



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA

**TERAPIA COM OZÔNIO E LASER DE BAIXA POTÊNCIA NA
CICATRIZAÇÃO POR SEGUNDA INTENÇÃO DE FERIDA
CUTÂNEA EM EQUINOS**

Kassyanno César Souza Marques
Orientador: Prof. Dr. Antônio Raphael Teixeira Neto

BRASÍLIA - DF
DEZEMBRO/2015



KASSYANNO CÉSAR SOUZA MARQUES

**TERAPIA COM OZÔNIO E LASER DE BAIXA POTÊNCIA NA
CICATRIZAÇÃO POR SEGUNDA INTENÇÃO DE FERIDA
CUTÂNEA EM EQUINOS**

Trabalho de conclusão de curso de
graduação em Medicina Veterinária
apresentado junto à Faculdade de
Agronomia e Medicina Veterinária da
Universidade de Brasília

Orientador: Prof. Dr. Antônio Raphael Teixeira Neto

BRASÍLIA - DF
DEZEMBRO/2015

Marques, Kassyanno César Souza

Terapia com Ozônio e Laser de Baixa Potência na Cicatrização por Segunda Intenção de Ferida Cutânea em Equinos; Orientação de Antônio Raphael Teixeira Neto. – Brasília, 2015.

72. : il.

Trabalho de conclusão de curso de graduação – Universidade de Brasília/Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2015.

Cessão de direitos

Nome do Autor: Kassyanno César Souza Marques

Terapia com Ozônio e Laser de Baixa Potência na Cicatrização por Segunda Intenção de Ferida Cutânea em Equinos; Orientação de Antônio Raphael Teixeira Neto.

Ano: 2015.

É concedida a Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta monografia e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva-se a outros direitos de publicação e nenhuma parte desta monografia pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.

Kassyanno César Souza Marques

FOLHA DE APROVAÇÃO

Nome do autor: MARQUES, Kassyanno César Souza

Título: Terapia com ozônio e Laser de Baixa Potência na Cicatrização por Segunda Intenção de Ferida Cutânea em Equinos- Revisão de Literatura e Caso Clínico

Trabalho de conclusão do curso de graduação em Medicina Veterinária apresentado junto à Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília

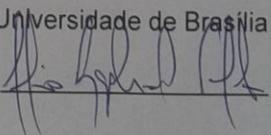
Aprovado em: 15 de dezembro de 2015.

Banca Examinadora

Prof. Dr. Antônio Raphael Teixeira Neto

Julgamento: Aprovado

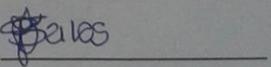
Instituição: Universidade de Brasília

Assinatura: 

M.V. Juliana Vieira Flores Sales

Julgamento: Aprovado

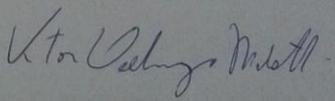
Instituição: Universidade de Brasília

Assinatura: 

M.V. Vitor Dalmazo Melotti

Julgamento: Aprovado

Instituição: Universidade de Brasília

Assinatura: 

A Deus, por me permitir chegar até aqui e sempre iluminar meus passos aonde
quer que eu vá.

A minha namorada, Gabriela, pelo amor e carinho de sempre.

A minha família, pelo carinho e apoio em todos os momentos.

Ao Professor Raphael, pelas oportunidades dadas ao longo de todo o curso e
pelo incentivo ao aprendizado dado durante esse período.

Aos amigos, Luiz e Herman, pela amizade e companheirismo.

As residentes, Anna e Larissa, pela paciência e ajuda durante a realização do
trabalho.

A Médica Veterinária, Manuela, por toda ajuda dada para a realização deste
trabalho.

SUMÁRIO

TERAPIA COM OZÔNIO E LASER DE BAIXA POTÊNCIA NA CICATRIZAÇÃO POR SEGUNDA INTENÇÃO DE FERIDA CUTÂNEA EM EQUINOS.....	1
1. INTRODUÇÃO.....	2
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	4
2.1 Pele.....	4
2.2 Feridas.....	5
2.2.1 Classificação das Feridas.....	6
2.3 Cicatrização e Reparo.....	7
2.3.1 Tipo de Cicatrização.....	8
2.3.2 Fases da Cicatrização.....	9
2.3.3 Complicações da Cicatrização Cutânea em Equinos.....	10
2.4 Ozônio.....	11
2.4.1 Histórico.....	11
2.4.2 Fabricação do Ozônio Terapêutico.....	12
2.4.3 Mecanismo de Ação.....	12
2.4.4 Vias de Aplicação.....	13
2.4.5 Resultados na Medicina Veterinária.....	14
2.4.6 Efeitos Tóxicos.....	15
2.5 Laser.....	15
2.5.1 Histórico.....	15
2.5.2 Produtor de Laser de Baixa Intensidade.....	16

2.5.3 Mecanismo de Ação e Efeitos Terapêuticos.....	17
2.5.4 Classificação do Laser Terapêutico.....	19
2.5.5 Efeitos Adversos.....	20
3. CASO CLÍNICO.....	21
4. DISCUSSÃO.....	33
5. CONCLUSÃO.....	38
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	39

RELATÓRIO DE ESTÁGIO- HOSPITAL VETERINÁRIO DONA CADELA E SEUS FILHOTES.....47

1. INTRODUÇÃO.....	48
2. SETOR DE CLÍNICA MÉDICA E CIRÚRGICA.....	49
2.1 Atendimento e Estrutura Física.....	49
2.2 Atividades Realizadas.....	51
2.3 Casuística.....	53
3. DISCUSSÃO.....	58
4. CONCLUSÃO.....	59

RELATÓRIO DE ESTÁGIO- HOSPITAL VETERINÁRIO- UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA.....60

1. INTRODUÇÃO.....	61
2. SETOR DE CLÍNICA MÉDICA E CIRÚRGICA.....	62

2.1 Atendimento e Estrutura Física.....	62
2.2 Atividades Realizadas.....	64
2.3 Casuística.....	66
3. DISCUSSÃO.....	70
4. CONCLUSÃO.....	72

LISTA DE TABELAS

Revisão de Literatura

TABELA 1 – Classificação das feridas quanto ao grau de comprometimento tecidual.....	7
--	---

Hospital Veterinário Dona Cadela e Seus Filhotes

TABELA 1 – Relação de suspeitas e diagnósticos para os felinos atendidos no Hospital Veterinário durante o período do estágio.....	56
TABELA 2 – Relação de suspeitas e diagnósticos para os caninos atendidos no Hospital Veterinário durante o período do estágio.....	56

Hospital Veterinário- Universidade de Brasília

TABELA 1 – Relação de suspeitas e diagnósticos para os equinos atendidos no Hospital Veterinário durante o período do estágio.....	68
TABELA 2 – Relação de suspeitas e diagnósticos para os ovinos atendidos no Hospital Veterinário durante o período do estágio.....	69

TABELA 3 – Relação de suspeitas e diagnósticos para os bovinos atendidos no Hospital Veterinário durante o período do estágio.....	69
--	----

LISTA DE FIGURAS

Revisão de Literatura

FIGURA 1 – Um bloco de pele. 1, epiderme; 2, derme; 3, tela subcutânea; 4, glândula sebácea; 5, músculo eretor do pelo; 6, glândula sudorípara; 7, folículo piloso; 8, redes arteriais.....	5
---	---

Caso Clínico

FIGURA 1 – Aumento de volume na região ventral do tórax direito.....	21
FIGURA 2 – Aumento de volume na região ventral do tórax direito.....	22
FIGURA 3 – Abscesso perfurado, drenando pus.....	24
FIGURA 4 – Gerador de Ozônio e Cilindro de Oxigênio.....	25
FIGURA 5 – Armazenamento do Ozônio em Seringa de 20ml.....	26
FIGURA 6 – Aplicação tópica do Ringer Ozonizado através de Equipo e Luvas de Vinil.....	27
FIGURA 7 – Aplicação tópica de Óleo Ozonizado.....	28
FIGURA 8 – Coleta de sangue da Veia Jugular e aplicação de sangue Ozonizado por Via Intramuscular.....	29
FIGURA 9 – Insuflação retal de Ozônio.....	30
FIGURA 10 – Aplicação de Laser de Baixa Potência sob a Ferida.	31

FIGURA 11–Aspecto da ferida após a primeira e última sessões medindo 22 cm por 9,5 cm e 15 cm por 5 cm de comprimento e largura respectivamente: (A) Após a primeira; (B) Após a última.....32

FIGURA 12– Evolução da Ferida ao longo do tratamento com Ozônio e Laser de Baixa Intensidade. Retiradas Após Cada Sessão: (A) Antes da Terapia; (B) Após a primeira. (C) Após a segunda. (D) Após a quarta. (E) Após a quinta. (F) Após a sexta.....35 e 36

FIGURA 13– Ferida em processo final de cicatrização.....37

Hospital Veterinário Dona Cadela e Seus Filhotes

FIGURA 1– Hospital Veterinário Dona Cadela e Seus Filhotes.....50 e 51

Hospital Veterinário Universidade de Brasília

FIGURA 1– Hospital Veterinário- Universidade de Brasília.....63 e 64

LISTA DE GRÁFICOS

Hospital Veterinário Dona Cadela e Seus Filhotes

GRÁFICO 1 – Relação entre caninos e felinos atendidos no Hospital Veterinário durante o período do estágio.....53

GRÁFICO 2 – Relação das raças de felinos atendidas no Hospital Veterinário durante o período do estágio54

GRÁFICO 3 – Relação das raças de caninos atendidas no Hospital Veterinário durante o período do estágio.....55

Hospital Veterinário Universidade de Brasília

GRÁFICO 1 – Relação entre equinos, ovinos e bovinos atendidos no Hospital Veterinário durante o período do estágio.....	66
GRÁFICO 2 – Relação das raças de equinos atendidos no Hospital Veterinário durante o período do estágio.....	67
GRÁFICO 3 – Relação das raças de ovinos atendidos no Hospital Veterinário durante o período do estágio.....	67

RESUMO

Devido a sua natureza, os equinos estão predispostos a sofrerem lesões de origem traumática podendo levar ao desenvolvimento de feridas cutâneas. Em grande parte dos casos, a cicatrização de feridas nessa espécie se dá por segunda intenção. Sendo um processo demorado e podendo ocorrer complicações em virtude disso. O Ozônio Terapêutico tem propriedades fungicida, bactericida e viricida, aumenta a oxigenação e a circulação e favorece as respostas imunológicas. O Laser de Baixa Potência acelera a proliferação tecidual e aumenta a vascularização local. Um equino, macho, foi atendido no Hospital Veterinário da Universidade de Brasília, no segundo semestre de 2015, apresentando um abscesso no tórax ventral direito. Foi instituída antibioticoterapia, remoção cirúrgica, e devido a ocorrência de deiscência da sutura, procedeu-se tratamento visando a cicatrização da ferida por segunda intenção, através do Ozônio Terapêutico e do Laser de Baixa Intensidade. O animal teve alta em boas condições clínicas e com a ferida sem secreções e em processo final de cicatrização. Este trabalho tem como objetivo revisar as terapias complementares do tratamento de feridas cutâneas por segunda intenção na espécie equina, através do uso do Ozônio Terapêutico e do Laser de Baixa Potência e relatar um caso clínico com o uso prático dessas terapias.

Palavras-chave: Ozonioterapia, laser de Baixa potência, cicatrização, ferida, equino.

ABSTRACT

By their nature, horses are predisposed to suffer from traumatic injuries that may lead to the development of skin wounds. In most cases, the healing process of wounds in this species is by secondary intention, which makes it be a lengthy process and may result in complications because of it. Ozone Therapy has fungicidal, bactericidal and virucidal properties, increases oxygenation and circulation and enhances immune responses. The low-power laser accelerates tissue proliferation and increases local vascularization. A horse, male, was treated at the Veterinary Hospital of the University of Brasilia, in the second half of 2015, with an abscess in the right ventral thorax. It was given antibiotic therapy, surgical removal, and due to the occurrence of suture dehiscence, proceeded treatment to wound healing by secondary intention, through the Ozone Therapy and Low Intensity Laser. The animal was discharged in a good clinical condition, the wound had no secretions and it was in a final healing process. This article aims to review the complementary therapies treatment of wounds by secondary intention in equine species, through the use of Ozone Therapy and Low Power Laser and report a case with the practical use of these therapies.

Keywords: Ozone therapy , Low power laser, healing ,wound, equine.

**TERAPIA COM OZÔNIO E LASER DE BAIXA POTÊNCIA NA CICATRIZAÇÃO POR
SEGUNDA INTENÇÃO DE FERIDA CUTÂNEA EM EQUINOS**

1. INTRODUÇÃO

As feridas são as lesões mais comuns encontradas na espécie equina. Dentre as espécies tratadas pelo médico veterinário, o cavalo é particularmente o mais propenso a feridas. As condições em que os cavalos são mantidos, o tipo de trabalho que eles estão envolvidos e o seu temperamento contribuem para a alta incidência de tais lesões (POLLOCK, 2011).

A pele representa o maior órgão do corpo dos mamíferos e é um dos componentes mais importantes para a manutenção da vida animal. Proporciona barreira contra perda de fluidos, agentes microbianos, químicos e agressões físicas; regula a temperatura e pressão do corpo; participa da imunidade, da inflamação e do reparo tecidual (Mc GAVIN et al., 2009).

A interrupção da continuidade da pele constitui uma ferida. Podendo variar de acordo com as estruturas envolvidas, necessitando a instituição de tratamento, que visa a reconstituição da sua integridade no menor tempo possível (MADELBAUM et al., 2003).

A cicatrização de uma ferida é a restauração da continuidade anatômica normal a uma área de tecido interrompido. Uma compreensão do processo normal de cicatrização é essencial para tomar decisões acertadas no tratamento dessas feridas. Usar corretamente os princípios terapêuticos ajuda a promover o fechamento prematuro, evitando assim possíveis complicações (KEVIN; WINKLER., 2015).

Dentre os métodos que possam ter influência positiva na cicatrização de feridas, incluem o ozônio terapêutico e o laser de baixa potência, sendo descritos como meios alternativos teoricamente eficientes no reparo tecidual (NOGALES, 2011; ROCHA JÚNIOR et al, 2006)

Ozônio terapêutico possui ação oxidante, e atua especificamente sobre os ácidos graxos poli-insaturados da membrana bacteriana, aumenta a oferta de oxigênio tecidual e modula o sistema imune possibilitando uma melhora e aceleração na reparação tecidual (NOGALES, 2011).

O Laser Terapêutico de Baixa Potência possui efeitos positivos no metabolismo celular, na quimiotaxia e na vascularização tecidual devido a sua ação estimulatória local (ALMEIDA., 1998). O tratamento com o uso do Laser de Baixa Potência, sugeriu uma influência no processo de cicatrização tecidual em feridas cirúrgicas realizadas em ratos, em modelo experimental. Acelerando a proliferação do tecido local, aumentando a vascularização e formando um tecido de granulação com maior organização (ROCHA JÚNIOR et al., 2006).

Devido a complexidade do processo cicatricial de feridas cutâneas em equinos e as possíveis dificuldades envolvidas nesse processo, este trabalho tem como objetivo revisar os métodos complementares do tratamento de feridas cutâneas por segunda intenção, através das terapias com Ozônio e Laser de Baixa Potência e relatar um caso clínico com o uso prático dessas terapias em um equino atendido no Hospital Veterinário da Universidade de Brasília no segundo semestre de 2015.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Pele

A pele não é apenas o maior órgão do corpo, mas também é um dos mais importantes. Ela impede significativas perdas de fluidos e eletrólitos, protege contra agressões físicas e químicas, participa da regulação da temperatura e pressão sanguínea, produz vitamina D e armazena gordura, água, vitaminas, carboidratos, proteínas e outros nutrientes (McGAVIN et al., 2009).

A pele é constituída por uma porção epitelial de origem ectodérmica, a epiderme, e uma porção conjuntiva de origem mesodérmica, a derme. 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. Pode conter muitas células adiposas, constituindo o panículo adiposo. A principal célula componente da epiderme é o queratinócito e, da derme, é o fibroblasto. (JUNQUEIRA et al., 2013).

A epiderme é um epitélio escamoso estratificado cuja espessura é adaptada ao tratamento que recebe. Existem numerosas modificações dessa camada, sendo mais comum a ocorrência de glândulas sebáceas e sudoríparas, e de pelos. A derme é composta essencialmente de tramas de fibras de tecido conjuntivo. Diferentemente da epiderme, a derme é bem suprida por vasos sanguíneos e nervos cutâneos (DYCE et al., 2010).

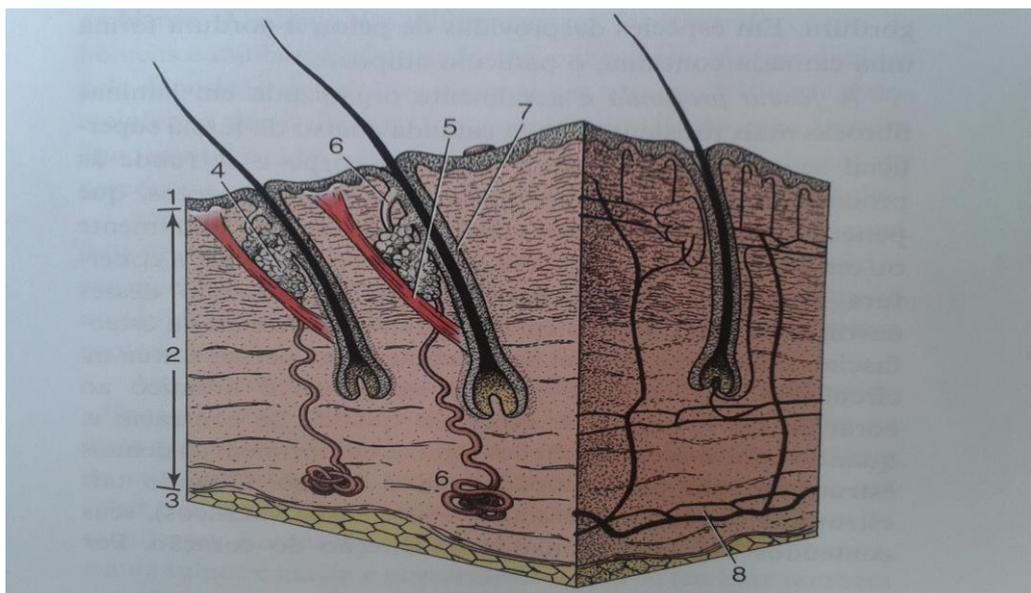


FIGURA 1 – Um bloco de pele. 1, epiderme; 2, derme; 3, tela subcutânea; 4, glândula sebácea; 5, músculo eretor do pelo; 6, glândula sudorípara; 7, folículo piloso; 8, redes arteriais (DYCE et al., 2010).

2.2 Feridas

Ferida é uma ruptura ou interrupção de alguma estrutura do organismo, levando a perda de tecido corpóreo, 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).

As lesões na pele, especialmente as feridas, possuem uma grande relevância clínica, devido a frequência com que ocorrem, a contaminação bacteriana que comumente apresentam e, o custo elevado quando a cicatrização por segunda intenção é necessária. (SOUZA, 1989).

De acordo com PAGANELA (2009), em razão do seu modo de agir, ativo e de reações bruscas, os equinos estão sujeitos a sofrerem lesões ou traumatismos e, devido ainda a sua atividade- tração ou esporte, do seu ambiente, que pode

influenciar a ocorrência de lesões. Além disso, de acordo com RAYMOND et al (2012) os cavalos respondem com violência ao estresse, especialmente na presença de outros cavalos, então há uma possibilidade real de ser escoiceado.

2.2.1 Classificação das Feridas

Segundo PAGANELA et al (2009) a classificação das feridas tem utilidade na seleção da terapia apropriada, e na previsão da recuperação.

As feridas, quanto a sua causa, podem ser divididas em lacerações, perfurações, abrasões. As lacerações geralmente são as causas mais comuns, sendo elas, por mordidas ou cercas de arame farpado. Essas feridas podem apresentar bordos irregulares e ter o comprometimento de tecidos mais profundos. As perfurações são originárias em sua maioria por objetos cortantes, sendo pequenas, superficiais ou de profundidade variável. As abrasões são causadas por fricção, podendo levar a perda da epiderme e de uma porção da derme. (NETO, 2003). Podem ser divididas ainda em incisões- lesões produzidas por instrumento pontiagudo, cortante, e contusões- traumatismos produzidos por objetos rombos, com lesão em tecidos moles, podendo apresentar edema e hemorragia (TAZIMA et al., 2008).

Quanto ao grau de contaminação: As feridas podem ser limpas (de origem cirúrgica), limpas- contaminadas (mínima contaminação, que pode ser removida), contaminadas(abertas, decorrente de traumatismos, incisões, ou ainda, originada de um procedimento cirúrgico, em que houve algum comprometimento da assepsia durante o processo), e sujas ou infectadas (com processo infeccioso ativo) e coberto por exsudato, que varia conforme o grau de contaminação (SLATTER, 2007).

Classificação quanto ao grau de comprometimento tecidual, de acordo com Tazima et al (2008):

Grau de comprometimento- Estágios	Característica
Um	Comprometimento da epiderme apenas, sem perda tecidual
Dois	Perda tecidual e comprometimento da epiderme, derme ou ambas
Três	Comprometimento total da pele e necrose de tecido subcutâneo, entretanto não atinge a fáscia muscular
Quatro	Extensa destruição de tecido, chegando a ocorrer lesão óssea, muscular ou necrose tissular

TABELA 1 – Classificação das feridas quanto ao grau de comprometimento tecidual (TAZIMA et al., 2008).

2.3 Cicatrização e Reparo

A cicatrização cutânea é objeto de estudo pelos interesses clínico, econômico e científico- em função da grande ocorrência de feridas de origem traumática na espécie equina (AUER; STICK, 1999).

A cicatrização de feridas é um evento complexo, que envolve a interação de diversos componentes celulares e bioquímicos e ocorre espontaneamente, mas quando tratada, tende a ocorrer de forma mais rápida e com melhores resultados. É um processo fisiológico, que recupera a continuidade do tecido após uma lesão. Pode ser influenciado por fatores relacionados ao paciente, pelas características da ferida e por fatores externos. A possibilidade de acelerar o fechamento de lesões cutâneas tem sido objeto de investigação de muitos pesquisadores (SWAIN; HENDERSON, 1997 citados por MÖRSCHBÄCHER, 2012; FOSSUM, 2007).

De acordo com TAZIMA et al (2008) A regeneração tecidual é a restituição perfeita da arquitetura do tecido pré-existente, na ausência da formação de cicatriz, sendo observada apenas durante o desenvolvimento embrionário, e em organismos inferiores, ou ainda em tecidos como fígado e ossos. Já na cicatrização de feridas forma-se uma cicatriz, pois a acurácia da restauração do tecido cutâneo é trocada pela velocidade do reparo.

2.3.1 Tipo de Cicatrização

De acordo com TAZIMA et al (2008) Existem três formas pelas quais uma ferida pode cicatrizar, que dependem da quantidade de tecido lesado ou danificado e da presença ou não de infecção: primeira intenção, segunda intenção e terceira intenção (fechamento primário retardado).

A cicatrização por primeira intenção é a mais simples. Ocorre com uma incisão limpa, não infectada e cirúrgica, na qual as bordas da ferida são sobrepostas por suturas, de forma que o espaço fica limitado. Essas feridas produzem necrose mínima das células da epiderme, da derme e dos anexos e rompimento mínimo da membrana basal. Assim, elas cicatrizam rapidamente sem grandes alterações da estrutura, embora permaneça uma fina cicatriz e haja perda permanente dos anexos destruídos (McGAVIN et al., 2009).

Já a cicatrização por segunda consiste em uma ferida onde houve perda de grande quantidade de tecido, podendo ou não haver infecção. O ato cirúrgico de aproximar as bordas não é possível. Estas são deixadas separadas, e se fecharão por meio da contração e da epitelização (MONTEIRO et al., 2007). Ocorre a formação do tecido de granulação- composto pelas células do tecido conjuntivo, os fibroblastos- neovascularização e há diferenciação em miofibroblastos, responsáveis pela contração da ferida (KNOTTENBELT, 1997).

A cicatrização por terceira intenção: é o processo que há a aproximação das bordas da ferida após o tratamento feito inicialmente. Ocorrendo geralmente quando há presença de infecção na ferida inicial, devendo ser tratada

primeiramente aberta, para então ser suturada posteriormente. (MONTEIRO et al., 2007).

2.3.2 Fases da Cicatrização

A cicatrização de feridas passa por uma série de estágios: coagulação, inflamação, proliferação tecidual, contração e remodelamento, visando o restabelecimento da estrutura e função local (TAZIMA et al. 2008).

Coagulação: Ocorre logo após a injúria. Durante o período inicial, ocorre vasoconstrição, as plaquetas se agregam e aderem ao colágeno exposto e secretam substâncias vasoconstritoras que mantêm a constrição dos vasos seccionados, iniciam o processo de trombogênese e a reparação dos vasos sanguíneos- angiogênese (McGAVIN et al., 2009).

Inflamação: Após a lesão, as membranas celulares liberam vasoconstritores, que causam contração da ferida, formando o coágulo, este sendo composto por plaquetas, trombina e fibronectina, que promovem a liberação de citocinas e de fatores de crescimento que dão início a resposta inflamatória. O coágulo de fibrina serve como suporte para as células que chegam ao local lesionado, como os neutrófilos e macrófagos (BROUGHTON, 2006). Os macrófagos e neutrófilos quebram e removem os debris celulares resultantes da injúria com fagocitose e com suas enzimas degradativas. Secretam fatores quimotáticos e de crescimento que estabelecem o microambiente para a fase proliferativa ou de granulação (McGAVIN et al., 2009).

Proliferação: É nessa fase que ocorre o fechamento propriamente dito da ferida. Pode ser dividida em três subfases. **Reepitelização:** Migração de queratinócitos para a área lesionada. **Fibroplasia:** É a formação do tecido de granulação, que ocorre a partir dos fibroblastos- sintetizam principalmente colágeno, elastina, proteases- responsáveis, pelo remodelamento ordenado da lesão, e outros componentes da matriz extracelular como glicosaminoglicanos e fibronectina (MADELBAUM et al., 2003).

Contração da Ferida: É o movimento centrípeto realizado pelas bordas da ferida. Promove sua aproximação e facilita seu fechamento (MADELBAUM et al., 2003).

Remodelamento: Caracteriza-se por aumento da resistência, sem aumento na quantidade de colágeno. Há um equilíbrio na produção e destruição das fibras de colágeno, por ação das colagenases. O desequilíbrio deste mecanismo pode resultar em feridas hipertróficas. O aumento da resistência tecidual se deve ao remodelamento das fibras de colágeno, com aumento das ligações transversas e a melhora no alinhamento do colágeno, ao longo das linhas de tensão. A maturação tecidual dura toda a vida da ferida e o aumento da força de tensão se estabiliza após um ano, em torno de 70 a 80% da pele intacta (TAZIMA et al., 2008).

2.3.2 Complicações da Cicatrização Cutânea em Equinos

Segundo AUER; STICK (2012) alguns fatores podem alterar o reparo de uma ferida, entre eles o estado nutricional- deficiência de proteínas está relacionada a uma menor taxa de cicatrização, devido a diminuição da proliferação fobrobástica, angiogênese e da síntese de colágeno. Perfusão tecidual- o rearranjo correto das estruturas cicatrizantes dependem do fluxo arterial, para que haja o fornecimento adequado de oxigênio ao tecido, sem ele o processo de recuperação pode ser prolongado. Contaminação excessiva pode proporcionar o aumento da fase inflamatória, retardando a melhora da ferida. Os glicocorticoides podem reduzir a proliferação dos fibroblastos, o crescimento dos queratinócitos e a síntese de proteínas. Os anti-inflamatórios não esteroidais podem diminuir a migração e a degranulação de neutrófilos e reduzir a angiogênese.

A principal complicação envolvida na cicatrização de feridas cutâneas na espécie equina é a formação do tecido de granulação exuberante, o qual se desenvolve em resposta a agressões teciduais. Consiste na proliferação

excessiva de fibroblastos, que gera atraso na melhora ferida. Pode ainda progredir para fibrose, que ocorre o aumento da produção de colágeno, redução do número de fibroblastos e capilares sanguíneos, formando uma estrutura densa, esbranquiçada e cintilante visualmente, prejudicando processo cicatricial (McGAVIN et al., 2009).

Segundo PAGANELA et al (2009) o tecido de granulação excessivo ocorre geralmente nas extremidades dos membros, e constituem um desafio ao profissional em relação ao seu tratamento, e na maior parte dos casos a cicatrização por segunda intenção é o método exigido, devido a falta de tecido local, e pelas condições relacionadas a ferida.

2.4 Ozônio

2.4.1. Histórico

O gás ozônio (O_3) foi descoberto por Christian Friedrich Schonbein(1799-1868) em 1840, quando este, trabalhando em um experimento envolvendo corrente elétrica, notou o surgimento de um gás com odor característico. O conceito do ozônio, gerado a partir de uma descarga elétrica foi aplicado por Werner Siemens, que inventou o primeiro gerador de ozônio, denominado tubo de super indução, que forma o (O_3) a partir do oxigênio (O_2) (BOCCI, 2005).

O ozônio é uma molécula triatômica do elemento oxigênio, sendo unidas por ligações covalentes. O gás possui coloração azulada e odor característico. É um gás altamente reativo, suas ligações se desfazem com relativa facilidade. Pode ser percebido após temporais em que ocorram elevadas descargas elétricas (BOCCI, 2011).

Após ter sua estrutura química elucidada, o gás ozônio passou a ser aplicado para desinfecção da água, sendo utilizada posteriormente na área médica, devido a sua capacidade de oxidação. (TORRES et al., 1996).

O ozônio foi utilizado como forma terapêutica na Primeira Guerra Mundial (1914-1918), suas propriedades bactericidas foram utilizadas para o tratamento de feridas infectadas, queimaduras de gás mostarda e fístulas (SUNNEN, 1988).

2.4.2 Fabricação do Ozônio Terapêutico

A utilização do ozônio para fins medicinais necessita da presença de oxigênio medicinal (oxigênio puro), evitando assim possíveis presenças de outros gases provavelmente tóxicos. Ao gerar o ozônio teremos uma variação de concentração entre oxigênio e ozônio sendo de até 95% de oxigênio e 5% de ozônio. Por essa razão o médico precisa ter um gerador de ozônio seguro, atóxico, com material resistente a sua disposição. (OLIVEIRA, 2008). A dose utilizada no campo da medicina varia entre 1 e 100 mg de ozônio para cada litro de oxigênio de acordo com a via de administração e a doença; sua meia-vida é de aproximadamente 40 min a 20° C (HERNÁNDEZ; GONZÁLEZ, 2001).

O modo de produção mais utilizado pelos geradores medicinais na produção do gás ozônio é a descarga corona. Ocorre uma descarga elétrica pela diferença de potencial de dois eletrodos em um fluxo gás de oxigênio. O campo elétrico gerado fornece a energia suficiente para os elétrons fazendo que ocorra o rompimento das duplas ligações da molécula de oxigênio- O₂, gerando dois átomos separados. Esses átomos de oxigênio livres reagem com outra molécula de O₂ formando o ozônio- O₃ (LAPOLLI et al., 2003).

A concentração do ozônio utilizada é medida em microgramas por ml- µg/ml e o volume a ser administrado no paciente em mililitro- ml (BOCCI, 2005).

2.4.3 Mecanismo de Ação

O gás ozônio tem um alto potencial de oxidação e é utilizado como um agente antimicrobiano contra bactérias, vírus, fungos e protozoários (NAKAO et al., 2008).

Os mecanismos de destruição celular causados pelo ozônio precisam ser mais investigados. De forma geral, o elevado teor de lipídeos das paredes celulares das bactérias, pode explicar a sua sensibilidade, devido à ação oxidativa que o ozônio causa nessas estruturas. Acredita-se que tenha ação nos polissacarídeos e proteínas, em bactérias, causando desequilíbrio na permeabilidade da membrana, podendo causar a lise bacteriana (SUNNEN, 1998).

O ozônio tem a capacidade de se difundir para os tecidos, causando vasodilatação das arteríolas, estimulando o fluxo sanguíneo para os tecidos, gerando uma maior disponibilidade de nutrientes, oxigênio e de componentes imunológicos (SUNNEN, 1998).

O mecanismo de ação do ozônio terapêutico, no animal, está relacionado à sua característica oxidativa, este reage com os ácidos graxos insaturados presentes nas membranas das células, originando peróxidos, dentre eles, o mais conhecido é o peróxido de hidrogênio (H_2O_2), que estimulam a liberação de substâncias antioxidantes pelo organismo, gerando assim uma estimulação do sistema imunológico (SUNNEN, 1988).

2.4.4 Vias de Aplicação

De acordo com a Associação Brasileira de Ozonioterapia (ABOZ), o ozônio é bastante reativo e altamente instável, logo retornando a oxigênio, isso justifica o fato do O_3 ser produzido imediatamente antes de ser utilizado com fins terapêuticos.

Os métodos de aplicação do ozônio podem ser classificados em: via subcutânea ; intramuscular ; Intradiscal; intracavitária (espaço peritoneal); intravaginal, intrauretral e vesical, tópica e auto-hemoterapia ozonizada. (BOCCI et al., 2011). Ainda é mencionada por NAKAO et al (2009) a administração retal do O_3 .

O método de insuflação retal consiste na inoculação e liberação da mistura O_2 e O_3 diretamente no reto, sendo absorvida pelas células da mucosa e difundida através da parede intestinal, pelo aumento da pressão gerada pelos gases. Essa via tem a facilidade de trabalho para o profissional e tem uso em pacientes debilitados ou aqueles que em que a via intravenosa não seja possível (OLIVEIRA, 2007).

A aplicação tópica do Ozônio desempenha ação anti-séptica e estimulante da cicatrização promovendo a proliferação e remodelação de células teciduais. (BOCCI, 2005).

Como formas tópicas têm-se o uso de óleo ozonizado, que possui ação antimicrobiana, pois é tóxico as proteínas bacterianas. Sendo usados os óleos de girassol e oliva. E o uso de Bags (sacos plásticos), nos membros, que consiste na colocação do bag e acoplamento do gerador de ozônio. O aparelho é mantido ligado por 20- 40 minutos, liberando o gás (OLIVEIRA, 2007).

A auto-hemoterapia ozonizada. Pode ser subdividida em: maior , e menor. Na Maior, utiliza-se aproximadamente metade do volume de uma transfusão sanguínea, o sangue é coletado do próprio paciente e homogeneizado suavemente com a mesma quantidade da mistura oxigênio - ozônio, sendo então injetado novamente no paciente, lentamente, por via intravenosa. Na menor, uma quantidade reduzida de sangue é retirada do paciente, homogeneizada com a mesma quantidade da mistura oxigênio – ozônio, e a aplicação é feita de forma lenta, pela via intramuscular ou subcutânea (BOCCI et al., 2011).

2.4.5 Resultados na Medicina Veterinária

Garcia et al. (2008) relataram um caso de suspeita de habronemose cutânea em um equino em que, decorridos dois meses de tratamento tópico com água- 500mL e óleo de girassol- 200mL ozonizados por um gerador com capacidade de produzir $0,0014g/O_3/h$, com ampola de O_2 num fluxo de 3L/minuto, duas vezes ao dia durante todo o tratamento e duas sessões de auto-hemoterapia maior durante o mesmo período, em uma mistura de 200mL de sangue e 200mL

da mistura O₂/O₃, apresentando melhora significativa no quadro apontando para “cura clínica” do animal.

Pereira et al (2003), estudaram o efeito do ozônio terapêutico no tratamento da mastite bovina e concluíram que não é seguro afirmar que este tratamento seja altamente eficaz, pois há dúvidas e divergências quanto à concentração do gás a ser utilizado e os mecanismos de ação não estão totalmente esclarecidos.

O futuro da terapia com ozônio medicinal deve se concentrar no estabelecimento de uma administração segura e com parâmetros bem definidos, em ensaios clínicos randomizados para se determinarem as diretrizes para o uso terapêutico nas diversas enfermidades (NAKAO et al., 2009).

2.4.6 Efeitos Tóxicos

Os efeitos tóxicos da ozonioterapia estão frequentemente associados com a via de aplicação, volume, concentração, velocidade de administração e materiais utilizados de forma inadequados. Desta forma esta terapia só deve ser realizada por pessoas preparadas, para que um erro não coloque em risco a vida de pacientes e o futuro da ozonioterapia. (BOCCI, 2005).

A inalação direta do gás ozônio (0,1 a 1ppm) pode ser tóxica para o sistema respiratório, causando irritação das vias aéreas superiores, rinite, dores de cabeça e, ocasionalmente, náusea e vômitos (NAKAO *et al.*, 2009).

2.5 LASER

2.5.1 Histórico

O laser é a abreviação de Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation, que significa amplificação da luz por emissão estimulada de radiação,

cuja teoria é do físico Albert Einstein que em 1917 expôs os princípios físicos da emissão estimulada (fenômeno laser), sendo classificado em “alta potência”, aqueles com potencial destrutivo e em “baixa potência”, sem potencial de destruição (VINK et al.,2003).

A utilização do laser para a cicatrização de feridas foi iniciada pelo Dr Endre Mester, na Hungria. No início dos anos 70 ele utilizava o laser no tratamento de úlceras de difícil cicatrização em humanos (HARRIS, 1988).

Os tratamentos experimentais em pacientes iniciaram-se na década de 1970 após relatos de resultados positivos da irradiação com a terapia a laser de baixa intensidade em culturas de células e em experimentos animais. Estudos realizados foram insuficientes para confirmar os efeitos benéficos da terapia laser de baixa intensidade (NUSSBAUM et al., 1994).

Desde então estudos têm sido realizados para elucidar e comprovar os efeitos benéficos dos lasers. Um estudo realizado por Arruda et al (2007) em tendões de ratos concluiu que a terapia laser de baixa intensidade foi eficiente em promover melhor grau de organização das fibras colágenas ao longo do eixo longitudinal, sugerindo assim melhor reparo tendíneo, após tenotomia total de tendão calcâneo.

2.5.2 Produtor de Laser de Baixa Intensidade

A luz do Laser é quantificada em unidades de energia, denominadas Joules (J) e as unidades geradoras dessa energia são quantificadas em Watts (W). A densidade de energia aplicada é geralmente quantificada em J/cm^2 (TÚNER, HODE, 2004).

A Laserterapia de baixa intensidade, ou de baixa potência, pode ser definida como a emissão de raios lasers com potência abaixo de 500mW e dose abaixo de $35 J/cm^2$, objetivando o tratamento de doenças (KITCHEN, 2003).

O Laser é obtido através de diferentes substâncias, chamadas de meios ativos, tendo uma grande variedade de tipos de lasers existentes, entre eles estão os de CO₂, Argônio, Hélio Neônio, Arsenito de Gálio, Diodo, Hélio Cádmio, permitindo um número amplo de diferentes aplicações (ABREU, 2011).

2.5.3 Mecanismo de Ação e Efeitos Terapêuticos

Nos tecidos, o laser pode interagir de duas maneiras; Dispersão, em que ocorre uma mudança de direção na propagação da luz, a medida que ela passa através dos tecidos. Absorção, é a penetração dos fótons nos tecidos, e sua interação com as biomoléculas do organismo, causando sua excitação. A profundidade de penetração tecidual é dependente do comprimento de onda (KITCHEN, 2003).

O Laser difere da luz comum, por apresentar três propriedades: Coerência, Colimação e Monocromaticidade (PORTER, 1998). Coerência é combinação perfeita, no tempo e no espaço, das depressões e picos das ondas de luz emitida. A Colimação significa que os raios são todos paralelos uns aos outros, o que mantém a potência agrupada numa área pequena e permite que esta percorra grandes distâncias. Monocromaticidade indica que a radiação é constituída por fótons com um único comprimento de onda e, portanto uma só cor, esta característica determina quais biomoléculas absorverão a radiação incidente (LOW, REED, 2001).

A absorção do Laser ocorre quando um fóton interage com uma molécula ou um átomo, em que a diferença de energia das bandas de valência equivale à energia que é transportada pelo fóton. Isso tem duas consequências: primeiro, para um fóton de determinada energia e, portanto, de determinado comprimento de onda: apenas certas energias quânticas serão capazes de absorver a radiação luminosa; por outro lado, para determinada molécula, apenas certas quantidades de energias podem ser absorvidas, tal fenômeno é chamado de espectro de absorção da molécula. Deste modo, diz-se que a absorção é específica para o comprimento de onda. Esse conceito é importante para a ação do laser de baixa

intensidade, uma vez que essa especificidade de absorção para determinado comprimento de onda, irá dizer qual o tipo de tecido que irá absorver a radiação, em sua maioria e o quanto a radiação irá penetrar nos tecidos (BAXTER, 1998).

O Laser pode ser de baixa ou alta potência, sendo que o primeiro é utilizado na reparação de tecidos e o segundo para remoção, corte e coagulação tecidual (ALMEIDA, 1998).

Abreu, 2011 citando Karu, 1987 descreveu que o laser de baixa potência age nas organelas celulares, principalmente mitocôndrias, lisossomos e membrana plasmática, gerando um aumento de Adenosina Trifosfato- ATP celular e melhorando o fluxo de íons. Acredita-se que nas células existam fotorreceptores sensíveis a comprimentos de onda específicos, capazes de absorverem fótons, desencadeando reações químicas. Desta maneira, o laser de baixa potência, no menor tempo, acelera a síntese de ATP e no maior tempo a transcrição e replicação do DNA.

Hawkins e Abrahamse (2006) mostraram que doses e exposições adequadas em intervalos de tempo corretos são fatores decisivos no tratamento de feridas cutâneas e diminuem o tempo de cicatrização. A laserterapia de baixa intensidade na concentração adequada auxilia na cicatrização das feridas por estimular migração celular, a atividade mitocondrial e proliferação de fibroblastos, mantendo a viabilidade sem causar danos ou estresse celular. Ainda, de acordo com Benvindo et al., 2008 na terapia laser, podem ocorrer estímulos de mecanismos biológicos e regenerativos, e a maioria dos efeitos registrados diz respeito à proliferação de células, principalmente fibroblastos.

Rocha Júnior et al (2006) descrevem o efeito em ratos Wistar da terapia laser, sugerido que haja estimulando a formação de novos vasos sanguíneos, na proliferação fibroblástica e na diminuição do infiltrado inflamatório em lesões cirúrgicas, indicando que esta terapia é eficaz e contribui significativamente para a cicatrização tecidual mais rápida e organizada.

Kitchen, (2003) ainda cita que a terapia laser de baixa intensidade ainda pode ter ação analgésica, diminuindo a dor local, porém esse mecanismo não é esclarecido.

2.5.4 Classificação do Laser terapêutico

Definição das classes de lasers de acordo com as normas da International Electromechanical Commission- IEC 825-1:

Classe 1: São lasers seguros sob condições razoavelmente previsíveis de operação.

Classe 2: São lasers emitindo radiação visível, na faixa de comprimentos de onda entre 400 nm a 700 nm (faixa visível do espectro). A proteção ocular é normalmente obtida por respostas de aversão, incluindo o reflexo da pálpebra.

Classe 3 A: São Lasers que são seguros, se visualizados sem dispositivos ópticos auxiliares. Para lasers que emitem na faixa de comprimentos de onda entre 400 nm a 700 nm, a proteção ocular é normalmente assegurada por reflexos de defesa, entre os quais, o reflexo da pálpebra. Para outros comprimentos de onda, o risco para a visão não auxiliada por dispositivos ópticos não é maior que o da Classe 1. A visão intrafeixe direta com auxílio de dispositivos ópticos (binóculos, microscópios, etc) pode ser perigosa.

Classe 3B: A visualização intrafeixe desses lasers é sempre perigosa. A visualização de reflexões difusas é normalmente segura.

Classe 4: São lasers, que também são capazes de produzirem reflexões difusas perigosas. Eles podem causar danos à pele e oferecem risco de fogo. Seu uso requer extrema cautela.

2.5.5 Efeitos Adversos

Kitchen, (2003) diz que os lasers de baixa potência oferecem risco aos olhos, podendo causar queimaduras e seu uso ainda é contraindicado em casos de tumores, por acreditar que estimule a diferenciação destas células, e desaconselha a incidência direta no útero, em casos de gestação.

3. CASO CLÍNICO

Um equino, macho, adulto, raça Campolina, foi atendido no Hospital Veterinário da Universidade de Brasília- HVet- UnB, apresentando um aumento de volume na região ventral do tórax direito.

Anamnese: O proprietário relatou que comprou o animal há dois anos e logo apareceu este aumento de volume e conforme o outro dono, o animal pulou sobre a cerca e se juntou as éguas do rebanho, voltando com marcas de cortes na pele, por coice. Relatou-se ainda que foi feito tratamento com dexametasona, fenilbutazona, massagem com dimetilsulfóxido e gel a base de salicilato de metila, cânfora e mentol. De acordo com o proprietário, após isso, o aumento de volume regrediu, mas passados alguns meses retornou. Ficou bem maior do que antes e mais um tratamento foi feito, com ceftiofur e dexametasona. Após essa medicação, houve diminuição do volume como mostrado nas figuras 1 e 2.



FIGURA 1 – Aumento de volume na região ventral do tórax direito. Fonte: HVet- Unb.



FIGURA 2 – Aumento de volume na região ventral do tórax direito. Fonte: HVet- Unb.

Exame Físico: não apresentou alterações relevantes.

Suspeita clínica: Acreditava-se tratar de um abscesso, de origem traumática, e uma possível fratura de costela na região afetada foi realizada punção local, com agulha e seringa, e observaram a presença de conteúdo purulento reforçando a suspeita clínica. A fratura de costela não se confirmou.

No dia 30/09/2015 foi realizada a drenagem do abscesso e retirada de parte da cápsula. Para tanto, com o animal em estação, sedado, com detomidina na dose de 0,02 mg/kg , IV e bloqueio do nervo torácico lateral direito com lidocaína sem vasoconstritor a 2%. Durante a cirurgia aplicou-se Penicilina na dose de 30.000 UI/kg, por via intramuscular como antibioticoterapia profilática. No pós, operatório imediato foi administrado flunixin meglumine na dose de 1mg/kg, visando diminuir a inflamação. Foi coletada amostra do abscesso e enviada para o Laboratório de Microbiologia Médica Veterinária da UnB para realização de cultura e antibiograma.

Como terapia medicamentosa instituiu-se penicilina benzatina na dose de 30.000UI/kg, IM, SID, a cada 48 horas durante três dias, como terapia

antimicrobiana. Flunixin meglumine na dose de 1,1mg/kg, IV, SID, durante três dias. Dipirona na dose de 20mg/kg, IV, BID, durante quatro dias para analgesia. Realizou-se curativo por limpeza da ferida com iodo tópico nos três primeiros dias e curetagem do que ainda restou da cápsula. Limpeza com solução fisiológica e aplicação de pomada cicatrizante a base de uréia, penicilina e dihidroestreptomicina.

No dia 02/10/2015 saiu o resultado da cultura bacteriana, sendo positiva para a bactéria do gênero *Staphylococcus* sp.

O animal apresentava sinais de dor na realização do curativo. Havia a presença de secreção purulenta, notada no dia 05/10/2015.

O animal seguiu em tratamento, e optou-se por retirar o abscesso, através de procedimento cirúrgico. Realizou-se, previamente a cirurgia, a coleta e envio de sangue para realização de hemograma e bioquímico. O resultado saiu dia 05/10/2015. O hemograma não apresentou alterações. O bioquímico apresentou hiperfibrinogenemia, possivelmente devido ao processo inflamatório, hiperglobulinemia, Gama Glutamil Transpeptidase acima do limite e hipouremia.

No dia 07/10/2015 foi realizado procedimento cirúrgico para retirada do abscesso. Foi utilizada anestesia geral inalatória com isoflurano e foi realizado bloqueio local com 100 ml de bupivacaína a 0,5%. Havia cápsula de tecido conjuntivo, com a presença de pus, como visto na figura 3.



FIGURA 3 – Abscesso perfurado, drenando pus. Fonte: HVet- Unb.

A porção mais profunda do abscesso estava aderida na musculatura, por isso, quando se retirou totalmente a cápsula, uma pequena porção muscular foi retirada também. Foi colocada uma sonda fenestrada e suturada juntamente com a pele, para posterior limpeza da região e drenagem de conteúdo. No pós-operatório imediato, foi administrada dexametasona na dose 0,1mg/kg, por via IV e Dipirona na dose de 20mg/kg por via IV e Xilazina na dose de 0,25mg/kg por via IV.

A terapia medicamentosa consistiu no uso de ceftiofur, na dose de 4,4mg/kg IV, SID, por 7 dias, fenilbutazona na dose 4,4mg/kg, IV, SID, por três dias. Curativo consistia em limpeza do dreno com gentamicina, três seringas de 20ml e bupivacaína, 20ml. Após isso, aplicação de pomada antimicrobiana a base de digluconato de clorexidina na ferida. Esse curativo foi feito até o dia 13/10/2015. Devido a improdutividade da limpeza através do dreno, pela presença de pus e intenso edema, procedeu-se a retirada da sutura. Instituiu-se então o tratamento da ferida por segunda intenção. O curativo passou a ser feito através da limpeza com polivinil pirrolidona Iodo diluído em 1 L de solução fisiológica-NaCl 0,9%, açúcar, pomada cicatrizante, e repelente ao redor, BID.

Considerando a complexidade da cicatrização por segunda intenção e a presença de intensa contaminação da ferida, foram instituídas duas terapias complementares, com Ozônio e Laser de Baixa Potência.

Foram realizadas ao todo seis sessões, de ambas as terapias, nos dias 19, 21, 23, 27 do mês de Outubro de 2015 e dias 03 e 11 do mês de Novembro de 2015.

O Gerador de Ozônio usado foi da marca Ozone & Life, Modelo O&L1.5 Portátil. A concentração do gás utilizada variou conforme a via de aplicação. Segue o modelo do Gerador na figura 4.

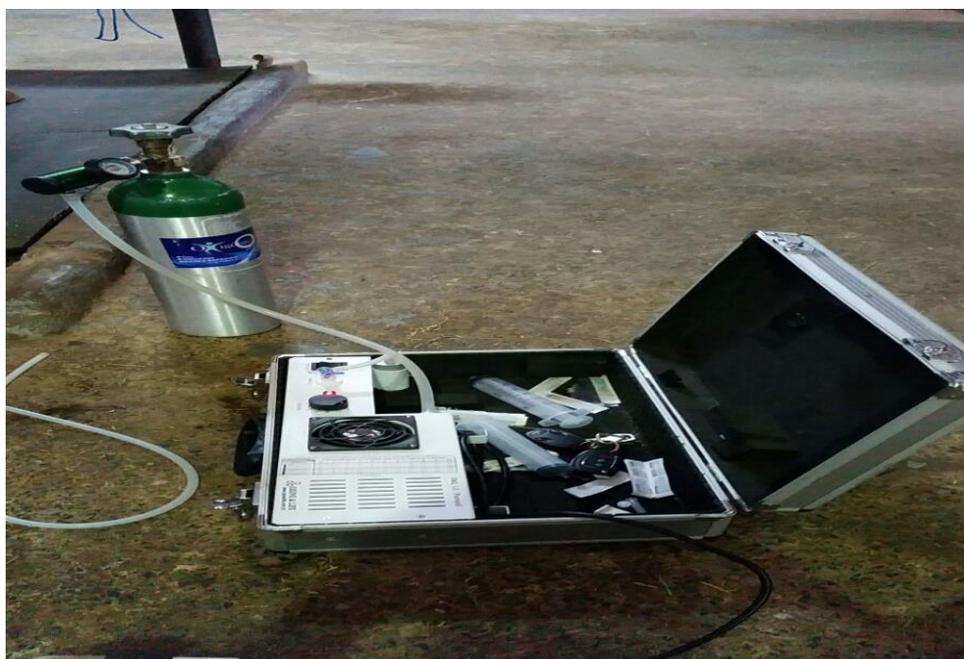


FIGURA 4 – Gerador de Ozônio e Cilindro de Oxigênio. Fonte: Cedida por Manoela Marques Alves Velho.

O Gás Ozônio era aplicado de quatro formas no animal, sendo elas lavagem da ferida com Ringer Ozonizado, Insuflação Retal do Gás, Auto-Hemoterapia Menor Ozonizada e Óleo de Girassol Ozonizado visando uma atuação tópica e sistêmica.

Primeiramente realizava-se a lavagem da ferida com Ringer Ozonizado. Este era obtido através de uma seringa de 20ml acoplada ao aparelho de Ozônio, que preenchia a seringa com 40 μ g do gás. Da segunda sessão, até a última a

concentração foi de 30 Microgramas de Ozônio em 1 L de Ringer. O gás, após introduzido em 1 L de Solução de Ringer, com o uso de um equipo, era depositado na ferida e espalhado por toda a sua extensão com luva de Vinil como mostra Figura 5 e 6.



FIGURA 5 – Armazenamento do Ozônio em Seringa de 20ml. Fonte: Cedida por Manoela Marques Alves Velho.



FIGURA 6 – Aplicação tópica do Ringuer Ozonizado através de Equipo e Luvas de Vinil.

Fonte: Cedida por Manoela Marques Alves Velho.

O Óleo Ozonizado era acondicionado em um frasco pequeno. A M.V Responsável já o recebia pronto, e não soube precisar a concentração, mas de acordo com ela, era alta. Era armazenado resfriado, no próprio HVet- UnB Foi aplicado em todas as sessões. Segue a Figura 7



FIGURA 7 – Aplicação tópica de Óleo Ozonizado. Fonte: Cedida por Manoela Marques Alves Velho.

O Óleo foi aplicado também entre as sessões, duas vezes ao dia até a data 13/11/2015, após essa data era utilizado uma vez ao dia. Realizava-se limpeza da ferida com solução fisiológica antes da aplicação do Óleo.

A Auto- Hemoterapia Menor Ozonizada foi feita uma vez por semana. Consistiu na coleta de 10ml de sangue da veia jugular, com seringa de 20ml e agulha 40x12cm, mistura com 10ml do Ozônio, na concentração de 30 μg de Ozônio- O₃ por mL de Oxigênio O₂, e aplicação intramuscular profunda. Como visto na figura 8.



FIGURA 8 – Coleta de sangue da Veia Jugular e aplicação de sangue Ozonizado por Via Intramuscular. Fonte: Cedida por Manoela Marques Alves Velho.

Foi aplicado ainda o Ozônio por via retal, nas três primeiras sessões, na dosagem de 25 μg de O_3 por mL de O_2 . Colocou-se luva de palpação retal, retirou-se as fezes do reto do animal e insuflou-se a mistura de gases como mostrado na Figura 9.



FIGURA 9– Insuflação retal de Ozônio. Fonte: Cedida por Manoela Marques Alves Velho.

Foi instituída a Laser terapia de Baixa Intensidade na ferida. Para tanto utilizou-se um Laser Classe IV, da marca Companion, modelo CTC Companion Compact, com potência regulada em 3 Joules/cm² nas três primeiras sessões devido a intensa contaminação da ferida e a presença de áreas de necrose, e 2 J/cm² nas demais, em modo de operação contínuo. Segue na figura 10 a aplicação do Laser de Baixa Potência sob a ferida.



FIGURA 10– Aplicação de Laser de Baixa Potência sob a Ferida. Fonte: Cedida por Manoela Marques Alves Velho.

O Laser de baixa potência foi aplicado sob toda a extensão da ferida e ao redor dela após a lavagem com o Ringer ozonizado.

Após cada sessão, a ferida era medida pela Médica Veterinária Responsável, somente para controle próprio. Feita com fita métrica e sendo considerada a maior distância entre dois pontos como o comprimento e a menor distância entre outros dois pontos como a largura. Devido à mudança relativamente baixa entre uma sessão e outra, o relato contém somente a medição feita após a primeira e última sessão.

Após o término das sessões dia 11/11/2015, o animal teve uma melhora clínica, com aparente diminuição na contaminação da ferida, apresentando contínuo processo de cicatrização e ausência de dor à palpação. Permaneceu ainda fazendo limpeza com solução fisiológica e aplicação do óleo ozonizado, BID. Teve alta dia 21/11/2015. Segue a imagem da ferida após a primeira e última sessões do Ozônio terapêutico e do Laser de Baixa Potência, medindo 22 cm de comprimento por 9,5 cm de largura e 15 cm de comprimento e 5 cm de largura respectivamente.



FIGURA 11–Aspecto da ferida após a primeira e última sessões medindo 22 cm por 9,5 cm e 15 cm por 5 cm de comprimento e largura respectivamente: (A) Após a primeira; (B) Após a última. . Fonte: Cedida por Manoela Marques Alves Velho.

4. DISCUSSÃO

A drenagem do abscesso consistiu em retirar o conteúdo purulento do animal, para facilitar a ação medicamentosa sistêmica instituída. A primeira terapia antimicrobiana instituída com penicilina benzatina possuía ação em bactérias Gram positivas, visando diminuir a infecção presente. O flunixin meglumine, anti-inflamatório não- esteroidal, visava diminuir o processo inflamatório, reduzir a dor e o edema local. A Dipirona visava principalmente analgesia, pois o animal sentia grande desconforto local (VIANA, 2014). Houve uma melhora clínica, porém ainda havia contaminação local, edema e o animal continuou apresentando sensibilidade local.

A retirada do abscesso visava a remoção do foco de contaminação, objetivando tratar a infecção. A terapia medicamentosa posterior, feita com ceftiofur, antibiótico de amplo espectro, visando combater a infecção. fenilbutazona, anti-inflamatório não- esteroidal, visando conter a inflamação pós-operatória e reduzir a dor local, possui ação em tecidos moles e músculo-esqueléticos, atua por inibição da síntese de prostaglandinas (PAPICH, 2012).

O dreno colocado, objetivava facilitar a limpeza da ferida e a excreção de conteúdo. Os curativos realizados, visavam combater a infecção da ferida, e promover um ambiente favorável à cicatrização, com remoção de corpos estranhos, sujidades, e manutenção da umidade local (GOMES et al., 2005).

Pela contaminação local e localização da lesão, com intensa tensão de pele, era esperado que houvesse deiscência da sutura. Tendo início a deiscência, procedeu-se a retirada da sutura. Sendo adicionado ao tratamento açúcar, para auxiliar a formação de tecido de granulação, e devido aos seus efeitos bactericida, desbridamento de tecidos necróticos, estímulo à ação tecidual de macrófagos (fagocitose de debris celulares) e do processo cicatricial (BACK, 2002 citando CANDIDO, 2001 e HADDAD et al., 1983).

A ferida pode ser classificada, de acordo com a literatura, de diversos modos, sendo eles: quanto a causa- perfuração, pois a ferida inicial teve sua

origem, supostamente por ruptura da sua integridade, o que pode ter favorecido a entrada de bactérias na pele (NETO, 2003). Quanto ao grau de contaminação, pode-se dizer que é uma ferida suja ou infectada, pois apresentava processo infeccioso ativo (SLATTER, 2007). Quanto ao grau de comprometimento tecidual diz-se que a ferida pertencia ao estágio três, pois havia comprometimento total da pele e necrose de tecido subcutâneo (TAZIMA et al., 2008). Quanto ao processo cicatricial diz-se que a cicatrização ocorreu por segunda intenção, pois as bordas da ferida estavam separadas, e houve intensa perda tecidual (KNOTTENBELT, 1997)

Instituindo então os tratamentos adicionais com Ozônio e Laser de Baixa Potência.

A terapia com Ozônio pode ter influenciado no tratamento da lesão, agindo sistemicamente e localmente, promovendo a oxigenação e estimulando o metabolismo do corpo. Ainda devido ao seu efeito bactericida e fungicida, possivelmente contribuiu para reduzir a infecção local e a dor através do seu efeito analgésico e anti-inflamatório (SUNNEN, 1998).

Em relação às vias de administração, a lavagem com Ringer Ozonizado pode ter influenciado na limpeza da ferida e desinfecção local. O Óleo Ozonizado foi instituído com mesma função, porém seu uso diário visava gerar um constante efeito bactericida e fungicida durante, entre e após as sessões, sendo utilizado até a alta do animal. A Auto-Hemoterapia Menor, que consistia na inoculação do sangue ozonizado por via intra-muscular, possivelmente promovia a ozonização tecidual e a oxigenação sistêmica. O Insuflação Retal com o Gás Ozônio, tinha o intuito de promover a oxigenação sistêmica, pois devido a alta reatividade do Ozônio, este é extinto e o que resta é o Oxigênio, que pode ter sido absorvido pelos eritrócitos e difundido pelo organismo (BOCCI, 2005; BOCCI et al., 2011; OLIVEIRA, 2007)

Laser terapia de baixa intensidade pode ter tido influência na atuação positiva na proliferação celular, incluindo os fibroblastos, aumentando da vascularização local, melhorando assim o processo cicatricial da ferida e diminuindo o tempo da fase inflamatória (HAWKINS e ABRAHAMSE, 2006). A

potência utilizada foi de 3J/cm² nas três primeiras sessões e 2J/cm² nas demais sessões. A dose terapêutica necessária para cada caso não está bem esclarecida na literatura, necessitando de mais estudos na área.

Antes do início da terapia com Laser e Ozônio, a ferida apresentava-se visualmente bastante contaminada, com presença de pus e áreas de necrose, profundidade acentuada e com bordos elevados. Após a primeira sessão, houve uma moderada melhora no aspecto da lesão, e a ferida possuía 22 centímetros-cm de comprimento e 9,5cm de largura respectivamente. Após a segunda sessão houve acentuada aparente redução da quantidade de material purulento e de áreas de necrose. Após a terceira sessão, o animal já apresentou pouco desconforto com manejo da ferida, demonstrando redução da dor local. Após quarta sessão a ferida já estava com aspecto de redução da contaminação, diminuição profundidade, possuía aspecto seco, com a presença moderada de crostas. Após a quinta sessão a ferida já apresentava uma avançada retração, somente com o bordo dorsal ainda elevado. Após a última sessão a ferida apresentava-se reduzida, com 15 cm de comprimento por 5 cm de largura, com boa cicatrização aparente. Como visto na Figura 12 que se segue.

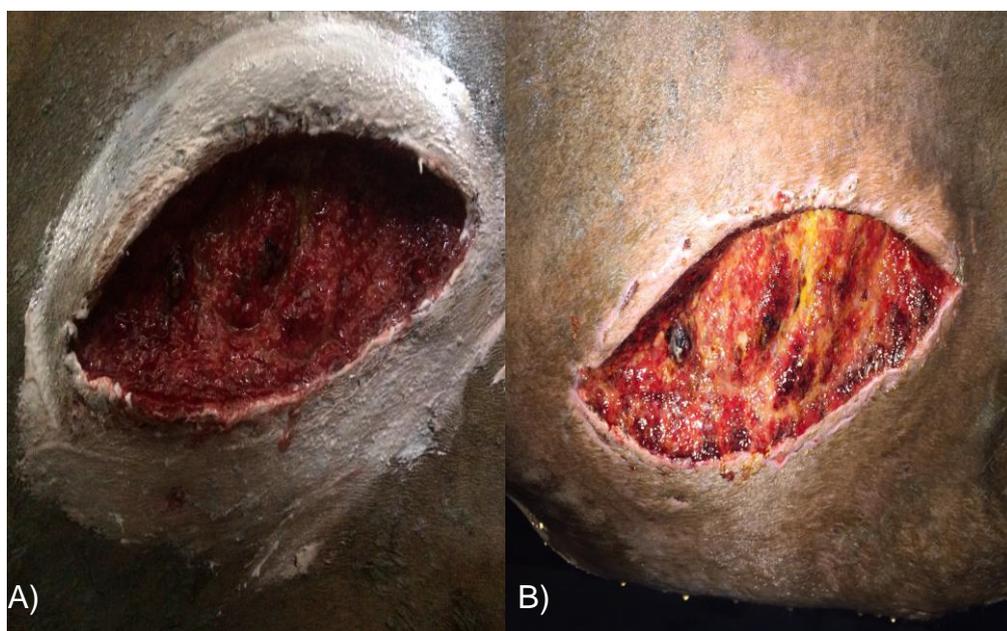




FIGURA 12– Evolução da Ferida ao longo do tratamento com Ozônio e Laser de Baixa Intensidade. Retiradas Após Cada Sessão: (A) Antes da Terapia; (B) Após a primeira. (C) Após a segunda. (D) Após a quarta. (E) Após a quinta. (F) Após a sexta. Fonte: Cedida por Manoela Marques Alves Velho.

Após o término das sessões o animal continuou no HVet- Unb, sendo realizada apenas limpeza da ferida com solução fisiológica e aplicação de Óleo

Ozonizado, BID. No dia 20/11/2015 a ferida apresentava-se com aspecto limpo, sem secreções e em processo final de cicatrização. Visualizada na figura 13.



FIGURA 13– Ferida em processo final de cicatrização. Fonte: Cedida por Manoela Marques Alves Velho.

O animal teve alta no dia 21/11/2015 em boas condições clínicas, com a ferida sem secreção e em processo final de cicatrização. Foi prescrito ao proprietário apenas o uso de repelente ao redor da ferida, BID.

As associação das duas terapias foi feita, objetivando a possível potencialização entre elas, pois Ozônio Terapêutico é utilizado no intuito de promover a cicatrização da ferida, diminuir a contaminação local e estimular as respostas imunológicas, e o Laser de Baixa Potência visa principalmente fornecer nutrientes e oxigênio ao local da lesão e estimular a cicatrização, desta forma poderia haver uma recuperação tecidual mais rápida e organizada.

5. CONCLUSÃO

A terapia com ozônio no referido caso clínico pode ter influenciado a redução da contaminação da ferida do animal, entretanto mais estudos em relação ao estabelecimento de doses terapêuticas e das manifestações clínicas decorrentes dos procedimentos realizados, em relação aos seus efeitos colaterais na espécie equina, se tornam necessários.

No caso da terapia com laser de baixa potência pode influenciar de forma positiva o tratamento da ferida, porém de forma complementar, pois não foi usada isoladamente e nem havia controle para mensurações da cicatrização, sendo apenas relatada a melhora clínica do animal e o sucesso geral no tratamento da ferida.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, J.A.C.; SOUZA, A.L.S.; ALVES, C.L.G.F.; NUNES, J.T.N. **Análise histológica da cicatrização de feridas cutâneas experimentais sob ação do laser de baixa potência.** Scientia Medica (Porto Alegre) 2011; volume 21, número 3, p. 96-100.

ALMEIDA-LOPES L. Aplicações clínicas do laser não-cirúrgico. In: BRUGNERA JR A, PINHEIRO ALB. **Laseres na odontologia moderna.** São Paulo: Pancast; p.99-120,1998.

ARRUDA, ERB.; RODRIGUES, NC.; TACIRO, C.; PARIZOTTO, NA. **Influência de Diferentes Comprimentos de Onda da Laserterapia de Baixa Intensidade na Regeneração Tendínea do Rato Após Tenotomia.** Revista Brasileira de fisioterapia., São Carlos, v. 11, n. 4, p. 283-288, jul./ago. 2007.

ASHDOWN, R.R.; DONE, S. **Atlas colorido de anatomia veterinária de equinos.** 2a ed. Rio de Janeiro: Elsevier, p. 1, 2012.

AUER, J.A.; STICK, J.A. **Equine surgery.** 4. ed. Philadelphia: W. B. Saunders,p. 47-59, 2012.

BACK, F.V.L; COSTA, M.R; MARIANO, L.A.A. **Manual de Curativos.** Comissão de Controle de Infecção Hospitalar- Serviço de Controle de Infecção Hospitalar. P, 15-16, 2002.

BACK, L; FREITAS, L.R; BARBOSA, M.A; FERNANDES, R.P.G; TAVARES, V.R. **Efeito Terapêutico do Açúcar como Meio Alternativo no Tratamento de Feridas,** 2002. Disponível em: <http://189.59.9.179/cbconf/sistemainscricoes/arquivosTrabalhos/efeito%20terapeutico%20do%20acucar%20como%20meio%20alternativo.pd>. Acesso em: 16/12/2015

BAXTER D. Laserterapia de baixa intensidade. In: KITCHEN S, ed. **Eletroterapia: prática baseada em evidências**. 11ª ed. Barueri: Manole. p.171-88, 2003.

BAXTER, D. Laserterapia de baixa potência. In: KITCHEN, S.; BAZIN, S. **Eletroterapia de Clayton**. São Paulo: Manole, p. 192-197,1998.

BENVINDO RG, BRAUN G, CARVALHO AR, BERTOLINI GRF. **Efeitos da terapia fotodinâmica e de uma única aplicação de laser de baixa potência em bactérias in vitro**. *Fisioter Pesqui*.15(1):53-7, 2008.

BOCCI, V. **Ozone as Janus: this controversial gás can be either toxic or medically useful**. *Mediators of Inflammation*, v. 13, n. 1, p. 3- 11, feb. 2004. Disponível em: <www.hindawi.com/getpdf.aspx?doi=10.1080/0962935062000197083>. Acesso em: 09/11/2015.

BOCCI, V. **Ozone: a new medical drug**. 1ª ed., ed. Springer, 2005.

BOCCI, V.; ZANARDI, I.; TRAVAGLI, V. **Oxygen/ozone as a medical gas mixture. A critical evaluation of the various methods clarifies positive and negative aspects**. *Medical Gas Research*, v.1, p. 6-15, 2011.

BROUGHTON G, 2ND, JANIS JE, ATTINGER CE. **The basic science of wound healing**. *Plast Reconstr Surg*; 117(7 Suppl):12S-34S, 2006.

BROUGHTON G, 2ND, JANIS JE, ATTINGER CE. **Wound healing: an overview**. *Plast Reconstr Surg*; 117(7 Suppl):1e-S-32e-S, 2006.

CLARENCE M. FRASER **Manual Merck de Veterinária : um manual de diagnóstico, tratamento, prevenção e controle de doenças para o veterinário**, editor. -- 7. ed. -- São Paulo : Roca, 1996.

DYCE, K.M.; SACK, W.O.; WENSING, C.J.G. **Tratado de anatomia veterinária**. 4^o. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, p. 8-9, 2010.

FOSSUM, T.W. **Cirurgia de Pequenos Animais** - 3^a edição. Ed. Elsevier, 1632p, 2008.

GARCIA, C. A.; STANZIOLA, L.; ANDRADE, I. C.; NEVES, S. M. N. **Autohemoterapia maior ozonizada no tratamento de habronemose em eqüino – relato de caso**. In: 35^o CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINARIA, Gramado, RS; p. 3-4, 2008.

GARCIA, CESAR AUGUSTO et al. **Autohemoterapia maior ozonizada no tratamento de erliquiose canina – relato de caso**. In: Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária, 35, 2008, Gramado. Relato de caso. Gramado: Adaltech, 2008.

GUERRA X.V., LIMONTA Y.N., CONTRERAS I.H., FREYRE R.L., RAMÍREZ A.M.P. Resultados de los costos en ozonoterapia. In: **Revista Cubana Enfermer**, p.104-108, 1999.

HARRIS, D. M. **Laser Biostimulation**: Review and hypothesis. L.I.A. Laser Topics v.10, n. 3, p. 9-14, 1988.

HAWKINS, D.; ABRAHAMSE, H. **Effect of multiple exposures of low-level laser therapy on the cellular responses of wounded human skin fibroblasts**. Photomedicine and Laser Surgery, Larchmont, v.24, n. 6, p.705-714, 2006.

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

International Electromechanical Commission. **Consolidated Edition: Safety of laser products - Part 1: Equipment classification, requirements and user's guide**. Geneva: IEC (IEC 60825-1:1998, Ed. 1.1 1998-01), 1998.

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

KARU TI. **Photobiological fundamentals of low power laser therapy**. IEEE J Quantum Electr, QE23:1703-17, 1987.

KEVIN, P. WINKLER. **The Merck Veterinary Manual**. Topics in Wound Management, 2015. Disponível em: http://www.merckvetmanual.com/mvm/emergency_medicine_and_critical_care/wound_management/overview_of_wound_management.html. Acesso: 11/12/2015.

KIM, J.G.; YOUSEF, A. E.; DAVE, S. Application of ozone for enhancing the microbiological safety and quality of foods: a review. **Journal of Food Protection**, v. 62, n.9, p. 1071- 1087, 1999.

KITCHEN, S. **Eletroterapia- Prática Baseada em Evidências**, 2. ed. Editora Manole Ltda, p. 171-186, 2003.

KNOTTENBELT, D.C. **Equine wound management: are the significant differences in healing at different sites on the body?** Veterinary Dermatology, Oxford, v.8, p.273-290, 1997.

LAPOLLI, F. R.,; SANTOS, L.F .; HASSEMER, M. E. N.; AISSE, M. M.; PIVELI, R. P. Desinfecção de efluentes sanitários por meio de ozonização. In: GONÇALVES, R. R. **Desinfecção de efluentes sanitários**. Rio de Janeiro: RiMa Artes e Textos, Projeto PROSAB, p 170-209, 2003. Disponível em: <<http://www.finep.gov.br/prosab/livros/ProsabRicardo.pdf>>. Acesso em: 26 de novembro de 2015.

LEITE, R. C.; **Ozonio**, 1. Ed.- Curitiba: Corpo Mente Publicações, 138 P, 1999.

LOW, J.; REED, A. **Eletroterapia Explicada. Princípios e Prática.** 3.ed, 2003.

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.

MARTINS, P.S. & ALVES, A.L.G. **Comparação entre fitoterápicos de uso tópico na cicatrização de pele em equinos.** Archives of Veterinary Science, v.8, n.2, p.1-7, 2003.

MATOS NETO, ANTONIO; TIBURCIO, MATEUS; OLIVEIRA, MARIVALDO DA SILVA et al. **O uso do ozônio no tratamento de ferida incisa, suja contaminada e profunda (relato de caso).** In: ABRAVEQ, 2012, Campinas: +Equina, 2012.

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

MONTEIRO, V.L.C.; COELHO, M.C.O.C., CARRAZZONI, P.G.; MOTA, R.A.; MELO, F.A.D.; CARVALHO, E.C.; ANDRADE, L.S.S. **Cana-de-açúcar no tratamento de feridas cutâneas por segunda ou terceira intenção.** Medicina Veterinária, v.1, n.1, p.1-8, 2007.

MÖRSCHBÄCHER, P.D.; GARCEZ, T.N.A., CONTESINI, E.A. **Adjuvantes para a cicatrização cutânea.** Veterinária em foco. Canoas. v.9. n 02. P 173. Jan/jun. 2012:

NAKAO, A, SUGIMOTO, R, BILLIAR, T. R. AND KENNETH R. MCCURRY **therapeutic antioxidant medical gas**, review article; In: J. Clin . Biochem. Nutr., p. 1-13, 2009. Disponível em: <http://www.jstage.jst.go.jp/article/jcbrn/44/1/1/_pdf> Acesso em 01 de dezembro de 2015.

NASCIMENTO, L. C.; VEIGA, S. M. O. M.; FIORINI, J. E.; LIMA, L. C. O.; VALLE, R. H. P. Uso de derivados clorados, ozônio e ultra-som na sanificação de água e alimentos: revisão. **Revista de Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 19, n. 136, p. 48-57, out., 2005.

NETO JCL (2003). **Considerações sobre a cicatrização e o tratamento de feridas cutâneas em eqüinos**, 2003 Disponível em: http://www.merial.com.br/veterinarios/equinos/biblioteca/equinos_documentoList. Acesso em: 08/11/2015.

NOGALES, CARLOS GOES. **Parâmetros da ação antimicrobiana e da citotoxicidade do ozônio para aplicação na Endodontia**. p. 21. 2011. Dissertação (Mestrado) – [Programa de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas] – Universidade de São Paulo.

NUSSBAUM EL, BIEMANN I, MUSTARD B. **Comparasion of ultrasound/ultraviolect-c and laser for treatment of pressure ulcers in patients with spinal cord injury**. *Phys Ther.*, 74:812-23; 2004.

OLIVEIRA, J.O.J. **Fisiologia da ozonioterapia**. Apostila do curso de ozonioterapia, março de 2008.

OLIVEIRA, JULIANA TRENCH CIAMPONE DE. **Revisão sistemática de literatura sobre o uso terapêutico do ozônio em feridas**. 2007. 256 f. Dissertação (Mestrado) - Departamento de Enfermagem, Proesa, São Paulo, 2007.

PAGANELA JC, RIBAS LM, SANTOS CA, FEIJÓ LS, NOGUEIRA CEW, FERNANDES CG “Abordagem clínica de feridas cutâneas em equinos” **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias** 104, 13-18, 2009.

PANSINI, M. **Avaliação de Requisitos de Segurança em Laser Terapêuticos de Baixa Intensidade**. Dissertação [Mestrado Profissionalizante de Laser em Odontologia] - Universidade de São Paulo; 2001.

PAPICH, M.G. **Manual Saunders de Terapia Veterinária**. Pequenos e Grandes Animais. 3.ed. Rio de Janeiro. Elsevier. p. 118-119, 2012.

PEREIRA, MARCO TÚLIO CARRIJO; RIBEIRO, SUELI CRISTINA DE ALMEIDA; CARVALHO, SAULO FERNANDES MANO DE. Revisão sobre o uso do ozônio no tratamento da mastite bovina e melhoria da qualidade do leite. **Bioscience Journal**: Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, p. 109-114. Maio/Abril 2003.

POLLOCK PJ **“An approach to wounds in horses” Proceedings of the 12th Internacional Congress of the World Equine Veterinary Association – WEVA 2011, Índia**. Internet Publisher: International Veterinary Information Service, Ithaca NY (www.ivis.org). Consultado em 01 de Dezembro de 2015.

PORTER, M. **The new equine sports therapy, Lexington: Blood-Horse**, P 153-184, 1998.

ROCHA JÚNIOR AM, OLIVEIRA RG, FARIAS RE, ANDRADE LCR, AARESTRUP FM. **Modulação da proliferação fibroblástica e da resposta inflamatória pela terapia a laser de baixa intensidade no processo de reparo tecidual**. An Bras Dermatol. :150-6,81(2), 2006.

SLATTER, D. **Manual de Cirurgia de Pequenos Animais**. 3. ed., v. 2. São Paulo: Manole, 2007.

SOUZA AE. **O efeito de diferentes agentes sobre a cicatrização de feridas cutâneas por segunda intenção no cavalo: estudo bacteriológico, histológico, histoquímico e morfométrico**. Dissertação [Mestrado em Ciências Veterinárias] - Universidade Federal do Paraná; 1989.

SUNNEN, Gerard. Ozone in medicine: overview and future directions. **Journal of Advancement in Medicine**, New York, p. 159-174, 1988.

SUNNEN, G. V. **The utilization of ozone for external medical applications**, New York, p. 1-9. 1998.

TAZIMA, M.F.G.S.; VICENTE, Y.A.M.V.A.; MORIYA, T. **Biologia da ferida e cicatrização**. *Simpósio: FUNDAMENTOS EM CLÍNICA CIRÚRGICA - Medicina* Ribeirão Preto, v.41, v.3, p.259-264, 2008.

TORRES, E. A. F. S.; REGÊ FERREIRA, E. F.; RÍMOLI, C. D. **Estudo das propriedades desinfetantes do ozônio em alimentos**. *Higiene Alimentar*, v. 10, n. 42, p 18-23, 1996.

TÚNER, J.; HODE, L. **The laser therapy handbook**. Sweden: Prima Books, 589 p, 2004.

VIANA, F.A.B. **Guia Terapêutico Veterinário**. 3.ed. Editora CEM. p. 106; 214, 2014.

VINCK EM, CAGNIE BJ, CORNELISSEN MJ, DECLEREQ HA, CAMBIER DC. **Increased fibroblast proliferation induced by light emitting diode and low power laser irradiation**. *Lasers Med Sci*, 18:95-9, 2003.

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO- HOSPITAL VETERINÁRIO DONA CADELA E SEUS
FILHOTES**

1. INTRODUÇÃO

O Estágio Supervisionado Obrigatório do Curso de Medicina Veterinária da Universidade de Brasília – UnB é importante do ponto de vista profissional, pois insere o aluno na rotina de um Hospital Veterinário de pequenos animais, fazendo com que o formando acompanhe a rotina desses profissionais, desde o contato inicial com o proprietário, até o possível tratamento do animal. O estágio foi concluído nas áreas de Clínica Médica e Clínica Cirúrgica de Pequenos Animais do Hospital Veterinário Dona Cadela e Seus Filhotes, localizado no endereço QNE 01 lote 08, Avenida Comercial Norte- Taguatinga, Brasília – DF, no período compreendido entre 17/08/2015 a 30/09/2015, sob a supervisão do M.V. Eduardo Stelzner, CRMV/ DF 2611 perfazendo 248 (duzentos e quarenta e oito) horas.

2. SETOR DE CLÍNICA MÉDICA E CIRÚRGICA

2.1 Atendimento e Estrutura Física

O Hospital Veterinário Dona Cadela e Seus Filhotes conta com atendimento nas áreas de clínica médica geral e clínica cirúrgica geral de cães e gatos. As demais especialidades como Anestesiologia, Cardiologia, Endocrinologia, Odontologia, Oftalmologia, Oncologia, Ortopedia e Diagnóstico por Imagem são realizadas por profissionais terceirizados. Às exceções se dão, pelos exames de raio X, que são feitos pelo próprio Médico Veterinário. Os exames de hemograma e bioquímico são feitos por um funcionário do hospital, porém um dos aparelhos estragou durante o estágio e estes exames foram feitos por um laboratório especializado.

Os animais são atendidos por ordem de chegada, dando prioridade aos casos mais graves, como as emergências. O hospital funciona 24(vinte e quatro) horas por dia, 365(trezentos e sessenta e cinco) dias por ano. Conta-se com plantonistas para os horários não comerciais. Para tanto, o quadro de profissionais é composto por 6(seis) Médicos Veterinários e 3(três auxiliares).

O espaço físico do hospital é composto pelos seguintes ambientes: recepção da parte clínica, dois consultórios, um bloco cirúrgico, composto por duas salas, uma sala para raio x, internação para cães, internação para gatos, internação para doenças infecciosas, dispensário de medicamentos, sala de exames laboratoriais, sala de esterilização de equipamentos cirúrgicos, banheiros e um dormitório. O prédio ainda possui uma parte anexa composta por pet shop, área de banho e tosa, sala de coordenação, cozinha e banheiros. (Figura 1).

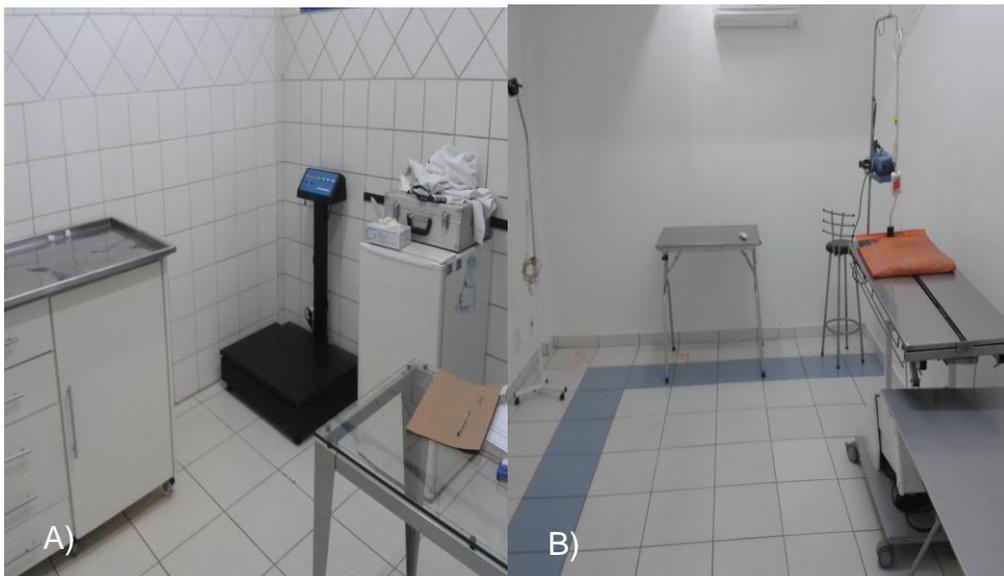




FIGURA 1 – Hospital Veterinário Dona Cadela e Seus Filhotes: (A) Consultório Médico; (B) Centro Cirúrgico; (C) Sala de Raio X; (D) Internação de cães e gatos; (E) Sala de Isolamento; (F) Dispensário de medicamentos.

2.2 Atividades Realizadas

As principais atividades realizadas pelo estagiário no hospital foram o acompanhamento de consultas, exames de raio X, ultrassonografia, acompanhamento dos animais internados e o auxílio nos procedimentos cirúrgicos.

O estagiário deveria chegar às 8h00 da manhã e as atividades encerravam às 18h00. O horário de almoço era de 12h00 às 14h00, a depender do ritmo das atividades. Às cirurgias, quando aconteciam, eram feitas no período da tarde ou da noite, com exceção dos casos emergenciais, que eram realizados o mais rapidamente possível. O estagiário deveria trajar um jaleco ou pijama cirúrgico, calça jeans, sapato fechado e ter disponível um termômetro, um relógio de pulso, um estetoscópio, uma caneta e um caderno de anotações.

As consultas iniciavam-se pela abordagem do veterinário ao proprietário e paciente. Primeiramente era feita uma anamnese geral, baseada em perguntas ao proprietário sobre o motivo da consulta e estado geral do animal, em seguida o animal era submetido ao exame físico – auscultação cardíaca e pulmonar e mensuração de suas respectivas frequências, auscultação do sistema digestório, visualização da coloração das mucosas gengivais, oculares e vulvares ou penianas, palpação dos linfonodos, avaliação do estado de hidratação e medição da temperatura retal – e, caso julgado necessário pelo médico veterinário, era feita a coleta de material para análise laboratorial e enviada a um laboratório terceirizado, que buscava os materiais duas vezes ao dia no hospital e levavam os resultados de volta por um motoboy. O hospital possuía equipamento de hemograma e bioquímico, porém, um dos equipamentos estragou e optou-se por realizar os exames pelo laboratório terceirizado durante o período de estágio.

A contenção física e coleta de materiais para exames laboratoriais eram realizadas pelo estagiário sempre que solicitado pelo Médico Veterinário responsável, a todo o momento sob a supervisão do mesmo. Também era requisitado ao estagiário acompanhar os procedimentos cirúrgicos, bem como auxiliar a cirurgia, atuando principalmente como instrumentador ou auxiliar do Médico Veterinário.

O estagiário acompanhou os procedimentos realizados pelos profissionais terceirizados, principalmente ultrassonografia.

Entre um paciente e outro, quando havia tempo disponível, o Médico Veterinário explicava a conduta terapêutica e questionava o estagiário sobre o caso clínico anterior, visando um melhor entendimento por parte do estudante.

2.3 Casuística

Durante o período de 17 de agosto de 2015 a 30 de setembro de 2015, o estagiário acompanhou um total de 100 atendimentos, sendo que destes 90 foram caninos e 10 foram felinos (Gráfico 1).

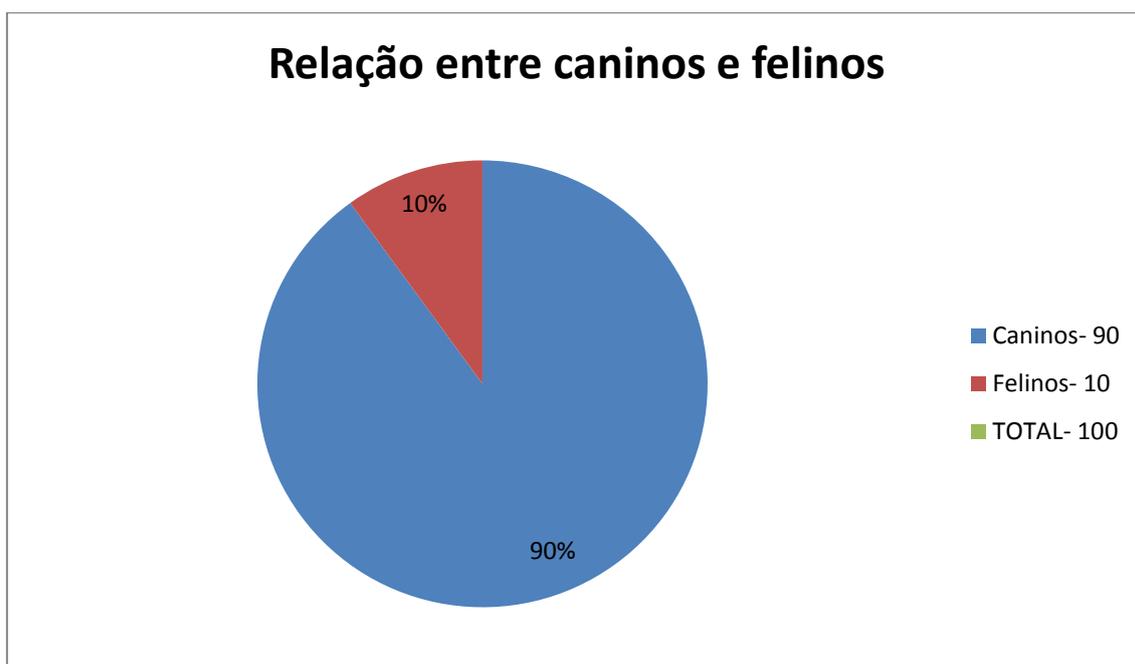


GRÁFICO 1 – Relação entre caninos e felinos atendidos no Hospital Veterinário durante o período do estágio.

Nos Gráficos 2 e 3 são observados os dados em relação às raças de felinos e caninos atendidos.

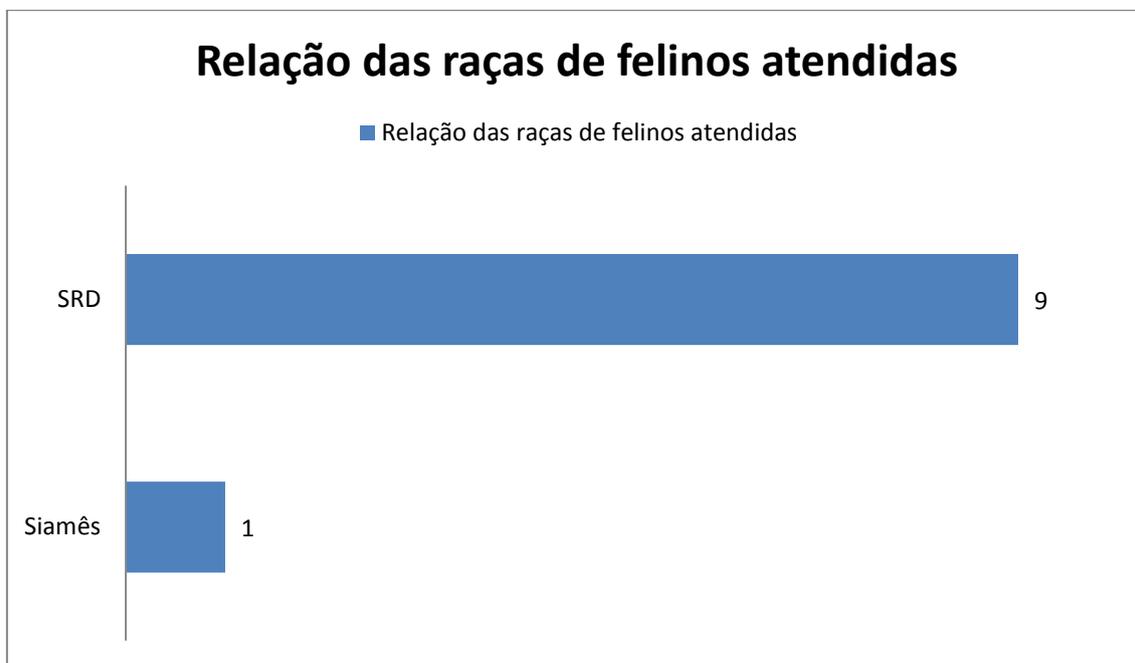


GRÁFICO 2 – Relação das raças de felinos atendidas no Hospital Veterinário durante o período do estágio (SRD: Sem Raça Definida).



GRÁFICO 3 - Relação das raças de caninos atendidas no Hospital Veterinário durante o período do estágio. (*American Staffordshire Terrier), (SRD: Sem Raça Definida).

As tabelas 1 e 2 mostram as relações suspeitas diagnósticas e dos diagnósticos para os felinos e caninos respectivamente.

TABELA 1 – Relação de suspeitas e diagnósticos para os felinos atendidos no Hospital Veterinário durante o período do estágio

Suspeita/Diagnóstico	Total
Infecioso	4
Giardíase	2
FELV ¹	1
FIV ²	1
Vacinação Periódica ³	3
Reprodutor	1
Piometra	1
Gastrointestinal	1
Intoxicação alimentar	1
Tegumentar	1
Abcesso em Membro Torácico Direito	1
TOTAL	10

1: Vírus da Leucemia Felina

2: Vírus da Imunodeficiência Felina

3: Vacinação Periódica: Procedimento

TABELA 2 – Relação de suspeitas e diagnósticos para os caninos atendidos no Hospital Veterinário durante o período do estágio.

Suspeita/Diagnóstico	Total
Infecioso	25
Erliquiose	6
Leptospirose	5
Cinomose	4
Parvovirose	4
Giardíase	3
Babesiose	2
Leishmaniose	1
Reprodutor	17
Piometra	5
*OSH Eletiva	5
Orquiectomia	4
Abscesso Mamário	1
Balanopostite	1
Pseudociese	1

Gastrointestinal	11
Intoxicação Alimentar	5
Gastrite	3
Corpo Estranho	2
Torção Gástrica	1
Vacinação ¹	10
Tegumentar	8
Otite	3
Dermatite	2
Sarna Sarcóptica	2
Saculite Anal	1
Endócrino	5
Obesidade	3
Diabetes	2
Oncológico ²	4
Neoplasia Mamária	4
Cárdio-Respiratório	2
Degeneração Valvar Esquerda	1
Bronquite	1
Urogenital	1
Cistite	1
Neurológico	1
Trauma crânio-encefálico	1
Oftálmico	1
Ceratoconjuntivite seca	1
Músculo-esquelético	1
Fratura de rádio-ulna	1
Outros	4
Atropelamento	2
Traumatismos	1
Ferida por Mordedura	1
TOTAL	90

*: Ovariosalpingohisterectomia

1- Vacinação: Procedimento

2- Oncológico: Especialidade Médica

3. DISCUSSÃO

Nos caninos, as enfermidades predominantes foram as de origem infecciosas, principalmente erliquiose, leptospirose, cinomose e parvovirose.

A alta incidência dessas doenças pode ser explicada, pela presença do carrapato, vetor da erliquiose, a não vacinação, no caso das outras patologias e mesmo, no caso dos animais idosos vacinados, a diminuição da imunidade devido a idade avançada, como sendo mais um fator de risco.

O tratamento era instituído e eram dadas informações aos proprietários sobre a prevenção destas enfermidades, através da vacinação periódica, reforço vacinal, quando necessário, e o controle de ectoparasitos.

As causas reprodutivas também foram comuns, sendo a piometra como a principal delas e, ovariosalpingohisterectomia- OSH e a orquiectomia como os procedimentos realizados. A primeira, como uma infecção grave, sendo tratada por cirurgia e antibioticoretapia. A OSH eletiva sendo uma importante medida profilática do tumor de mama em fêmeas e o controle de filhotes. A última visando atenuar o comportamento de demarcação territorial e para evitar o animal fuja, seguindo fêmeas em estro.

Intoxicações alimentares em cães também foram causas comuns de atendimentos, devido ao comportamento dessa espécie, ingerindo alimentos contaminados e corpos estranhos.

Nos felinos, as doenças infecciosas foram as mais comuns, tendo como causas o protozoário *Giardia sp.*, o Vírus da Leucemia Felina- FELV e o Vírus da Imunodeficiência Felina- FIV como causas dessas enfermidades. Essas doenças acometeram felinos não vacinados e que tinham acesso à rua. Além do tratamento, era informada a necessidade de vacinação periódica e a restrição dos felinos ao ambiente externo.

As vacinações de ambas as espécies foram realizadas com alta frequência. Tanto a vacinação de filhotes, como o reforço nos animais adultos, como método profilático de várias enfermidades infecciosas.

CONCLUSÃO

O estágio supervisionado foi importante, do ponto de vista acadêmico, pois proporcionou a vivência de um Hospital Veterinário com mais de dez anos de funcionamento. Acompanhamento em procedimentos de rotina, anamnese, coleta de materiais para exames complementares, auxílio em exames de raio X e ultrassonografia. Aprendizado no que diz respeito ao manejo e cuidados dos animais internados, realização de curativos, aplicação de medicamentos, e cirurgias. O estágio acrescentou rotina prática e conhecimento técnico para formação do aluno em Medicina Veterinária.

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO- HOSPITAL VETERINÁRIO- UNIVERSIDADE DE
BRASÍLIA**

1. INTRODUÇÃO

O Estágio Supervisionado Obrigatório do Curso de Medicina Veterinária da Universidade de Brasília – UnB é importante do ponto de vista profissional, pois insere o aluno na rotina de um Hospital Veterinário de grandes animais, fazendo com que o formando acompanhe a rotina dos profissionais, desde o contato inicial com o proprietário, até o possível tratamento do animal. O estágio foi concluído nas áreas de Clínica Médica e Clínica Cirúrgica de Grandes Animais do Hospital Veterinário de Grandes Animais da Universidade de Brasília HVet - UnB, localizado na Granja do Torto, Galpão 04, Brasília- DF , no período compreendido entre 01/10/2015 a 13/11/2015, sob a supervisão da M.V. Suyan Brethel dos Santos Campos, CRMV/ GO 4333 perfazendo 250 (duzentos e cinquenta) horas.

2. SETOR DE CLÍNICA MÉDICA E CIRÚRGICA

2.1 Atendimento e Estrutura Física

O Hospital Veterinário de Grandes Animais da Universidade de Brasília conta com atendimento nas áreas de clínica médica e cirúrgica de equídeos, bovinos, ovinos, caprinos e suínos.

As outras atividades incluem obstetrícia, anestesiologia, realização de exames laboratoriais, raio X e endoscopia, ultrassonografia, necropsia e coleta de material para histopatologia, aulas práticas, casqueamento corretivo e terapêutico de equídeos e terapias com ozônio e laser.

Por ser um hospital-escola, possui diversas categorias de pessoas envolvidas, dentre elas funcionários públicos professores e demais funcionários públicos, residentes, terceirizados e estagiários.

Os animais são atendidos por ordem de chegada, dando prioridade aos casos mais graves, como as emergências. O hospital funciona 24(vinte e quatro) horas por dia, 365(trezentos e sessenta e cinco) dias por ano. Conta com um residente plantonista por dia para os horários não comerciais.

O espaço físico do hospital é composto pelos seguintes ambientes: Três galpões. O primeiro possui centro cirúrgico, dispensário de medicamentos, bretes de contenção, salas de exames laboratoriais, sala para realização de fichas clínicas dos animais, sala de raio X, administração, sala para guardar equipamentos de manejo, baias para internação, salas dos professores e de aula e ainda dos residentes, dormitório, lavanderia e banheiros. O segundo galpão conta com baias para internação e sala para funcionário do Ministério da Agricultura. O terceiro galpão conta com sala de necropsia, baias para isolamento e brete. Por último o hospital ainda possui currais, composteira e piquetes para pastagem. (Figura 1).





FIGURA 1 – Hospital Veterinário- Universidade de Brasília: (A) Galpão Principal- Área de Atendimento; (B) Centro Cirúrgico; (C) Dispensário de Medicamentos; (D) Galpão de internação; (E) Galpão: Sala de Necropsia e Isolamento ; (F) Piquetes para Pastagem.

2.4 Atividades Realizadas

As principais atividades realizadas pelo estagiário no hospital foram o acompanhamento de consultas, exames de raio X, ultrassonografia, acompanhamento dos animais internados e o auxílio nos procedimentos cirúrgicos.

O aluno deveria chegar às 8h00 da manhã e as atividades encerravam às 18h00. O horário de almoço era de 12h00 as 14h00, a depender do ritmo das atividades. Havia escala para os finais de semana e feriados, devendo ser cumpridos dois finais de semana por mês e feriados alternados. Sempre que possível o estudante permanecia após as 18h00 e fazia plantões noturnos. O estagiário deveria trajar um macacão ou pijama cirúrgico, calça jeans, sapato de

couro ou bota de borracha e ter disponível um termômetro, um relógio de pulso, um estetoscópio, uma caneta e um caderno de anotações.

As consultas iniciavam-se pela abordagem do veterinário (residente) ao proprietário e paciente. Primeiramente era feita uma anamnese geral, baseada em perguntas ao proprietário sobre o motivo da consulta e estado geral do animal, em seguida o animal era submetido ao exame físico – auscultação cardíaca e pulmonar e mensuração de suas respectivas frequências, auscultação do sistema digestório, visualização da coloração das mucosas gengivais, oculares, palpação dos linfonodos, avaliação do estado de hidratação e medição da temperatura retal – e, caso julgado necessário pelo médico veterinário, era feita a coleta de material para análise laboratorial.

A contenção física e coleta de materiais para exames laboratoriais eram realizadas pelo estagiário sempre que solicitado pelo Médico Veterinário (residente) que estivesse atendendo o animal, a todo o momento sob a supervisão do mesmo. Também era requisitado ao estagiário, sempre que possível, acompanhar os procedimentos cirúrgicos, auxiliando conforme fosse solicitado.

A maior parte da rotina clínica dos animais internados era feita na parte da manhã, e o aluno tinha a liberdade de realizar os exames clínicos, curativos e aplicar medicamentos, sob a supervisão de um residente, e posteriormente preencher a ficha do animal de acordo com os procedimentos realizados.

O estudante acompanhou procedimentos de raio X, ultrassonografia, casqueamentos em equinos, ozônio e laser terapias, aulas práticas e necropsias. Auxiliou conforme foi solicitado.

2.5 Casuística

Durante o período de 01 de outubro de 2015 a 13 de novembro de 2015, o estagiário acompanhou um total de 56 atendimentos, sendo que destes 42 foram equinos, 12 foram ovinos e 2 foram bovinos (Gráfico 1).

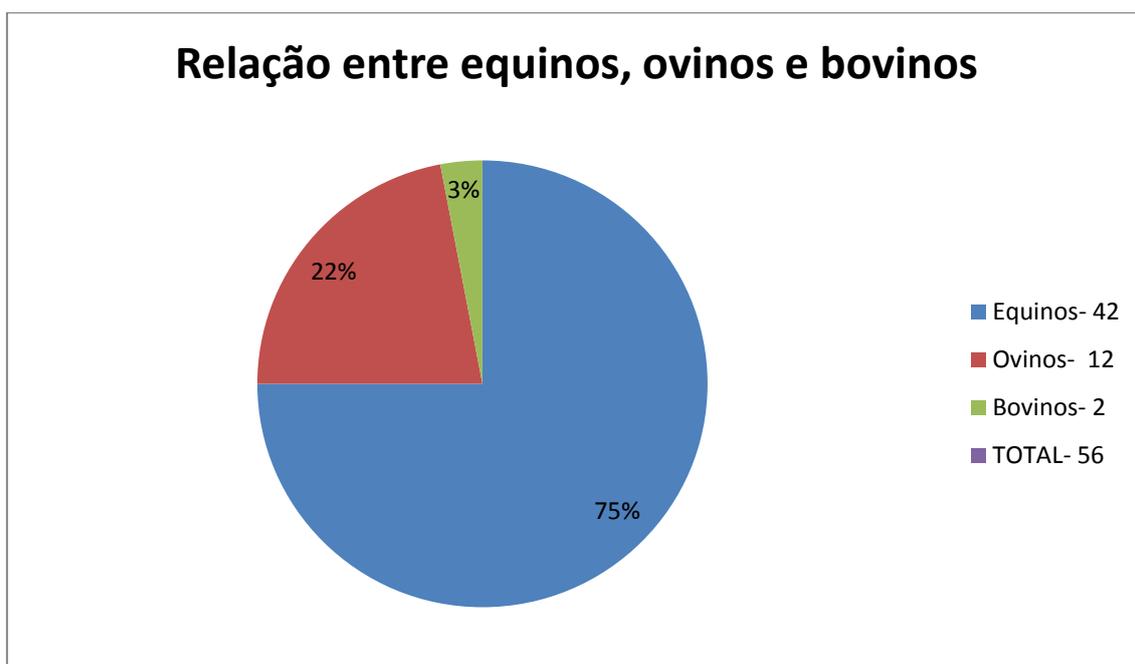


GRÁFICO 1 – Relação entre equinos, ovinos e bovinos atendidos no Hospital Veterinário durante o período do estágio.

Nos Gráficos 2 e 3 são observados os dados em relação às raças de equinos e ovinos atendidos.

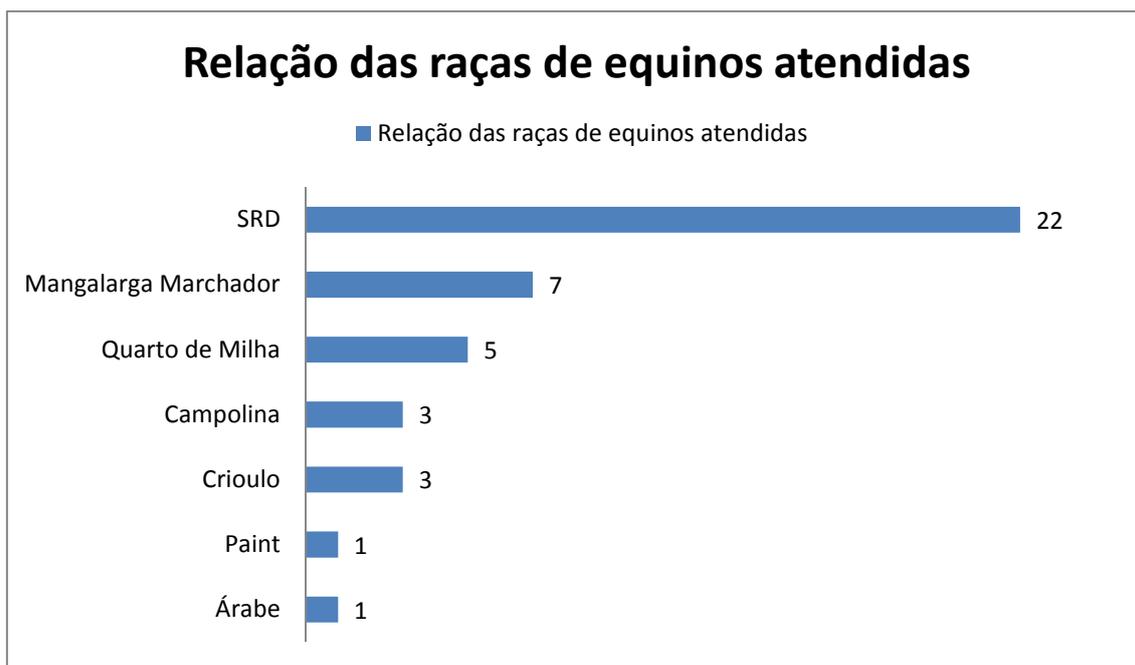


GRÁFICO 2 – Relação das raças de equinos atendidas no Hospital Veterinário durante o período do estágio (SRD: Sem Raça Definida).

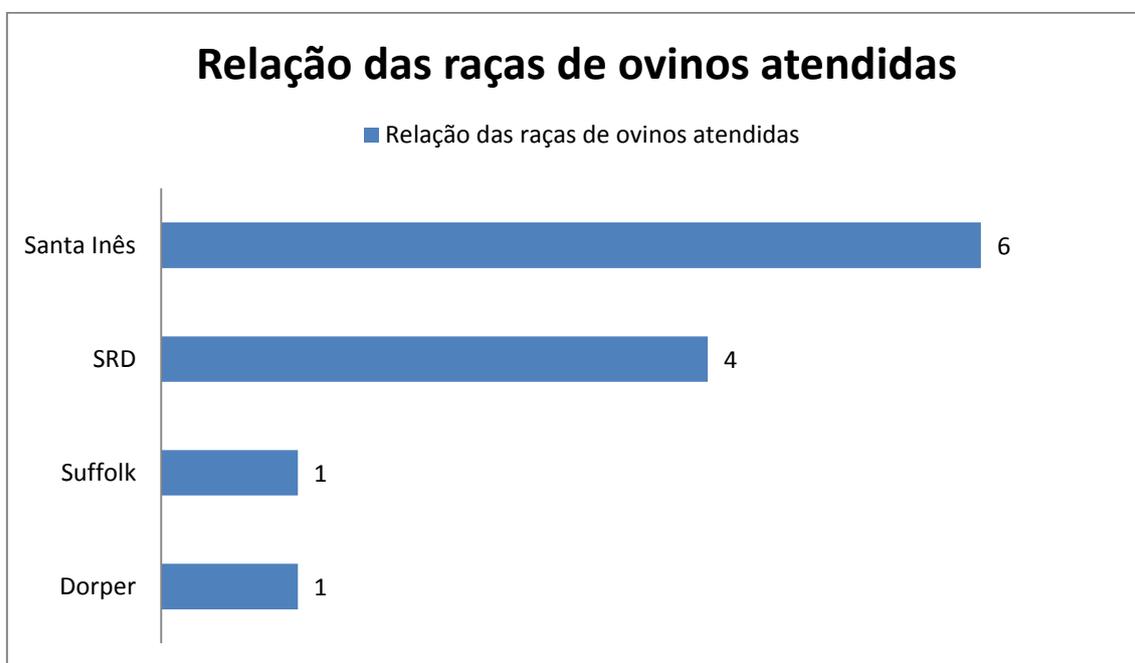


GRÁFICO 3 - Relação das raças de ovinos atendidas no Hospital Veterinário durante o período do estágio. (SRD: Sem Raça Definida).

Em relação ao bovinos, foram atendidos apenas dois animais, sem raças definidas (SRD's).

As tabelas 1, 2 e 3 mostram as relações suspeitas diagnósticas e dos diagnósticos para os equinos, ovinos e bovinos respectivamente.

TABELA 1 – Relação de suspeitas e diagnósticos para os equinos atendidos no Hospital Veterinário durante o período do estágio.

Suspeita/Diagnóstico	Total
Tegumentar	17
Feridas	8
Habronemose cutânea	7
Dermatite de quartela	1
Abscesso	1
Músculo-esquelético	11
Laminite	4
Podridão de Ranilha	2
Ruptura de Tendões Flexores	2
Fratura	1
Tendinite	1
Hematoma Sub-Solear	1
Digestório	6
Abdome Agudo	3
Enterite	2
Extração Dentária	1
Infeciosa	3
Estomatite Vesicular	2
Babesiose	1
Oftálmico	1
Enucleação	1
Urogenital	1
Vaginite	1
Neurológico	1
MPE ¹	1
Cardio-Respiratório	1
Flutter Diafragmático	1
Outros	1

Feto Prematuro	1
TOTAL	42

1: Mieloencefalite Protozoária Equina

TABELA 2 – Relação de suspeitas e diagnósticos para os ovinos atendidos no Hospital Veterinário durante o período do estágio.

Suspeita/Diagnóstico	
Digestório	3
Acidose Rumenal	2
Intoxicação por <i>Brachiaria</i> spp	1
Cardio-respiratório	1
Pneumonia	1
Neurológico	1
Alteração Cerebelar	1
Urogenital	1
Obstrução Uretral	1
Músculo Esquelético	1
Fratura de Rádio-Ulna	1
Outros	5
Transposição de Carótida ²	1
Ferida por Mordedura	1
Botulismo	1
<i>Infestação por Oestrus ovis</i>	1
Nascimento no Hvet- UnB ¹	1
TOTAL	12

1- Hospital Veterinário da Universidade de Brasília

2- Procedimento experimental realizado

TABELA 3 – Relação de suspeitas e diagnósticos para os bovinos atendidos no Hospital Veterinário durante o período do estágio

Suspeita/Diagnóstico	
Digestório	1
Prolapso Retal	1
Reprodutor	1
Distocia Materno-Fetal	1
TOTAL	2

3. DISCUSSÃO

Nos equinos, as enfermidades mais comuns foram as de origem tegumentar, músculo- esqueléticas, e gastrointestinais.

Em relação ao tegumento, as principais causas foram feridas oriundas de traumatismos e lesões mecânicas por arame liso. Devido ao comportamento dessa espécie, que em caso de ameaça, reage de forma abrupta, predispõe ao risco de lesões. O animal prende geralmente um membro no arame e na tentativa de tirá-lo acaba por lesioná-lo, podendo levar a ruptura de tecidos adjacentes, como os tendões flexores.

A habronemose cutânea teve alta incidência de casos, caracterizada por prurido local, podendo levar ao aparecimento de lesões extensas e prejudicando a saúde dos animais. Era instituído o tratamento clínico e cirúrgico conforme a necessidade do caso.

Em relação ao sistema músculo- esquelético, a principal enfermidade foi a laminite, doença multifatorial, que leva ao comprometimento das lâminas dérmicas e epidérmicas do casco, podendo causar até a perda desta estrutura. Era instituído o tratamento clínico, internação dos animais, na maioria dos casos, requerendo atenção e cuidados diários.

O aparelho digestório foi outro grande motivo de atendimentos desta espécie, tendo como principal causa o abdome agudo, patologia multifatorial que leva ao quadro de dor abdominal, de origem gástrica ou intestinal. . O tratamento instituído era clínico, na maioria dos casos, visando diminuir a inflamação e dor, reverter a infecção, quando havia e promover o retorno da motilidade intestinal a diminuição de gases e retirar o refluxo gástrico quando presente.

Nos ovinos o principal sistema afetado foi o digestório, com casos de intoxicação por *Brachiaria* spp. Realizou-se a eutanásia e necropsia dos animais para se obter o diagnóstico, pois haviam outros animais acometidos na propriedade de origem dos animais.

Ferida por mordedura de cães, causando lesões no pescoço dos ovinos, . Levando a hemorragia e morte. O proprietário foi orientado a separar os animais, para que novos casos não ocorressem na propriedade.

Em relação aos bovinos os casos ocorridos foram de distocia materno-fetal, sendo realizada cirurgia a campo, para retirada do feto. Na propriedade era utilizado touro de porte grande, e novilhas de tamanho proporcionalmente reduzido, tendo outros casos da mesma patologia na propriedade, informados pelo proprietário.

Ainda na espécie bovina, houve um caso de prolapso retal, sendo a causa não especificada, com a deposição de larvas de miíase agravando o quadro clínico. O animal permaneceu internado, com terapia medicamentosa sistêmica e tópica, visando diminuir a contaminação e promover a redução do edema.

O hospital permaneceu fechado durante vinte dias, devido a suspeita de estomatite vesicular em dois equinos, um apresentava vesículas na cavidade oral e outro o animal tinha feridas nas quartelas. A estomatite vesicular é uma doença de notificação obrigatória, e está na lista “A” do Código Zoossanitário Internacional, segundo a OIE. Interfere no trânsito de animais como os equinos, suínos e bovinos, sendo economicamente importante por afetar a produtividade dessas espécies. As suspeitas não se confirmaram, e após esse período o hospital reabriu.

4. CONCLUSÃO

O estágio supervisionado foi importante, do ponto de vista acadêmico, pois proporcionou a vivência de um Hospital Veterinário com uma ampla variedade de casos clínicos, e como se trata de um hospital-escola, o aluno tem o acompanhamento de professores e residentes, para a realização dos procedimentos, auxiliando no aprendizado. O estagiário acompanhou procedimentos de rotina, anamnese, coleta de materiais para exames complementares, auxílio em exames de raio X e ultrassonografia. Acrescentou ainda aprendizado no manejo e cuidados de animais internados, realização de curativos, aplicação de medicamentos, e cirurgias. O estágio proporcionou vivência na rotina prática e conhecimento para formação do aluno em Medicina Veterinária.