



CONSIDERAÇÕES SOBRE O USO DA OZONIOTERAPIA NA CLÍNICA VETERINÁRIA

Matheus Carmo Vilarindo¹, Marcia Aparecida Andreazzi², Vanessa Sandri Fernandes³

RESUMO: Desde a Primeira Guerra Mundial, a ozonioterapia tem sido utilizada como modalidade terapêutica alternativa em diversas enfermidades que acometem os humanos e animais domésticos. O ozônio é um gás naturalmente presente na atmosfera, composto por três átomos de oxigênio (O_3), incolor em condições normais e com odor característico perceptível. Seu uso terapêutico justifica-se por meio de suas propriedades viricida, fungicida e bactericida, baseado no seu mecanismo de ação resultante da oxidação da membrana celular e componentes citoplasmáticos, causando a morte dos microrganismos. De maneira geral, o ozônio médico é indicado para o tratamento de patologias de origem inflamatória, infecciosa e isquêmica. Na clínica veterinária, a ozonioterapia é utilizada com significativa eficiência no tratamento de diversas enfermidades como infecções bacterianas, dermatomicoses, osteomielites, feridas infectadas, doença do úbere de bovinos e equinos, habronemose cutânea em equinos, erlichiose canina, entre outras. O gás também pode servir como ativador imunológico quando administrado em vias específicas. De acordo com a indicação e condição do paciente, a mistura gasosa oxigênio-ozônio pode ser administrada sob as formas de insuflação retal, tratamento tópico, injeção intra-articular ou subcutânea e auto-hemoterapia maior ou menor. No Brasil, a utilização terapêutica do ozônio ainda é muito reduzida e existem poucas informações sobre seu uso na clínica veterinária, dessa forma, este trabalho revisou as propriedades da ozonioterapia, suas indicações, vias de aplicação, modo de ação e resultados obtidos na clínica veterinária, com diferentes espécies animais, buscando enriquecer a fonte de dados sobre esta modalidade terapêutica.

PALAVRAS-CHAVE: alternativas terapêuticas, bactericida, gás ozônio.

ABSTRACT: Since the World War I, ozone therapy has been used as an alternative therapeutic modality in various diseases that affect humans and pets. Ozone is a gas naturally present in the atmosphere, composed of three oxygen atoms (O_3), colourless in normal conditions and characteristic odor noticeable. Its therapeutic use is justified by its properties virucidal, fungicidal and bactericidal, based on its mechanism of action resulting from oxidation of the cell membrane and cytoplasmic components, causing the death of microorganisms. In general, the medical ozone is indicated for the treatment of disorders of inflammatory origin, infectious and ischemic. In veterinary practice, the ozone therapy is used with significant efficiency in treatment of several diseases such as bacterial infections, dermatomycoses, osteomyelitis, infected wounds, bovine and equine mastitis, cutaneous habronemiasis in horses, canine ehrlichiosis, among others. The gas may also serve as an immune activator when administered by specific routes. According to indication and condition of the patient, the oxygen-ozone can be administered in the forms of rectal insufflation, topical, intra-articular or subcutaneous injection and autohemotherapy. In Brazil, the use of ozone therapy is still very low and there are little informations on its use in veterinary medicine, thus, this study reviewed the properties of ozone therapy, its indications, routes of administration, mode of action and results in veterinary clinic with different animal species, seeking to enrich the source of data on this type of therapy.

¹ Acadêmico do Curso de Medicina Veterinária da UNICESUMAR, Maringá-Paraná. Bolsista do Programa de Bolsas de Iniciação Científica Cesumar (PROBIC). matheus_vilarindo@hotmail.com

² Orientadora, Professora Doutora do Curso de Medicina Veterinária da UNICESUMAR. marciaandreazzi@cesumar.br

³ Acadêmica do Curso de Medicina Veterinária da UNICESUMAR, Maringá-Paraná

KEYWORDS: therapeutic alternatives, bactericidal, ozone gas.

1 INTRODUÇÃO

O gás ozônio (O_3) foi descoberto em 1840 pelo alemão Friedrich Christian Schönbein e, desde a Primeira Guerra Mundial tem sido utilizado rotineiramente como modalidade terapêutica alternativa em diversas enfermidades que acometem os humanos e animais domésticos. Ele é um gás naturalmente presente na atmosfera e possui características específicas como odor perceptível, principalmente após temporais e em elevadas altitudes ou próximo ao mar (BOCCI, 2011).

O ozônio medicinal é obtido através de um equipamento gerador de ozônio. O oxigênio (O_2) conectado através de um cilindro com o gás acoplado ao aparelho sofre descargas elétricas, se transformando em duas moléculas de oxigênio atômico (O), que se unem novamente a moléculas de oxigênio, originando o O_3 . A utilização do gás ozônio como método terapêutico é justificado por suas propriedades viricida, fungicida e bactericida, baseado no seu mecanismo de ação resultante da oxidação da membrana celular e componentes citoplasmáticos, causando a morte dos microrganismos. Nenhuma outra substância se mostra capaz de combater e eliminar patógenos como o gás ozônio (CARDOSO, 2009). O O_3 também apresenta alta capacidade de penetração tecidual melhorando a circulação e a oxigenação, reduz a agregação plaquetária, atua como agente antiálgico e favorece as respostas imunológicas através do sistema reticuloendotelial (MATOS NETO et al., 2012A).

De modo geral, a ozonioterapia é utilizada como modalidade terapêutica auxiliar aos métodos convencionais já esclarecidos pela comunidade científica. Consistindo em uma eficiente ferramenta para o tratamento das enfermidades dos animais, além de ser economicamente acessível.

No Brasil, a utilização terapêutica do ozônio ainda é muito reduzida. Há pouca literatura e a sua aplicação se concentra praticamente em centros científicos e assistenciais mais específicos. Isto se deve ao próprio desconhecimento do uso terapêutico do gás e a ausência de estudos que serviriam de suporte científico para o seu emprego.

Considerando as poucas bases de informações a respeito da ozonioterapia na medicina veterinária, bem como de sua aplicabilidade terapêutica, faz-se necessário o desenvolvimento de pesquisas sobre novos métodos terapêuticos. Dessa forma, esta pesquisa teve como objetivo revisar as propriedades da ozonioterapia, suas indicações, vias de aplicação, modo de ação e resultados obtidos na clínica veterinária, com diferentes espécies animais, buscando enriquecer a fonte de dados sobre esta modalidade terapêutica.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 HISTÓRICO E PROPRIEDADES FÍSICAS E QUÍMICAS

Segundo Bocci (2005), a história da descoberta do ozônio está diretamente ligada à história do desenvolvimento dos estudos da química. Em 1785, Martinus Van Marum, médico e físico holandês, sugeriu que alguma substância estava presente nas descargas elétricas provenientes de temporais, e que resultava em um “odor de matéria elétrica”. Em 1840, Christian Friedrich Schönbein, químico alemão, observou o surgimento de um gás

de coloração azulada e odor característico após a liberação de descargas elétricas em uma campânula de vidro contendo oxigênio, denominando-o ozônio, que do grego *ozein* significa odorante.

O gás ozônio (O_3) é um composto que possui uma forma alotrópica do elemento oxigênio (O_2), sendo que a sua formação se estabelece por meio da ligação covalente de três átomos do oxigênio, com um ângulo de 127° entre eles. O gás liquefaz à temperatura de $-112^\circ C$, e possui ponto de congelamento a $-251,4^\circ C$. Em temperatura ambiente possui coloração azulada e odor característico. É um gás altamente reativo, por isso pode ser visto e sentido após temporais com elevadas quantidades de descargas elétricas. Além disso, o ozônio é perceptível em regiões de elevadas altitudes, pois sua concentração atinge 0,1 ppm ou $200 \mu g/m^3$ a 2000 metros de altura, ou próximas do mar, onde sua concentração varia entre 0,03 e 0,04 ppm (BOCCI, 2011).

Na atmosfera, o ozônio é um dos gases componentes da camada estratosfera, que fica a aproximadamente 15 a 50 quilômetros de altura, e a sua função está relacionada com a proteção do planeta Terra, servindo como barreira contra a radiação ultravioleta emitida pelo sol, devido a sua capacidade de absorção desses raios nocivos a saúde do homem e dos animais (BOCCI, 2011).

2.2 APLICAÇÕES CLÍNICAS

No final do século XIV, foi descoberto que o ozônio possui capacidade de oxidar compostos orgânicos e inativar bactérias contaminantes, fazendo da ozonioterapia uma excelente alternativa para tratamento da água e efluentes (CHO; CHUNG; YOON, 2003).

Segundo Sunnen (1988), as primeiras aplicações clínicas da ozonioterapia foram registradas durante a Primeira Guerra Mundial (1914-1918) para o tratamento de feridas infectadas, queimaduras e fístulas, tornando-se uma ferramenta de relevante importância para a recuperação dos soldados feridos, uma vez que as dificuldades tecnológicas eram grandes.

Após as Grandes Guerras, o gás passou a ser utilizado de forma indiscriminada, inclusive por pessoas sem habilitação e conhecimento para o uso da terapia, principalmente em elevadas doses pela via intravenosa, e muitos humanos vieram a óbito por embolia gasosa, sendo estas ocorrências responsáveis pela proibição da utilização do gás para fins medicinais pela Food and Drugs Administration (FDA) em vários estados norte-americanos. Contudo, na época não existiam materiais específicos e apropriados para a administração do gás, e por isso a segurança terapêutica ainda não era muito bem elucidada, e a ozonioterapia caiu em desuso. Aliado a isto, os estudos sobre a antibioticoterapia já estavam mais desenvolvidos e apresentavam resultados mais concretos (BOCCI, 2011).

Entretanto, de acordo com Maio e Rodríguez (2009), diversos estudos passaram a ser desenvolvidos para a determinação de concentrações terapêuticas, que amenizassem os riscos à saúde dos pacientes. Além disto, foram descobertos materiais ozônio-resistentes, como o teflon e o silicone, que permitiram o tratamento adequado e a distribuição uniforme do gás sobre a superfície corpórea atingida por lesões como queimaduras. Isto contribuiu para a retomada do interesse e aumento da utilização do gás ozônio para fins medicinais.

De maneira geral, o ozônio médico é indicado para o tratamento de patologias de origem inflamatória, infecciosa e isquêmica. Por exemplo: feridas infectadas, inflamadas, mal curadas e de processos inflamatórios crônicos, tais como úlceras, colites e outras inflamações intestinais; problemas circulatórios; doenças causadas por vírus tais como hepatite e herpes; além de ser utilizada como terapia complementar em vários tipos de

câncer e outras enfermidades. O gás também pode servir como ativador imunológico quando administrado em vias específicas. (BOCCI, 2011).

2.3 VIAS DE APLICAÇÃO

A técnica consiste na utilização de uma mistura dos gases oxigênio e ozônio, por diversas vias de administração. De acordo com a indicação e tipo de aplicação, a concentração pode variar entre 1 e 100 mg/L correspondendo a uma mistura de oxigênio-ozônio em relações entre 0,05% de ozônio a 99,95% de oxigênio e 5% de ozônio a 95% de oxigênio. O médico veterinário habilitado deverá determinar a dose adequada e a via de aplicação de acordo com a indicação e as condições do paciente (OLIVEIRA, 2007).

Segundo a Associação Brasileira de Ozonioterapia (ABOZ), pelo fato da molécula de O₃ ser quimicamente instável, sua forma medicinal sempre é preparada imediatamente antes do uso, para administração imediata. Menos de uma hora após a sua formação, apenas a metade do O₃ original permanece, o restante se transforma em oxigênio novamente.

De acordo com a indicação e condição do paciente, a mistura gasosa oxigênio-ozônio pode ser administrada sob as formas de insuflação retal, tratamento tópico, injeção intra-articular ou subcutânea e auto-hemoterapia maior ou menor, descritas a seguir.

A insuflação retal é umas das principais formas de administração nos animais domésticos. Esta via permite uma maior facilidade de aplicação, uma vez que não é necessária a utilização de materiais específicos, além de não exigir grandes esforços para contenção dos animais. Esta via não promove desconforto ao paciente, porque a mistura ozônio-oxigênio é absorvida diretamente na mucosa intestinal, imediatamente após a administração. A vantagem desta via consiste na possibilidade da utilização da terapia em pacientes impossibilitados de receber o gás por via endovenosa, por exemplo (OLIVEIRA, 2007).

O tratamento tópico, com bolsa, bag 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 (OLIVEIRA, 2007).

A injeção intra-articular consiste na administração do gás no interior de uma articulação acometida. Esta modalidade é indicada para o tratamento de enfermidades como artrite séptica e requer um pouco mais de trabalho e treinamento do médico veterinário, e, em alguns casos, é necessária a contenção química do animal.

A injeção subcutânea tem como principal objetivo a analgesia (MATOS NETO et al, 2012a)

A autohemoterapia maior ou grande autohemoterapia (GAHT) consiste no tratamento externo do sangue, seguido de reinfusão por via endovenosa. O sangue é retirado através de venopunção do animal, misturado com ozônio, que possui grande interação com os constituintes sanguíneos, e o mesmo é administrado novamente através da via intravenosa. De igual maneira, a autohemoterapia menor ou pequena auto-hemoterapia (PAHT) também trata o sangue externamente, porém é reinfundido pela via intramuscular. De modo geral, a aplicação do sangue ozonizado é utilizada para estimular o sistema imunológico (GARCIA et al, 2008a).

2.4 MECANISMOS DE AÇÃO

Anais Eletrônico

Segundo Sonnen (1988), o mecanismo de ação está relacionado à sua atividade extremamente oxidativa. O gás reage com ácidos graxos insaturados presentes nas membranas celulares e origina uma série de peróxidos hidrófilos estimulantes da formação de substâncias desoxigenantes ou antioxidantes.

A ação do O₃ decorre do moderado estresse oxidativo sobre os tecidos. Este fenômeno acontece a partir do desequilíbrio entre a geração de compostos oxidantes, no caso o gás ozônio, e a atuação dos sistemas de defesa antioxidante do organismo, resultando na geração de radicais livres e espécies reativas de oxigênio (BOCCI, 2011).

De acordo com Barbosa et al (2010), a formação de radicais livres ocorre naturalmente a partir de processos fisiológicos contínuos do organismo. Durante os processos metabólicos, esses radicais atuam como mediadores para a transferência de elétrons nas várias reações bioquímicas. Por sua vez, os antioxidantes objetivam limitar os níveis intracelulares destes radicais e controlar a ocorrência de danos muito prejudiciais à saúde do organismo. Dessa forma, o estresse oxidativo acontece quando há a excessiva formação de radicais livres ou redução na velocidade de remoção destes, causando a oxidação das biomoléculas, gerando perdas de suas funções biológicas, bem como um desequilíbrio homeostático.

A reação do O₃ com lipídeos ocorre na dupla ligação de carbono, presente nos ácidos graxos poliinsaturados, gerando peróxidos orgânicos e ozonídios. A aplicação do gás ozônio sobre qualquer tipo de tecido vivo reage com os componentes da membrana celular, gerando espécies reativas de oxigênio (ROS) e lipooligopeptídeos (LOP), dentre eles o peróxido de hidrogênio (H₂O₂). Somente ROS e LOPs prontamente formados a partir dessa reação podem ser parcialmente reduzidos pelos antioxidantes enzimáticos da pele, como glutathione oxidase, superóxido dismutase e catalase, e não enzimáticos de baixo peso molecular, como isoformas de vitamina E, vitamina C, glutathione, ácido úrico e ubiquinol, ou serem parcialmente absorvidos via endovenosa e por capilares linfáticos (BOCCI, 1996).

De acordo com Valacchi, Fortino e Bocci (2005), as ROS são os mais efetivos e naturais agentes contra os patógenos resistentes a antibióticos. Esta propriedade já tinha sido relatada também por Pereira et al. (2004), que relataram o efeito de diferentes gases, entre eles o ozônio, sobre a atividade de crescimento bacteriano *in vitro*, justificando a sua ação bactericida.

2.5 RESULTADOS EM CLÍNICA VETERINÁRIA

A ozonioterapia foi empregada pela via autohemoterapia maior em uma égua sem raça definida, de aproximadamente 3 anos de idade, apresentando extensa ferida rostral localizada na lateral cefálica direita entre o olho e a narina, diagnosticada habronemose cutânea. Como tratamento eles utilizaram 200 mL de sangue (retirados por venopunção da veia jugular), misturados com 200 mL de oxigênio-ozônio, e em duas aplicações em intervalo de um mês, observaram gradativa formação de tecido de regeneração em substituição à pele necrosada, além da ausência de corrimento ocular presente anteriormente (GARCIA et al, 2008b).

Pereira, Ribeiro e Carvalho (2003), descreveram o emprego do ozônio insuflado diretamente no canal galactóforo para tratamento da mastite bovina e melhoria da qualidade do leite. Segundo os autores, *“os efeitos antibacterianos contra microrganismos da mastite são satisfatórios, quando ozônio é insuflado diretamente nos ductos galactóforos, agindo mais intensa e rapidamente, sendo que em muitos casos o úbere inflamado é curado com apenas uma aplicação*

Sanchez (2008) descreveu a utilização de óleo ozonizado para o tratamento tópico de lesões em um porquinho da Índia. Segundo a autora, o animal selvagem apresentava uma lesão contaminada e profunda de cerca de 2 centímetros de comprimento na região dorsal do corpo. Foi utilizado óleo de girassol misturado em recipiente com gás ozônio na concentração de 80mg/mL, resultando em um óleo com 800 mg de peróxido de ozônio. O óleo foi aplicado a cada 12 horas durante 13 dias. Já no terceiro dia de tratamento, observou-se formação de tecido de reparação epitelial. No quarto dia evidenciou-se diminuição significativa do tamanho e profundidade da ferida, No sexto dia a lesão estava com aspecto muito saudável faltando apenas à cicatrização superficial da pele, e no oitavo dia constatou-se a completa cicatrização da pele.

Lake et al. (2004) estudaram o efeito do gás para o tratamento de endoftalmite em dez coelhos, observando o comportamento do curso da infecção nas primeiras 24 horas após inoculação, via injeção vítrea, de alta concentração de bactérias patogênicas das cepas de *Staphylococcus epidermidis*. O ozônio foi diluído na proporção de 2 partes por milhão (ppm) em solução salina balanceada. Imediatamente após a injeção da cepa bacteriana, 0,1 ml da solução ozonizada foi injetada nos olhos dos coelhos. No grupo que recebeu o tratamento, nenhuma córnea apresentou reação inflamatória ao exame histopatológico, porém, observou-se intensa reação inflamatória do corpo ciliar, coróide e vítreo. Segundo os autores, os animais que receberam ozonioterapia mostraram significante redução da reação inflamatória ocular.

Alves et al. (2004) investigaram o efeito do ozônio nas lesões de reperfusão de jejuno de treze equinos adultos. Os pesquisadores induziram obstrução vascular pela interrupção da circulação mural, venosa ou artério-venosa com drenos de Penrose, por um período de duas horas, seguida de reperfusão por doze horas. Foi utilizada a dose de $50 \mu\text{g}/\text{kg}^{-1}$ em uma única aplicação. Os autores comprovaram a eficiência do O_3 na recuperação das lesões de reperfusão através da avaliação histomorfológica.

Matos Neto et al. (2012a) relataram a utilização do gás como método auxiliar de tratamento de uma ferida incisa, suja, contaminada e profunda no membro de um equino. Foram utilizadas três modalidades de aplicação do ozônio: via retal (1,5 litros de da mistura de $\text{O}_2\text{-O}_3$ insuflados por seção), via subcutânea peri-lesional (40 mL do gás por seção) e via “bag inflado” com gás, vestido no membro afetado em cada seção. Segundo os autores, a via retal foi usada objetivando-se a redução da agregação plaquetária, o que melhora a circulação local e redução da formação do tecido de granulação exuberante, função antiálgica, antiinflamatória e no controle da dor. A via peri-lesional foi utilizada com o objetivo foi de realizar a estimulação do sistema reticuloendotelial e a reação do ozônio com ácidos graxos insaturados das membranas celulares origina uma série de peróxidos hidrófilos, que estimulam a formação de substâncias desoxigenantes, que, ao atuarem sobre a oxiemoglobina, liberam oxigênio e, conseqüentemente, aumentam sua disponibilidade para os tecidos, desta forma estimula a regeneração e contribui para uma breve cicatrização. Já a aplicação por “bag” teve como finalidade evitar o crescimento do tecido de granulação exuberante mantendo-o controlado, promover a desinfecção, debridamento e estimular à cicatrização e epitelização, o que foi observado logo nos primeiros dias, estes acontecimento são atribuídos à ação do ozônio sobre os componentes celulares e sua ação antioxidante. Os autores concluíram que o ozônio foi um adjuvante eficaz no tratamento da ferida, fato que possibilitou o retorno precoce do animal ao esporte.

Em trabalho semelhante, Matos Neto et al. (2012b) descreveram a eficácia da ozonioterapia no tratamento adjuvante de infecção pós-operatória em um equino. Foi administrado ozônio por insuflação retal na concentração de 15 mg/L, diariamente, durante 10 dias e, administrado por via subcutânea peri-lesional (40 mL por sessão), com

intervalo de 3 dias entre as aplicações, durante 30 dias, com o objetivo de promover a ação bactericida. Na segunda sessão o animal apresentou melhora visível do processo infeccioso, onde observou-se diminuição progressiva da secreção e redução do volume local. Após a terceira sessão da administração peri-lesional, observou-se ausência do exsudato, recuperação tecidual na região próxima à linha de incisão cirúrgica e considerável controle da infecção instalada previamente, demonstrando a eficácia da ozonioterapia no tratamento de infecções.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com o material revisado nesta pesquisa, consideramos que o ozônio é um gás que há 100 anos tem sido utilizado rotineiramente como modalidade terapêutica alternativa em diversas enfermidades que acometem os humanos e animais domésticos, apresentando propriedades viricida, fungicida e bactericida, pois provoca a oxidação da membrana celular e componentes citoplasmáticos, causando a morte dos microrganismos.

De maneira geral, o ozônio médico é indicado para o tratamento de patologias de origem inflamatória, infecciosa e isquêmica e a mistura gasosa oxigênio-ozônio pode ser administrada sob as formas de insuflação retal, tratamento tópico, injeção intra-articular ou subcutânea e autohemoterapia maior ou menor, descritas a seguir.

Na medicina veterinária, o ozônio vem sendo utilizado com significativa eficiência no tratamento de diversas enfermidades como infecções bacterianas, dermatomicoses, osteomielites, feridas infectadas, doença do úbere de bovinos e equinos, habronemose cutânea em equinos, erlichiose canina, entre outras.

A ozonioterapia é uma modalidade terapêutica auxiliar aos métodos convencionais, possui baixo custo e fácil aplicação, características que justificam o incentivo da sua utilização na rotina do médico veterinário. Entretanto, estudos aprofundados devem ser feitos para eliminar as dúvidas e divergências ainda existentes a respeito do mecanismo de ação e posologia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, G E S et al. **Efeitos do ozônio nas lesões de reperfusão do jejuno em equinos. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, São Paulo, v.56, n.4, p.433-437, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE OZONIOTERAPIA. **Informações que a sociedade européia de ozonioterapia recomenda sejam dadas aos pacientes** (Traduzida, revisada e acrescida com mais informações pela ABOZ – Associação Brasileira de Ozonioterapia). Disponível em: <www.aboz.com.br>. Acesso em: 20 ago. 2012.

BARBOSA, Kiriaque Barra Ferreira et al. **Estresse oxidativo: conceito, implicações e fatores modulatórios. Revista de Nutrição**, Campinas, n. , p.629-643, 2010.

BOCCI, Velio et al. **The ozone paradox: ozone is a strong oxidant as well as a medical drug. Wiley Interscience**, Siena, p.646-682, 3 mar. 2009.

BOCCI, Velio. **Ozone as a bioregulator. Pharmacology and toxicology of ozonotherapy today. Journal Of Biological Regulators And Homeostatic Agents**, Siena, p. 31-53. 10 mar. 1996.

- BOCCI, Velio. **Ozone. A new medical drug**. 2. ed. Siena: Springer, 2011. 132 p.
- CARDOSO, Ricardo França. **Avaliação do perfil antimicrobiano do gás ozônio**. International Ozone Association, São Paulo, 2009.
- CHO, Min; CHUNG, Hyenmi; YOON, Jeyong. **Desinfection of water containing natural organic matter by using ozone-initiated radicals reactions**. *Applied And Environmental Microbiology*, Seoul, p. 2284-2291. 1 abr. 2003.
- 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, 2008a.
- GARCIA, Cesar Augusto et al. **Autohemoterapia maior ozonizada no tratamento de habronemose em equino – relato de caso**. In: Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária, 35, 2008, Gramado. **Relato de caso**. Gramado: Adaltech, 2008b.
- LAKE, Jonathan Clive et al. **Efeito terapêutico da aplicação intra-ocular de ozônio em modelo experimental de endoftalmite por *Staphylococcus epidermidis* em coelhos**. *Arquivo Brasileiro de Oftalmologia*, São Paulo, n.4, p.575-579, 2004.
- MAIO, Lucia Vidal Di; RODRÍGUEZ, Zullyt Zamora. **Utilidad potencial de la Ozonoterapia en la Medicina Veterinaria**. *Revista Eletrônica de Veterinária*, São Paulo, v. 10, n. 10, p.1-13, out. 2009.
- 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, 2012a.
- MATOS NETO, Antonio, VILARINDO, Matheus Carmo; OLIVEIRA, Marivaldo da Silva et al. **Ozonioterapia no tratamento de infecção pós-operatória de desmotomia do ligamento anular palmar em equino – relato de caso**. In: CBCAV, 11., 2012, Florianópolis: CBCAV, 2012b.
- 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.
- PEREIRA, Marcelo Monteiro Sad *et al.* **Efeito de Diferentes Gases Sobre o Crescimento Bacteriano**. *Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgia*, São Paulo, n. , p.12-14, 31 ago. 2004.
- 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.
- SANCHEZ, Camila Maria Sene. **A utilização do óleo ozonizado para o tratamento tópico de lesões em porquinho da índia (*Cavia porcellus*) - relato de caso**. 2008. 38 f.

Dissertação (Especialização) - Curso de Medicina Veterinária, Departamento de Clínica Médica e Cirúrgica de Animais Selvagens, Universidade Castelo Branco, Itatiba, 2008.

SUNNEN, Gerard. **Ozone in medicine: overview and future directions.** **Journal of Advancement in Medicine**, New York, p. 159-174. 01 mar. 1988.

VALACCHI, G., FORTINO, V., BOCCI, V. **The dual actions of ozone on the skin.** **British Journal of Dermatology.** 153:1096-1100, 2005.

Anais Eletrônico

VIII EPCC – Encontro Internacional de Produção Científica Cesumar
UNICESUMAR – Centro Universitário Cesumar
Editora CESUMAR
Maringá – Paraná – Brasil