. O tecido que é formado pelos fibroblastos e vasos sanguíneos é considerado o tecido de granulação, e apresenta um aspecto granuloso e avermelhado (RESENDE; PEREIRA; CASTRO, 2005). A ferida apresenta uma contração de 0,6 a 0,75mm

por dia essa contração ocorre pela presença de miofibroblastos, que é uma formação especializada dos fibroblastos que apresentam essa capacidade de contrair mas também secreta elastina e colágeno que são fatores que auxiliam na cicatrização da ferida (SOARES, 2005).

O tecido de granulação nada mais é que o acúmulo de macrófagos na região e outras substâncias, mas são os grandes responsáveis por controlar o processo de cicatrização através da secreção de fatores de crescimento (REZENDE, 2001). Nessa fase acontece também um fator muito importante chamado de fibroplasia que nada mais é do que a produção de colágeno pelos fibroblastos causando então uma maior resistência na ferida, a fibroplasia ocorre quando há o aumento no número de fibroblastos e para que ocorra esse processo é necessário que haja uma nova formação de vasos sanguíneos na região (BALBINO, 2005).

Por último, ocorre a fase de remodelagem que equivale a 70% do processo de cicatrização e o principal fator dentro dessa fase é a deposição do colágeno, que é a fase mais longa dentro do processo de cicatrização. O colágeno produzido e depositado no primeiro momento é um colágeno mais fino e na etapa de remodelação ele é reabsorvido, logo após é depositado na região um colágeno mais espesso e organizado ao longo das linhas de tensão (BROUGHTON *et al.*, 2006). Esse processo a produção e orientação da fibras de colágeno e com isso é classificado a resistência de um cicatriz, a forma que as fibras estão organizadas, ou seja, quanto maior for o número de fibras e suas ligações transversais maior é a resistência da cicatriz (BALBINO *et al.*, 2005).

### 2.2.3 Fototerapia

A fototerapia é a aplicação de luz na área da fisioterapia, onde se apresentam em forma de radiação eletromagnética que são usadas frequentemente no controle de dor, inflamação e no estímulo da cicatrização. A terapia com luzes é utilizada há séculos até mesmo antes de Cristo, mas nessa época a luz usada era a luz solar que beneficiava algumas patologias da época, contudo só no final do século XIX a luz artificial foi reconhecida como terapêutica. Houve a passagem de muitos médicos, cientistas, muitos estudos, até que um médico chamado de Endre Mester ficou conhecido como o “pai da terapia laser”, pois foi o responsável por realizar alguns testes em camundongos que foram tricotomizados e foi feito o uso do laser e teve como resposta o crescimento do pelo nesses animais, com isso ele conseguiu comprovar a capacidade bioestimuladora do laser (DINIZ, 2019).

O laser é um dos itens que está dentro da fototerapia e sua sigla laser é de origem inglesa e significa “light amplification by stimulated emission of radiation” que significa em português amplificação de luz por emissão estimulada de radiação, sendo um tratamento com luz laser de baixa potência, que tem função de bioestimular células que foram danificadas (SALCIDO *et al.*, 2007). Com o uso do laser ocorre mecanismos biológicos e regenerativos, no caso das feridas é uma boa alternativa pois gera proliferação de várias células, mas principalmente de fibroblastos que é uma célula de grande importância na fase de cicatrização, também induz a diminuição da inflamação, aumento da fagocitose e do colágeno, reduz infecção, ativação da atividade mitocondrial e alívio de dor, e o laser em suas propriedades é monocromático, coerente e colimado (HOPKINS *et al.*, 2004).

Existem 2 classes de laser: de baixa e alta potência. O laser utilizado na fisioterapia veterinária é o classe IIIb e o IV para o auxílio da cicatrização, que são classificados como de baixa potência que atua a nível celular e vem mostrando bons resultados, o laser IIIb além de ser terapêutico também é considerado como um laser cirúrgico (ORTIZ, 2001). A densidade de energia, quantidade de joules, fototipo usado, tempo de exposição com a luz influencia na recuperação, os comprimentos de ondas usado para a terapia é de 600 a 1000 nanômetros, isso indica a profundidade da penetração da luz (ASSUNÇÃO *et al.*, 2003). A radiação

proporcionada pelo laser é uma radiação não ionizante, altamente concentrada, e com isso então quanto menor o comprimento da onda, maior será a frequência do raio laser na região, ou seja, a medida que o comprimento de onda diminui a energia automaticamente aumenta no local. A potência entregue pelo laser e em joules por segundo e é medida em watts que resulta em watts por centímetro quadrado, com isso quando o raio laser é concentrado em uma determinada região a concentração de energia é maior, mas se houver um distanciamento do local se tem uma maior área afetada mas diminui a densidade de energia aplicada no local (PINHEIRO *et al.*, 2010).

A absorção do laser apresenta pelo tecido pode apresentar 4 processos, sendo eles: fotoquímico, fototérmico, fotomecânico e fotoelétrico. Nos efeitos fotoquímicos é onde ocorre a bioestimulação, que é o efeito da luz do laser nos processos moleculares e bioquímicos que ocorrem, um processo que ocorre muito em situações de tratamento de feridas para a cicatrização (PINHEIRO *et al.*, 2010). É descrito que com o uso do laser gera uma melhora na circulação do sistema linfático o que gera diminuição do edema no local, esse processo ocorre pois há a saída das proteínas impuras pelo sistema linfático. O processo de alívio de dor decorrente do uso do laser ocorrer pelo fato do laser estimular a liberação de algumas substâncias químicas que não gere dor, como endorfina e com isso aumenta a produção de óxido nítrico (ON), conseqüentemente é bloqueado a despolarização das fibras nervosas aferentes e estabiliza o potencial da membrana das células nervosas, e com isso promove o alívio da dor. A forma que o laser age na cicatrização da ferida ocorre o aumento de ATP e a taxa de mitose, é estimulado a atividade dos macrófagos e estimula os fibroblastos e ocorre também o estímulo da granulação, neovascularização, epitelização e com isso é aumentado o nível dos fatores de crescimento (BRAVARESCO *et al.*, 2019).

O laser apresenta algumas contraindicações para sua aplicação, cuidados a serem tomados, como: não pode ser aplicado em animais gestantes, contraindicados fazer o uso do laser em animais que estejam com tumor cancerígeno, aplicação diretamente em glândulas endócrinas e em alguma região que esteja com hemorragia (DINIZ, 2019).

Outro meio que está dentro da fototerapia é o LED, que também auxilia no cuidado e no processo de cicatrização da forma mais correta e limpa. A sigla LED é em inglês, light emitting diode, ou seja, traduzido quer dizer diodo emissor de luz. Apresenta um efeito bioquímico semelhante ao do laser, mas o que difere o tratamento de um laser para um LED é as propriedades diferentes que eles apresentam, o LED não é monocromático e incoerente, ou seja, apresenta mais de uma cor e seus feixes de luzes apresenta uma ação difusa, totalmente o oposto de como ocorre no laser (NUNES *et al.*, 2016).

### **2.3 Ozonioterapia**

A ozonioterapia vem sendo muito estudada e cada vez de forma mais profunda e científica, para assim ser possível promover novos protocolos para tratamentos complementares de diversas afecções, a ozonioterapia consiste na aplicação do gás ozônio como um agente terapêutico para que seja proporcionado alguns benefícios ao organismo (IMHOF *et al.*, 2019). É uma terapia muito reconhecida mundialmente por ser um tratamento eficiente e de baixo custo, ser um método terapêutico para diversas patologias, um bom agente de desinfecção e apresenta um grande potencial oxidativo, alta atividade microbiana e antifúngica (CLAVO *et al.*, 2018). É composto pela fusão de 3 átomos de oxigênio, sua produção pode ser realizada através de dois processos, pelos raios ultravioleta do sol ou artificialmente por geradores que é feito através de descargas elétricas de alta voltagem e frequência (HERNÁNDEZ, GONZÁLEZ, SUNNEN, 2001).

Com as descargas geradas ocorre a separação das moléculas de oxigênio, resultando na produção de radicais livres que são muito reativos e ao se encontrar com uma molécula de O<sub>2</sub>

ocorre a formação do gás ozônio (NOVAK, YUAN, 2007). O ozônio é um gás instável, incolor e apresenta um odor característico, apresenta também ação imunomoduladora quando é aplicado de forma sistêmica. Dependendo da forma que for aplicado e a dose aplicada tem capacidade de aumentar a produção de antioxidantes endógenos e com isso faz a liberação de substâncias que atuam de forma mensageira para o sistema imune (IVALDO *et al.*, 2019).

O gás pode ser aplicado de várias maneiras sendo: via endovenosa, oral, uretral, intramuscular, subcutâneo, retal, auto-hemoterapia maior ou menor, intra articular, paravertebral e pode ser usado de forma tópica com água ou soro ozonizado fazendo assim uma lavagem na região, por meio de óleo ou diretamente aplicado no local em forma de “bags”, sempre sendo usado material apropriado que possa entrar em contato com o gás. Quando é realizado a aplicação do gás junto com óleo gera uma reação que é capaz de liberar peróxido oleoso que é caracterizado como um bactericida e estimulante de regeneração tecidual, sendo muito usado em feridas. Apenas quando é utilizado juntamente com o óleo é possível armazenar e manter estável por um longo prazo (BOCCI, 2000).

Além do uso tópico com soro ou água ozonizada na ferida, e o uso do óleo outra método que é muito usado para o tratamento de feridas é bagging, que significa “bolsa” e é uma técnica que consiste na aplicação do gás em uma bolsa plástica ou sacola que envolva o local afetado, com o intuito de criar um limite na área de atuação do gás e que toda sua concentração seja apenas em um local (JOAQUIM, 2019).

Para um bom resultado a terapia com o gás requer uma boa dedicação do proprietário e do veterinário responsável, para que seja feitas várias sessões com um bom tempo de duração para que haja a oxidação terapêutica necessária e assim seja possível tratar a ferida da melhor forma e promover uma boa e adequada cicatrização, lembrando sempre de tomar os cuidados necessários usando sempre o material adequado como silicone pois itens de borracha ou látex sofrem a oxidação do gás, evitar contato com gás com as vias aéreas pois gera irritação e evitar fazer a terapia em locais muito fechados, de preferência em ambiente mais arejado e aberto (PENIDO *et al.*, 2010).

### **3. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

As terapias integrativas é algo novo na medicina veterinária e vem ganhando cada vez mais espaço graças a percepção de seus benefícios, apresentando grande importância na recuperação dos animais em vários aspectos como: no tratamento de feridas, reabilitação animal, qualidade de vida, bem estar e auxiliando na melhor recuperação de diversas patologias, além disso vem despertando uma grande admiração pelos tutores e médicos veterinários especializados em outras áreas pela grande parceria na resposta positiva dos animais aos protocolos de tratamento que são sugeridos, sendo possível amenizar dores, inflamações, edemas, auxiliar na cicatrização, melhora da circulação sanguínea, entre outros benefícios e tudo isso sem fazer o uso excessivo de medicamentos, sendo assim é um fator bem positivo para a veterinária pois resulta no decréscimo no uso de medicamentos e menos sobrecarga dos órgãos.

É de grande importância o conhecimento dos processos fisiológicos que ocorrem na ferida e o processo de cicatrização, além de ter um bom conhecimento sobre a saúde do animal para que possa ser esquematizado um protocolo individual para cada paciente, pois cada ferida e cada estágio do processo de cicatrização requer uma terapia específica e adequada para cada caso para que possa ocorrer a cicatrização da melhor forma, sempre lembrando o quanto é importante saber de histórico clínico anterior do paciente pois há terapias que podem oferecer riscos à saúde do pet caso apresente alguma patologia específica.

Graças ao avanço da tecnologia essas terapias está indo bem além, preparada com melhores aparelhos para diversas terapias e protocolos individuais para cada caso e situação, com o uso desses aparelhos o foco principal na primeira fase é a analgesia, controle da inflamação do tecido acometido pela lesão sem gerar muito estresse no animal, sempre priorizado o bem estar.

#### 4. REFERÊNCIAS

AKERS, R. M.; DENBOW, D. M. **Anatomy and Physiology of Domestic Animals**. WileyBlackwell, Ames, 2013. 684p.

BALBINO, C.A.; PEREIRA, L.M.; CURI, R. Mecanismos envolvidos na cicatrização: uma revisão. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**. vol. 41, n. 1.

BAVARESCO T, OSMARIN V. M, PIRES A. U. B, MORAES V. M, LUCENA A. F. Terapia a laser de baixa potência na cicatrização de feridas. **Revista de Enfermagem UFPE**. 2019;13(1):216-26.

Bocci V.A., Zanardi I. & Travagli V. 2011. **Ozone acting on human blood yields a hormetic dose-response relation-ship**. **Journal of Translational Medicine**. 9(1): 66. DOI: 10.1186/1479-5876-9-66.

BOCCI, V. Ossigeno-ozonoterapia. Comprensione dei meccanismi di azione e possibilita terapeutiche. **Casa Editrice Ambrosiana, Milão**. 324 p. 2000.

BROUGHTON G, JANIS J. E, ATINGER C. E. **The basic science of wound healing**. **Plast Reconstr Surg** 2006; 117(7 Suppl):12S-34S.

CLAVO, B. et al., (2018). **Ozone therapy as adjuvant for cancer treatment: is further research warranted**

DA SILVA, D. T. **Uso do ipê-roxo (Tabebuia avellanedae) na cicatrização de feridas cutâneas em ratos**. Teses & Dissertações: Dissertação (mestrado) - Universidade Federal da Bahia, Programa de Pós-Graduação em Saúde Animal.

DAY, M. J. A., Immunosenescence and inflammaging in the dog and cat. **Journal of Comparative Pathology**, v. 142, p. 60-69, 2010

DINIZ, R. Laser. In: HUMMEL, J.; VICENTE, G. **Tratado de fisioterapia e fisioterapia de pequenos animais**. Capítulo 8, p.74 a 78, Ed. Paya, São Paulo, 2019.  
Evidence-based complementary and alternative medicine

FERREIRA, L. (2010). **Fisioterapia e reabilitação física em animais de companhia**. Trabalho Final de Curso de Enfermagem Veterinária. Instituto Politécnico de Viseu, 102.

GAMA. N. et al. "A system for treatment of foot ulcers using led irradiation and natural latex". **Research on Biomedical Engineering**, Rio de Janeiro, v. 32, n.1, p.3-13 A.L.B. Pinheiro, J. BRUGNERAR, F. A. A. ZANIN. **"Aplicação do Laser na Odontologia"**. São Paulo: Santos. 2010;428.

GOLDSTON, R.; HOSKINS, J. **Geriatrics e gerontologia do cão e do gato**. São Paulo: Roca,

1999

GURTNER, GEOFFREY C., WERNER, S, BARRANDON, Y, LONGAKER, M.T. **Wound repair and regeneration**. Nature, v. 453, n. 7193, p. 314, 2008. doi:

GUYTON, A. C. Resistência do organismo à infecção- sistema de macrófagos dos tecidos, leucócitos e inflamação. In \_\_\_\_\_ **Tratado de fisiologia**. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 1989. cap. 5,p. 42-48

HALATA, ZDENEK; GRIM, M.; BAUMAN, KLAUS I. Friedrich Sigmund Merkel and his “Merkel cell”, morphology, development, and physiology: review and new results. The Anatomical Record Part A: **Discoveries in Molecular, Cellular, and Evolutionary Biology: An Official Publication of the American Association of Anatomists**, v. 271, n.1, 2003.

HERNÁNDEZ O.; GONZÁLEZ, R. **Ozonoterapia en úlceras flebostáticasin. Rev Cubana Cir** . v.40(2) p.123-129. 2001.

HOPKINS J.T, MCLODA T. A, SEEGMILLERr J.G, BAXTER G.D. **Low-level laser therapy facilitates superficial wound healing in humans: a triple-blind, sham-controlled study**. J Athl Train. 2004;39(3):223-9.

IMHOF, S. et al. (2019).**Therapy of retained fetal membranes incattle: comparison of two treatment protocols**.**Animal reproduction science**, 206,11–16

JOAQUIM, F. G. J Ozonioterapia. In: HUMMEL, J.; VICENTE, G. **Tratado de fisioterapia e fisioterapia de pequenos animais**. Capítulo 15, p.129 a 135, Ed. Paya, São Paulo, 2019.

JUNQUEIRA, L. C.; CARNEIRO, J. **Histologia Básica – texto e atlas**. 12<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p.354, 2013.

LUCAS, R. Semiologia da pele. In: FEITOSA, F. L. F. **Semiologia veterinária: a arte do diagnóstico**. 2 ed. São Paulo: Roca, 2008. p. 581- 612.

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

MARQUES, K. C. S. **Terapia com ozônio e laser de baixa potência na cicatrização por segunda intenção de ferida cutânea em equinos**. Monografia – Universidade de Brasília. Brasília, Distrito Federal, Brasil, 2015.

MCGAVIN, M.D.; ZACHARY, J.F. **Bases da Patologia em Veterinária**. 4 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, p. 1107- 1124; 1136-1137, 2009.

NETO, J. C .L. **Considerações sobre a cicatrização e o tratamento de feridas cutâneas em equinos**. Trabalho de revisão. 2002. <http://br.merial.com/pdf/arquivo8.pdf>

NOBLET, J.; RAGETLY, C. **Physiothérapie lors d'arthrose: Ce qu'il faut savoir.** L'essentiel, L'isle-adam, v. 5, n. 312, p.22-25, 11 Out/2023.

NOVAK, J. S.; YUAN, J. T. C. **The ozonation concept: advantages of ozone treatment and commercial developments.** In: Tewari, G.; Juneja, V. K. (Eds.) *Advances in Thermal and NonThermal Food Preservation.* Ames: Blackwell Publishing, 2007, p. 185-193. 2007.

ORTIZ, M. C. S; MATTIELLO R. , S. M.; SOARES, E, G.; PARIZOTTO, N. A, Influência do laser de baixa potência dos níveis das proteínas plasmáticas de coelho. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 7, n.3, p. 187-194, nov/2023.

PEREIRA, A. L. **Revisão sistemática da literatura sobre produtos usados no tratamento de feridas.** Teses & Dissertações: Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Goiás, Programa de Pós-Graduação em Cuidado em Enfermagem. Defesa: Goiânia, 2006

PÉREZ N. I .M, FERNANDEZ J. L .C.; CESPERO S. M. 2003.**Ozone therapy in the syndrome of malabsorption secondary to parasitism caused by Giardia lamblia: a preliminary study.***Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas.*22(3):145-149.

PINHEIRO, L. B. ANTÔNIO, A. F. PAULO F, SOARES, P. LUIZ G. **"Princípios fundamentais dos lasers e suas aplicações"**, p. 815-894.

RESENDE R. RIBEIRO. **Biotecnologia Aplicada à Agro&Indústria**-Vol. 4.São Paulo: Blucher,2017.ISBN: 9788521211150, DOI 10.5151/9788521211150-23

RAMEH; ALBUQUERQUE, LUCIANA et al. **Uso De Laserterapia De Baixa Intensidade Como Adjuvante Na Cicatrização De Feridas Por Segunda Intenção Em Bothrops Moojeni.** 2021.

RESENDE, M. A.; PEREIRA, L. S. M.; CASTRO, M. S. A. Proposta de um modelo teórico de intervenção fisioterapêutica no controle de dor e inflamação. **Fisioterapia Brasil**, v.6, n.5, p.368-371, set./out.2023.

REZENDE, S.B. **Ação do diodo laser emitindo em 830 nm, sobre o processo de cicatrização de lesões cutâneas: estudo biométrico e histológico em ratos.** Teses & Dissertações: **Dissertação (mestrado)** - Universidade de São Paulo, Programa de Pós-Graduação em Odontologia. Defesa: São Paulo, 2001.

RODRIGUES, FÁTIMA. D et al. **A utilização do laser de baixa intensidade na cicatrização de ferida em cão.** *Acta sci. vet.* (Impr.), p. Pub. 696-Pub. 696, 2021. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1363490>  
Salcido R, Adrian P, Chulhyun A. Animal models in pressure ulcer research. *J Spinal Cord Med.* 2007;30(2):107-16.

SJAASTAD, O. V.; HOVE, K.; SAND, O. **Physiology of Domestic Animals.** Oslo: **Scandinavian Veterinary Press**, 2010. 804p.

SOARES, F.R.L. **Reparação de feridas cutâneas tratadas com vitamina C, laser e a associação de vitamina C e laser: Estudo histológico em ratos.** Teses &



Dissertações: Dissertação (mestrado) - Universidade de Marília (UNIMAR), Programa de Pós-Graduação em Clínicas Odontológicas. Defesa: Marília, 2005.

VILELA, A. L. M. **Sistema de tegumentar:** estrutura do tegumento pele. Disponível em: <<http://www.afh.bio.br/tegumentar/tegumentar.asp>>. Acesso em: 10/09/2023

YAGER J.A. ; WILCOCK B.P. 1994. **Color Atlas and Text of Surgical Pathology of the Dog and Cat: Dermatopathology and skin tumors.** Wolfe, London. 320p.

## **5. AGRADECIMENTOS**

Agradeço a todas as pessoas que me ajudaram e estiveram ao meu lado por todo esse tempo, dando apoio, ajuda, conselhos. Agradeço à minha orientadora, Margareti Medeiros, que me guiou com toda paciência e muita dedicação para que eu pudesse concluir este trabalho da melhor forma.

Quero expressar, ainda, a minha sincera gratidão pelo incentivo que meus familiares deram ao longo desses anos: ao meu pai, que nunca soltou minha mão e nunca me deixou desamparada, minha tia Ana Maria, tia Márcia, tia Gislene e aos meus irmãos, Bianca, Tatiane e Fernando, que sempre estiveram ao meu lado. Agradeço a todos os meus professores, que compartilharam todos os seus conhecimentos ao longo desses anos, fato que agregará muito à minha vida profissional. Meu profundo agradecimento ao Guilherme dos Anjos que esteve ao meu lado durante um período dessa minha caminhada sempre sendo meu apoio e me incentivando.

Gratidão às grandes profissionais da área que me deram oportunidade de conhecer esse lado incrível da veterinária que é a fisioterapia. Agradeço a oportunidade que me foi dada pela Dra. Anna Carolina Fritzen, me acolhendo nessa área e me ensinando muito e, também, à Dra. Ana Paula Castro, que sempre esteve comigo, me dando todo apoio necessário e mostrando o quanto sou capaz, compartilhando todo seu conhecimento como uma grande profissional ao longo de todo esse tempo.

Tendo todos em meu coração, cada pessoa foi de grande importância ao longo de toda minha caminhada acadêmica e sou grata por cada ajuda, cada apoio, a cada profissional que me acolheu durante essa trajetória e fizeram parte do meu crescimento, especialmente, à Dra. Marcela Uhdre e à Dra. Josi Lima.