



## UTILIZAÇÃO DE OZONIOTERAPIA NO TRATAMENTO DE FERIDA CUTÂNEA DE UM EQUINO – RELATO DE CASO

*Izabelle Cristina Gazal da Silva<sup>1</sup>; Luis Felipe Pelinson dos Passos<sup>2</sup>;  
Rodrigo Azambuja Machado de Oliveira<sup>3</sup>; Welington Hartmann<sup>4</sup>*

### Resumo

A ozonioterapia é um procedimento recente na medicina veterinária. Trata-se da utilização de ozônio medicinal que pode ser usado por diversas vias e com propósitos distintos. O presente relato descreve o tratamento com ozonioterapia de uma ferida cutânea no membro anterior esquerdo de um equino da raça Crioula, fêmea, com 1 ano de idade, apresentando laceração em cerca de arame liso, com sua respectiva literatura. O ozônio foi utilizado pelo método de *bagging*, cuja técnica implica na aplicação tópica do gás. O acompanhamento do caso teve uma duração de 22 dias de evolução e o resultado foi satisfatório até o momento em que se pôde acompanhar o caso.

**Palavras-chave:** *Bagging*. Cicatrização. Manejo de feridas.

### Introdução

O ozônio (O<sub>3</sub>) é uma molécula gasosa natural composta por três átomos de oxigênio (O<sub>2</sub>) e uma estrutura dinamicamente instável. O O<sub>3</sub> medicinal é obtido a partir do O<sub>2</sub> puro medicinal para evitar a presença de subprodutos tóxicos de outros gases (OLIVEIRA JUNIOR e LAGES, 2012). Ao se utilizar o ar do ambiente, que possui uma concentração de 78% de nitrogênio, o mesmo ao ser convertido produziria óxido nítrico, que é tóxico (DI PAOLO et al., 2004). A conversão é feita por geradores de ozônio, no momento próximo do uso, devido sua capacidade de se dissipar no ambiente (OLIVEIRA JUNIOR e LAGES, 2012). A terapia com O<sub>3</sub> induz estresse oxidativo moderado ao interagir com lipídios. Essa interação aumenta a produção endógena de antioxidantes, perfusão local e fornecimento de oxigênio, além de melhorar as respostas imunes (SMITH et al., 2017). A via tópica pode ser utilizada com a exposição simples da área-alvo umedecida com água, solução fisiológica ou óleo pré-ozonizados ou não, com ou sem acoplamento a sistemas de sucção. As demais vias são utilizadas pela injeção ou insuflação da própria mistura gasosa O<sub>3</sub> / O<sub>2</sub> ou através do sangue ozonizado (OLIVEIRA JUNIOR e LAGES, 2012). Em infecções bacterianas Yamayoshi e Tatsumi (1993) relataram que o único átomo de O<sub>2</sub> após a degradação do O<sub>3</sub> reage com a membrana celular de bactérias, ataca os componentes celulares, interrompe a atividade celular normal e depois as destrói. Entretanto, em um estudo experimental, a ozonioterapia demonstrou ter efeitos benéficos quando aplicada como um complemento ao tratamento antibiótico padrão (SILVA, et al., 2009). O ozônio é um gás tóxico para animais e humanos, que pode afetar os pulmões e olhos. Inalações em

1 Med. Vet., UTP, iza\_gazal@hotmail.com

2 Med. Vet., Centro Universitário Ritter dos Reis

3 Professor Orientador - UTP

4 Professor Orientador - UTP



baixas concentrações de ozônio podem causar tosse e irritação na garganta. Concentrações altas danificam a mucosa brônquica, pneumócitos e podem levar a edema pulmonar (DI PAOLO et al, 2004). Exposição a altas concentrações de gás de ozônio podem levar a morte dentro de 4 horas (h) ou minutos (BOCCI, 2005). Já em relação aos aparelhos geradores de ozônio, todos devem resistir à oxidação, pois este gás é um dos agentes mais oxidantes já conhecido, sendo capaz de deteriorar a maioria dos plásticos (exceto polietileno, polipropileno, silicone e teflon) e a maioria dos metais ferrosos (exceto aço inoxidável e titânio) (DI PAOLO et al., 2004).

O manejo inadequado e estresse de equinos por confinamento são exemplos de alterações de rotina que fazem com que os cavalos estejam susceptíveis a síndrome cólica, claudicações e também lesões cutâneas. A cicatrização destas lesões nos membros dos equinos é lenta devido a fatores como maior facilidade de contato com sujidades, pouco tecido e menor vascularização, além de diferenças fisiológicas da resposta inflamatória celular (PAGANELA et al., 2009). A cicatrização de um tecido pode ocorrer de duas formas, sendo por primeira intenção quando uma ferida ausente de contaminação se restaura sem a necessidade de tecido de granulação ou quando não é possível a reparação cirúrgica, a cicatrização ocorre pelo que se chama de segunda intenção (CANCELA, 2004). Durante a cicatrização de uma ferida, algumas fases são levadas em consideração. A fase inflamatória na qual se inicia logo após a lesão, cujo objetivo é preparar o tecido para as próximas fases. A seguinte é a fase de proliferação celular, onde o tecido de granulação começa a surgir. Fibroplasia, angiogênese e epitelização são as etapas desta fase. Por último a síntese de matriz e remodelação encerra este ciclo cicatricial (STASHAK e THERORET, 2008). Diversos tratamentos e protocolos terapêuticos tópicos e sistêmicos são utilizados e descritos com sucesso para tratamento de feridas. A ozonioterapia é relativamente nova na medicina veterinária e vem ganhando seu espaço. Esta terapia é um tratamento de baixo custo e de eficácia relatada há vários anos, sendo uma alternativa a ser utilizada em tratamentos na rotina clínica. Seu uso consiste na utilização do gás ozônio em diversas afecções, tendo efeito microbicida, analgésico, imunomodulador e promotor da cicatrização tecidual (MARQUES et al., 2017). De acordo com Ying et al. (2005) a utilização da ozonioterapia é vantajosa, pois é minimamente invasiva, possui poucas complicações, pouca dor, similar a algumas terapias convencionais. Moretti et al. (2005) relatam a ausência de efeitos colaterais quando aplicada corretamente, além de observar ação anti-inflamatória e analgésica eficaz. Devido ao efeito germicida e poder oxidativo do  $O_3$ , sua utilização permite erradicar germes e eliminar o tecido desvitalizado das feridas. Aumento do número de fibroblastos, melhora na capacidade do transporte de oxigênio por parte dos eritrócitos e estímulo do sistema imunológico também fazem parte dos seus benefícios (AMARAL et al. 2013). Em baixas doses o  $O_3$  pode desempenhar um papel importante na funcionalidade vascular e na limitação da inflamação devido à liberação reduzida de mediadores inflamatórios (RE, 2005). Na medicina veterinária a ozonioterapia é utilizada como auto-hemoterapia, que consiste na retirada do sangue do paciente, seguido de tratamento deste sangue com  $O_3$  e reinfusão no paciente por via IV (intravenosa) ou IM (intramuscular), de acordo com seu objetivo. Outras vias utilizadas são a intramamária, insuflação

retal, perilesional ou via tópica, podendo citar o *bagging*. Este é comumente utilizado em feridas externas como bactericida, fungicida e inativador de vírus (PENIDO et al., 2010). Em equinos, há relatos de aplicação de ozonioterapia em diversas afecções, tais como osteoartrite, tendinopatias e até mesmo como tratamento de equinos com síndrome cólica, pois as propriedades bioquímicas do O<sub>3</sub> induzem a modulação de enzimas antioxidantes, o que leva a um efeito conservador do trato gastrointestinal (HADDAD, 2009).

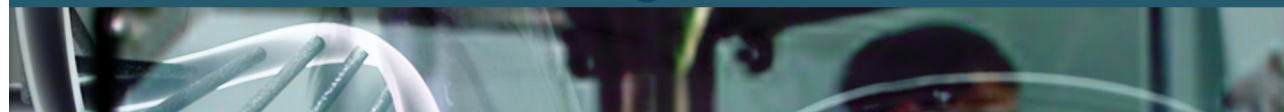
## Material e Métodos

No dia 18 de fevereiro de 2020 chegou às dependências da Equivet Clínica Veterinária para atendimento, uma fêmea da espécie equina, raça Crioula, com um ano de idade e pesando 290 kg. O animal apresentava laceração profunda em membro anterior esquerdo (MAE). Segundo o proprietário o histórico era de que o animal havia prendido o membro em uma cerca de arame liso havia mais de 24 horas. Durante exame físico foi observado que a ferida apresentava um *flap* de tecido cutâneo pendurado, exposição de terceiro metacarpo, tecido morto, presença de infestação por ectoparasitas (miíase) e lesão em tendão extensor digital lateral (Figura 1).



**Figura 1:** Aspecto da ferida no dia em que o animal foi encaminhado para a Clínica Veterinária Equivet, Piraquara/2020.

O primeiro procedimento realizado foi a tentativa sem sucesso da retirada da miíase. Por conta da dor o animal não deixou manipular o membro e então foi decidido anestesiá-lo para realizar uma limpeza mais adequada e revitalização dos tecidos. Como medicação pré-anestésica (MPA) foram administradas 0,5 miligramas por quilo (mg/kg) IV de xilazina 10%. Após trinta minutos a indução anestésica foi realizada administrando 2 mg/kg/IV de cetamina e 0,05 mg/kg/IV de midazolam. A manutenção anestésica foi realizada com a técnica de *triple drip*, onde em um frasco de 500 mililitros (mL) de glicose 5% foram adicionados EGG (éter gliceril guaiacol) 5% + Xilazina 500 mg + Cetamina 1000 mg em uma taxa de infusão inicial de 2 mL/kg/h e final de 0,5 mL/kg/h, objetivando



que mais ao final do procedimento o animal não estivesse em plano anestésico profundo. Ao final do procedimento o curativo foi realizado com gaze, algodão ortopédico e atadura. A atadura foi posta no sentido distal para proximal favorecendo retorno linfático e evitando formação de edema, além de proporcionar relaxamento dos tendões. Durante o período de internação a antibioticoterapia utilizada foi a base de penicilina 1 mL para cada 20 kg por via IM a cada 24 h (SID) por 7 dias e gentamicina 6,6 mg/kg/IV/SID por 4 dias. Como protocolo analgésico foi administrado no primeiro dia fenilbutazona 4,4 mg/kg/IV/SID e a partir do segundo dia meloxicam 0,6 mg/kg/IV/SID por 4 dias. Como protetor gástrico foi administrado omeprazol 4 mg/kg por via oral (VO) a cada 12 horas (BID) mantido durante todo o período de internamento, inicialmente por conta do uso dos anti-inflamatórios não esteroidais (AINE) e posteriormente por conta do possível estresse de manipulação. O curativo era realizado duas vezes ao dia sempre removendo completamente o anterior. Inicialmente era realizada a limpeza com água e iodo-degermante e esfregado com o auxílio de uma escova de antissepsia, a ferida era secada e utilizava-se uma solução a base de própolis e camomila com função removedora de crosta. A ferida era secada novamente com o uso de gaze e por fim era utilizada outra loção com função hidratante e reparadora de tecido. Por cima da ferida era colocada uma bandagem absorvente, envolta por algodão ortopédico e atadura. Após 2 dias de tratamento teve início o uso da ozonioterapia (Figura 2). A técnica utilizada era de *bagging*, recomendada para quando existe uma lesão tópica onde se pode envolver o membro como um todo. O objetivo era promover cicatrização interrompendo o processo inflamatório restaurando todo o tecido lesionado, gerar tecido de granulação para recobrir o perióstio e fechar a ferida.



**Figura 2:** Ferida no dia da primeira sessão de ozonioterapia, realizada na Equivet Clínica Veterinária, Piraquara/2020.

O *bagging* é realizado após limpeza prévia com água e sabão, sendo suspensa a utilização do iodo-degermante, pois ele pode queimar o tecido de granulação. O membro era envolvido com um saco plástico rígido, ainda molhado para que o gás de ozônio se espalhasse como um todo (Figura 3). Este plástico tinha sua extremidade fechada e por um orifício um conector era acoplado

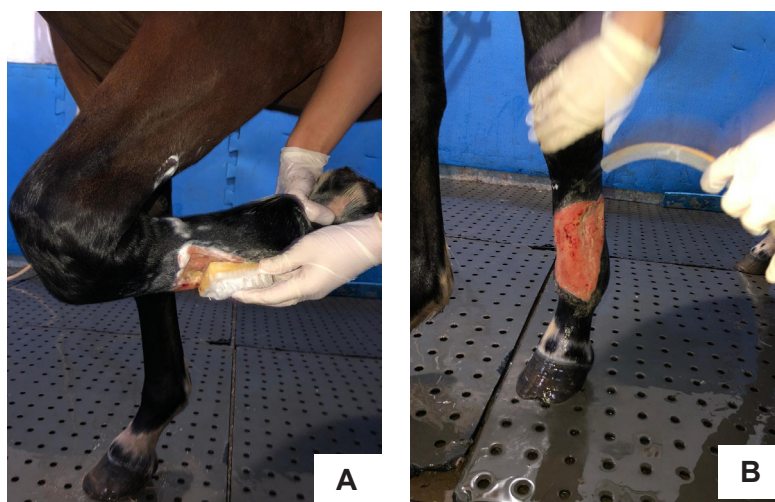


a uma bomba a vácuo que retirava todo o ar. Pelo mesmo conector o gás ozonizado era introduzido através de um gerador de ozônio. Este gás permanecia por 20 minutos em contato com a ferida e sua concentração neste dia foi de 50 gamas ( $\gamma$ ). Novamente o ar residual era retirado com a bomba a vácuo, pois apenas ela tem a capacidade de realizar a quebra da molécula de  $O_3$  através de um catalisador automático.



**Figura 3:** Sessão de ozonioterapia utilizando a técnica de *bagging*, realizada na Equivet Clínica Veterinária, Piraquara/2020.

Para realizar este procedimento o aparelho usado foi o Gerador de Ozônio Philozon Medplus MX com registro da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) número 80472910001, utilizando gás de  $O_2$  medicinal para sua conversão em  $O_3$ . A partir do dia da primeira sessão de ozonioterapia a limpeza da ferida foi modificada (Figura 4). A limpeza ainda era feita com apenas água e sabão, mas as loções foram substituídas por uma camada de óleo de girassol ozonizado. O curativo ainda era realizado com bandagem absorvente, algodão ortopédico e atadura.





**Figura 4:** Curativo realizado na Equivet Clínica Veterinária, Piraquara/2020: Limpeza com sabão (A); Enxágue (B); Aplicação do óleo de girassol ozonizado (C); Bandagem absorvente (D).

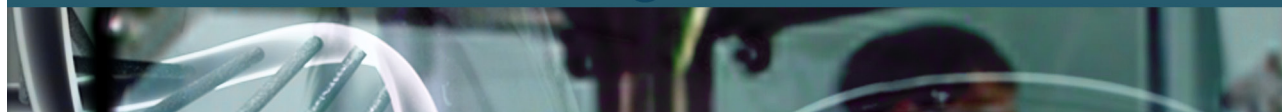
## Resultados

No sétimo dia de internamento foi realizada a segunda sessão de ozonioterapia com a concentração de ozônio: 25  $\gamma$ . No nono dia foi realizada a terceira sessão de ozonioterapia, utilizando 30  $\gamma$  (Figura 5).



**Figura 5:** Ferida no dia da terceira sessão de ozonioterapia, realizada na Equivet Clínica Veterinária, Piraquara/2020.

A partir do décimo sexto dia o protocolo de curativo foi modificado, pois o tecido de granulação nos bordos da lesão já tinha atingido o nível desejado. A limpeza da ferida não era mais realizada



com o auxílio da escova de antissepsia e o óleo ozonizado foi suspenso. Uma solução salina (10 mL de cloreto de sódio em 1 litro de solução fisiológica) foi aplicada nos bordos da ferida para retardar seu crescimento. No décimo oitavo dia foi realizada a quarta sessão de ozonioterapia com uma concentração de 20  $\gamma$  de ozônio. Além do *bagging*, neste dia foi feita uma aplicação perilesional com *scalp* 27G curto, 3 mL de gás de ozônio por ponto com uma distância de 2 centímetros (cm) de cada ponto por todo bordo da ferida para estimular a cicatrização. No vigésimo primeiro dia foi realizada uma nova modificação nos curativos. Pela manhã era realizada uma limpeza com água e sabão e aplicado um modulador frequencial floral tópico. Este floral tem a mesma função do óleo de ozônio, pois ele reorganiza a pele e promove cicatrização. Ao fim da tarde uma nova limpeza com água e sabão era realizada. Após, solução salina era aplicada sobre toda a ferida. O curativo era realizado apenas com algodão ortopédico e atadura, pois a bandagem estava absorvendo a solução salina. No vigésimo quarto dia já era possível verificar a aproximação parcial das bordas da ferida.

## Discussão

De acordo com o estudo de Pessoa et al. (2014) que relataram a incidência de doenças de pele em equídeos no semiárido brasileiro, de 535 casos de dermatopatias, 23,04% foram de feridas traumáticas. Estas lesões estão de acordo com as más instalações, manejos e estresses anteriormente citadas. Estas lesões para um melhor prognóstico devem ser rapidamente tratadas. De acordo com o caso relatado, um tempo superior às 24 h foi descrito como distância entre o ocorrido e a disposição do proprietário em solicitar um atendimento médico. Durante este tempo o processo cicatricial já iniciou e o aumento do processo inflamatório pode retardar a intervenção posterior. Além disso, tecido morto e larvas de moscas já estavam presentes na ferida, o que propiciou uma diminuição de tecido local e intervenção mais minuciosa para a retirada deste tecido e da miíase. Com referência ao protocolo usado para sedação, Hellu et al. (2012) relataram da mesma forma a técnica de *triple drip*, sendo possível o uso de solução salina a 0,9%, água destilada ou glicose 5% para a diluição dos fármacos. A taxa de infusão é a mesma relatada pelos autores e a técnica de diminuir a taxa de infusão com o passar do procedimento foi de escolha do anestésista local da Equivet, para que o plano anestésico estivesse mais superficial ao término do procedimento. Isso diminuiria o tempo entre final do procedimento e recuperação anestésica. Durante o internamento algumas medicações foram realizadas no paciente. A associação dos dois antibióticos proporcionou uma cobertura ampla contra bactérias Gram negativas e positivas. Este protocolo garantiu que uma infecção local não se dissipasse. A utilização da fenilbutazona no primeiro dia garantiu uma analgesia mais eficaz, mas não teve seu uso prolongado por conta do seu efeito colateral em agredir a mucosa gástrica. Para evitar este processo, até mesmo por conta do estresse de confinamento e manipulação, omeprazol foi administrado diariamente a fim de evitar uma gastrite e suas complicações. A partir do segundo dia o meloxicam foi suficiente para manter o animal sem dor e apoiando melhor o membro, além de reduzir o processo inflamatório local. Os curativos iniciais





tiveram como auxílio no tratamento o uso de uma solução a base de camomila e própolis. Durante séculos, a camomila vem sendo utilizada como planta medicinal, principalmente para o tratamento de afecções gastrointestinais. Também é usada por via oral para aliviar a ansiedade e a insônia, e topicamente para estimular a cicatrização de ferimentos (MACCHIONI et al., 2004). Própolis é uma resina produzida por abelhas e tem sido empregado na ortopedia, endocrinologia, dermatologia, pneumatologia, gastroenterologia e odontologia. Foram identificados muitos elementos químicos no própolis, entre eles ferro e zinco, que são relevantes para a síntese de colágeno. Também foi demonstrada a presença de aminoácidos, como arginina e prolina, importantes estimuladores da mitose celular e matéria-prima para síntese proteica (MAGRO-FILHO e CARVALHO, 1994). É muito importante que o aparelho gerador de  $O_3$  seja de boa procedência e com registro na ANVISA, pois um aparelho de má qualidade pode não apresentar o resultado esperado. Isso implica em má fama da terapia quando efeitos não esperados são alcançados. Concentrações altas de  $O_3$  tem efeito antimicrobiano e aumentam o efeito de granulação (BOCCI, 2005). A dose depende de cada paciente. Nesse caso a dose variou, pois dependia do estado em que a ferida se apresentava no dia da sessão. O  $O_3$  medicinal produzido pelos geradores deve ser produzido imediatamente antes do seu uso, pois como mencionado anteriormente, sua instabilidade decompõe a molécula rapidamente. Oliveira Junior e Lages (2012) relataram que o tratamento tópico, com bolsa, *bagging* ou touca, consiste em um método muito eficiente para o tratamento de lesões, úlceras, escaras, feridas abertas e lesões pós-operatórias localizadas nos membros dos animais. Necessita de um sistema fechado, para limitar a área de atuação do gás. O membro é revestido por um material ozônio resistente para restringir a concentração do gás apenas no interior deste material. Utiliza-se por cerca de 20 a 30 minutos, e os resultados após algumas sessões são muitos satisfatórios. Óleo de girassol também foi utilizado, com adição de  $O_3$ , resultando em efeitos benéficos por conta do seu poder bactericida, mesmo sobre as bactérias mais resistentes, agindo também como anti-inflamatório e protetor da pele, ao agir nos tecidos conjuntivos, caracterizando aumento no potencial de cicatrização (AMARAL et al., 2013). Como já mencionado por Oliveira Junior e Lages (2012), o ozônio é muito reativo, portanto se colocar com ar dentro ele vai reagir com o ar ao invés de reagir com a lesão. Por isso o ideal é utilizar a bomba de vácuo. O caso relatado tinha como meio de contato a água e o efeito foi satisfatório. As bombas a vácuo já possuem um catalisador que faz a degradação automática do  $O_3$  após o término do procedimento. Para profissionais que não possuem este material, a ozonioterapia deve ser realizada em local arejado, evitando assim possível aspiração do gás. De acordo com a AEPROMO (2010) as concentrações de  $O_3$  usadas com a técnica de *bagging* devem ser de 60-40-30-20  $\gamma$ , de acordo com o estadiamento e a evolução da lesão, por 20 a 30 minutos. As concentrações de 60-70  $\gamma$  deverão ser usadas apenas em infecções purulentas. Sempre que as lesões apresentarem melhora havendo controle da infecção e formação de tecido de granulação, deve-se reduzir a concentração e espaçar as sessões para favorecer a cicatrização. O  $O_3$  perilesional foi utilizado com o objetivo de estimular a cicatrização, mas não foram encontrados relatos que comprovam sua eficácia em lesões cutâneas. De acordo com o modulador





frequencial floral utilizado, quando administrados, sua ação não é bioquímica e sim biofísica, via campo informacional.

## Conclusões

A ozonioterapia é uma forma de tratamento ainda questionada por muitos médicos veterinários. Com este trabalho foi possível perceber que essa técnica é eficaz, podendo até substituir tratamentos convencionais em alguns casos. A técnica de ozonioterapia com uso do *bagging* e o óleo de girassol ozonizado, citados no relato de caso, se mostraram muito eficientes para cicatrização de feridas, não apresentando efeitos colaterais se aplicados de maneira correta.

## Referências

- AMARAL, A.; MEDEIROS, M.; PARADA, A. Feridas não são doenças do corpo, são doenças da alma. Revista Saúde Quântica, v. 2, n. 2, 2013.
- ASSOCIAÇÃO ESPANHOLA DE PROFISSIONAIS MÉDICOS DE OZONOTERAPIA. AEPROMO. Declaração de madrid sobre ozonoterapia. Primeira reunião internacional de escolas de ozonoterapia realizada na academia nacional de medicina em madrid. Em 3 – 4 de junho de 2010, p. 4-9.
- BOCCI, V. Ozone a new medical drug. Dordrecht: Springer, 2005. 255 p.
- CANCELA, D. F. R. Abordagem ao tratamento de feridas em equinos. 2014. Porto. 47f. Dissertação (relatório final de estágio e mestrado integrado em medicina veterinária) – Curso de graduação em medicina veterinária, Universidade do Porto.
- DI PAOLO, N.; BOCCI, V.; GAGGIOTTI, E. Ozone therapy. The international journal of artificial organs, v. 27, n. 3, p. 168 – 175, 2004.
- HADDAD, M. A.; SOUZA, M. V.; HINCAPIE, J. J. et al. Comportamento de componentes bioquímicos do sangue em equinos submetidos à ozonioterapia. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., v.61, n.3, p.539 – 546, 2009.
- HELLU, J. A. A.; MARQUES NETO, I.; DUQUE, J. C. M. Avaliação de segurança e eficácia clínica de uma solução líquida de éter gliceril guaiacol pronta para uso (EGG-PPU) em cavalos. ARS VETERINARIA, v. 28, n. 4, p. 209-217, 2012.
- MACCHIONI, F.; PERRUCCI, S.; CECCHI, F. et al. Acaricidal activity of aqueous extracts of chamomile flowers, *Matricaria chamomilla*, against the mite *Psoroptes cuniculi*. Med. Vet. Entomol., v.18, p. 205-207, 2004.
- MAGRO-FILHO, O.; CARVALHO, A.C.P. Topical effect of propolis in the repair of sulcoplasties by the modified Kazanjian technique – Cytological and Clinical Evaluation. J. Nihon Univ. Sch. Dent., v.36, p.102-111, 1994.
- MARQUES, A.; CAMPEBELL, R. Ozonioterapia em feridas de equinos. Revista científica de medicina veterinária, v. 4, n. 2, p. 31 – 42, 2017.
- MORETTI, B.; LANZISERA, R.; SISTI, G. L. et al. O2-O3 therapy in tendinopathies and entrapment syndromes. Rivista italiana di ossigeno-ozoterapia, v. 4, n. 1, p. 20 – 29, 2005.
- OLIVEIRA JUNIOR, J.; LAGES, G. Ozone therapy for lumbosciatic pain. Rev Dor. São Paulo, v. 13, n.3, p. 261-270, 2012.
- PAGANELA, J. C.; RIBAS, L. M.; SANTOS, C. A. et al. Abordagem clínica de feridas cutâneas em equinos. Revista portuguesa de ciências veterinárias, v. 104, n. 569, p. 13 – 18, 2009.



PENIDO, B. R.; LIMA, C. A.; FERREIRA, L. F. L. Aplicações da ozonioterapia na clínica veterinária. PUBVET, v. 4, n. 40, 2010.

PESSOA, A. F. A.; PESSOA, C. R. M.; MIRANDA NETO, E. G. et al. Doenças de pele em equídeos no semiárido brasileiro. Pesq. Vet. Bras., v. 34, n. 8, p. 743 – 748, 2014.

RE, L. Oxygen-Ozone Therapy in Sport: A Case Report. Rivista italiana di ossigeno-ozoterapia, v. 4, n. 1, p. 59 – 63, 2005.

SILVA, R. A.; GAROTTI, J. R.; SILVA, R. S. B. et al. Analysis of the bactericidal effect of ozone pneumoperitoneum. Acta Cir. Bras. v. 24, n. 24, 2009

SMITH, N.; WILSON, A.; GANDHI, J. et al. Ozone therapy: an overview of pharmacodynamics. Current research, and clinical utility, v. 7, n.3, p. 212-219, 2017.

STASHAK, T. S.; THEORET, C. L. Equine wound management. USA: Blackwell publishing, 2008. 678 p.

YAMAYOSHI, T.; TATSUMI, N. Microbicidal effects of ozone solution on methicillin-resistant Staphylococcus aureus, v. 19, n. 2, p. 59 – 64, 1993.

YING, W. Z.; MEI, J. C.; MIN, W. Z. Percutaneous treatment of lumbar disc herniation by oxygen-ozone injection: A clinical study of 322 cases. Rivista italiana di ossigeno-ozoterapia, v. 4, n. 1, p. 6 – 8, 2005.