

EFEITO ACARICIDA DA MISTURA OXIGÊNIO - OZÔNIO SOBRE O CARRAPATO *Rhipicephalus sanguineus*

Matias Pablo Juan Szabó¹, Cesar Augusto Garcia², Tathiane de Lima Silva³, Maria Marlene Martins Olegário⁴, Vanderli Anacleto de Campos⁵, Igor Paula de Castro³

RESUMO

O *Rhipicephalus sanguineus* é um carrapato cosmopolita. Devido a sua capacidade de, em pouco tempo, desenvolver infestações intensas no cão e a possibilidade de veiculação de agentes infecciosos para o cão e o homem a demanda por seu controle têm crescido. Com o surgimento de resistência aos carrapaticidas convencionais o desenvolvimento de formas alternativas de controle de carrapatos tornou-se necessário. A finalidade desta investigação científica foi avaliar *in vitro* um possível efeito acaricida da mistura oxigênio-ozônio, já utilizado como agente químico germicida, sobre os diversos estádios do carrapato *Rhipicephalus sanguineus*. O efeito do ozônio foi avaliado sobre ovos, larvas, ninfas e fêmeas ingurgitadas dessa espécie de carrapato. Concluiu-se que, nas condições experimentais utilizadas, o uso da mistura oxigênio-ozônio não teve um efeito acaricida significativo sobre o carrapato *Rhipicephalus sanguineus*.

Palavras-chave: *Rhipicephalus sanguineus*, acaricida, ozônio, cão.

INTRODUÇÃO

O *Rhipicephalus sanguineus*, um carrapato cosmopolita é provavelmente, o ixodídeo de mais ampla distribuição no mundo (PEGRAM et al., 1987). Acredita-se que por estar relacionada com sua preferência pelo cão como hospedeiro (WALKER et al., 2000). De acordo com Labruna; Pereira (2001), o carrapato *Rhipicephalus sanguineus* caracteriza-se por hábitos nidícolas e está bem adaptado ao ambiente domiciliar urbano. Em condições laboratoriais O *Rhipicephalus sanguineus* consegue completar seu ciclo de vida em três meses (BECHARA et al., 1995). Cada estágio ativo pode persistir por meses sem se alimentar (GUGLIELMONE et al., 2004), e a infestação ambiental permanece por meses após a retirada do hospedeiro (cão) do local. Dados sobre a infestação em cães no Brasil indicam que em torno de 30% destes hospedeiros é parasitado por carrapatos *Rhipicephalus sanguineus* (SZABÓ et al., 2001 e 2010).

O *Rhipicephalus sanguineus* é também vetor de diversos patógenos de importância para os caninos, incluindo os agentes da babesiose, haemobartonelose, hepatozoonose e erlichiose (WALKER et al., 2000). Recentemente foi descrita sua

¹ Médico Veterinário. Doutor. Professor Adjunto. Faculdade de Medicina Veterinária-FAMEV. Universidade Federal de Uberlândia -UFU. Rua Ceará s/nº Bloco 2T. Uberlândia - MG. szabo@famev.ufu.br.

² Médico Veterinário. Doutor. Professor Associado. FAMEV-UFU.

³ Acadêmico. FAMEV-UFU.

⁴ Médica Veterinária. Mestranda. FAMEV-UFU.

⁵ Economista. Especialista. Fundação Educacional de Ituiutaba - FEIT-UEMG.

capacidade de transmitir o agente da febre maculosa, a *Rickettsia rickettsii*, para seres humanos (DEMMA et al., 2005).

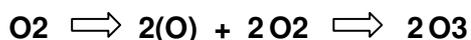
Dada a ampla disseminação do *Rhipicephalus sanguineus* pelo mundo, sua capacidade em desenvolver infestações intensas em pouco tempo no cão e a possibilidade de veiculação de agentes infecciosos para o cão e o homem, bem como a demanda por seu controle, particularmente no meio urbano é crescente. Este tem sido feito através do uso de compostos acaricidas, mas à semelhança do que ocorre com outros carrapatos de importância econômica a resistência do *Rhipicephalus sanguineus* aos principais princípios ativos tem sido observada (GUGLIELMONE et al., 2004).

Portanto torna-se necessário, o desenvolvimento de formas alternativas de controle desses carrapatos.

Uma via ainda pouco explorada no controle de carrapatos é o ozônio. Este elemento já é utilizado como um potente agente antimicrobiano (KIM et al., 1999) e seria possível supor uma possível ação sobre carrapatos através de atuação do ozônio em endosimbiontes do ácaro, entre outros. Garcia et al. (2004), estudaram os efeitos da ozonização sobre a microbiota bacteriana do idiossoma de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* e concluíram que o borbulhamento com gás ozônio reduziu significativamente as médias das contagens de microorganismos aeróbios mesófilos dos idiossomas dos carrapatos.

A vantagem deste gás é o seu baixo custo e ser inócuo para o homem desde que aplicado corretamente (TORRES et al., 1996).

De Renzo (1981), explica que o ozônio é produzido por meio de uma ruptura na molécula de oxigênio, que pode se combinar a outras moléculas também de oxigênio, como na reação



Essa ruptura pode acontecer devido à passagem do oxigênio com altas descargas de voltagem elétrica em altas

ou em baixas frequências elétricas e em altas radiações, que se decompõem mais rapidamente no ar, formando interintermediários que, quando oxidados, são potentes agentes bactericidas.

A finalidade deste trabalho foi avaliar *in vitro* o efeito da mistura oxigênio-ozônio sobre todos os estádios de vida do carrapato *Rhipicephalus sanguineus* e assim sua eficácia no controle desse parasito.

MATERIAL E MÉTODOS

Carrapatos *Rhipicephalus sanguineus* foram obtidos da colônia do Laboratório de Ixodologia da Faculdade de Medicina Veterinária, da Universidade Federal de Uberlândia. Os exemplares iniciais originaram-se de fêmeas ingurgitadas em cães do Município de Uberlândia-MG, e que não apresentavam sinais clínicos de doenças. Para a manutenção da colônia de carrapatos, os diversos instares do ácaro (larvas, ninfas e adultos) foram alimentados em coelhos. Estes animais eram infestados uma única vez, pois adquiriram resistência ao carrapato após uma primeira infestação. Durante a alimentação os carrapatos foram restritos aos hospedeiros por câmaras de plástico transparente coladas com material atóxico (Brascoplast, Brascola Ltda) ao seu dorso depilado. Para ecdise dos instares ingurgitados, bem como para sua simples manutenção, os ácaros foram mantidos em estufa B.O.D. (modelo CD 347, FANEM) à temperatura de 27 °C, umidade de 80% e fotoperíodo de 12 horas. Isso se mostrou possível graças a longevidade de cada estágio em jejum (FELDMAN-MUHSAM, 1964; FREITAS et al., 1978)

Acondicionaram-se os carrapatos em diferentes estádios em caixa de aço inoxidável adaptada para este fim e conectada, via mangueira de silicone, à um gerador de ozônio com capacidade de produção de 0,014 g/o₃/hora ou 0,00023 g/o₃/minuto, alimentado por ampola de oxigênio com 99,5% de pureza, com

pressão de 3,5 kgf/cm² e fluxo de 5 litros/minuto. Em todos os testes grupos de carrapatos foram expostos durante 15, 30 ou 45 minutos à mistura oxigênio – ozônio.

Avaliou-se o efeito do ozônio sobre massas de ovos, larvas, ninfas e fêmeas ingurgitadas do carrapato *Rhipicephalus sanguineus*.

Testou-se o efeito do ozônio sobre amostras contendo massas de ovos com 20 mg. Em cada tempo (15, 30 ou 45 minutos) foram avaliadas 10 amostras (teste) e comparadas ao mesmo número de amostras não expostas ao ozônio (controle). Vinte dias após a exposição ao ozônio fez-se análise, por três pessoas (para se obter uma média, na tentativa de eliminar ao máximo a subjetividade da avaliação), da taxa de eclosão de cada uma das amostras dos grupos teste e controle, e a média desses valores (SZABÓ et al., 1995).

Três grupos com dez amostras cada um, tendo cada amostra 100 larvas ingurgitadas foram expostas a diferentes tempos de tratamento com ozônio (15, 30 ou 45 minutos). Constituiu-se o controle pelo mesmo número de carrapatos não expostos ao gás. Para a exposição das larvas cada amostra foi colocada em frasco plástico com tampa perfurada que permitiu a entrada de gás, e a não saída das larvas. Para avaliar os efeitos do ozônio, determinou-se a taxa e período de ecdise dos carrapatos expostos.

Grupos de quarenta ninfas ingurgitadas foram expostas a cada tempo de exposição ao ozônio (15, 30 ou 45 minutos). Quarenta ninfas não tratadas com ozônio serviram como controle para cada tempo de exposição.

Grupos de dez fêmeas ingurgitadas foram expostos a cada tempo de exposição ao ozônio (15, 30 ou 45 minutos). Dez fêmeas não tratadas serviram de controle para cada tempo de exposição. Os grupos teste e controle de fêmeas ingurgitadas foram constituídos de forma a serem homogêneos quanto ao peso total dos carrapatos.

Para avaliar o efeito do ozônio sobre os carrapatos, os seguintes parâmetros biológicos dos ectoparasitos foram analisados:

Período de ingurgitamento - período decorrente entre a liberação dos carrapatos sobre o hospedeiro e o desprendimento do ácaro;

Período de pré-postura - compreende o período decorrido após o desprendimento da fêmea até o início da ovipostura:

- peso da massa de ovos - as massas ovos foram pesadas 20 dias após o início da ovipostura;
- período de ecdise - período decorrido do desprendimento do hospedeiro até o início da ecdise;
- porcentagem de ecdise - relação entre os estádios que sofreram e não sofreram ecdise;
- taxa de eclosão – obtida pela média da avaliação visual da massa de ovos eclodidos (por três pessoas);
- peso da fêmeas ingurgitadas - as fêmeas foram pesadas assim que se desprenderam dos coelhos;
- leco - Índice de eficiência de conversão da reserva alimentar em ovos (PMO / PFI x 100). PMO - peso da massa de ovos; PFI - peso da fêmea ingurgitada.

Os dados dos parâmetros biológicos dos carrapatos tratados com ozônio (grupos teste) foram comparados com os do grupo controle (submetidos às mesmas condições com exceção do tratamento com ozônio) e submetidos à análise de variância, para comparação dos grupos utilizou-se o teste T de Student e das larvas ingurgitadas o teste de Qui-quadrado. O nível de significância foi estabelecido em $p < 0,05$.

RESULTADOS

Os valores das médias das taxas de eclosão das massas de ovos dos carrapatos estão apresentados na tabela 1.

Observou-se a maior taxa de eclosão na exposição ao ozônio por 30 minutos, com uma média de 96,1 %, seguido pelo controle (73,6 %), exposição 45 minutos (72,6 %) e por último 15 minutos de exposição ao ozônio com 62,2 %.

Diferença significativa foi observada nas taxas de eclosão de massas de ovos expostos por 30 minutos em relação ao grupo controle e outros grupos teste (tratamento por 15 e 45 minutos) ($P < 0,05$).

Tabela 1. Média e desvio padrão das taxas de eclosão das massas de ovos do carrapato *Rhipicephalus sanguineus*, após diferentes tempos de exposição à mistura oxigênio-ozônio, Uberlândia-MG, 2008.

	Controle (n=10)	15 minutos (n=10)	30 minutos (n=10)	45 minutos (n=10)
Médias	73,63(b)	62,22 (b)	96,13 (a)	72,62(b)
Desvio padrão ($\bar{\sigma}$)	31,22	37,54	3,58	26,70

a – diferença significativa entre os grupos testes e destes com controle (mesma linha)

b – diferença não significativa entre os grupos testes e destes com controle (mesma linha)

Os parâmetros biológicos das fêmeas ingurgitadas de carrapatos *Rhipicephalus sanguineus* de acordo com

diferentes tempos de exposição à mistura oxigênio-ozônio estão apresentadas nas tabelas 2 e 3.

Tabela 2. Média e desvio padrão dos pesos de fêmeas ingurgitadas e das respectivas massas de ovos de carrapatos *Rhipicephalus sanguineus* após diferentes tempos de exposição à mistura oxigênio-ozônio, Uberlândia-MG, 2008.

Amostras	Peso das fêmeas ingurgitadas (mg)				Peso das massas de ovos (mg)			
	Controle	15 min.	30 min.	45 min.	Controle	15 min.	30 min.	45 min.
Médias	124,4 (b)	136,69(b)	139,5 (b)	114,74(b)	61,36 (b)	51,78(b)	67,72(b)	55,0(b)
Desvio padrão	35,7	32,87	24,15	37,07	27,43	29,20	26,11	21,92

a – diferença significativa entre os grupos testes e destes com controle (mesma linha)

b – diferença não significativa entre os grupos testes e destes com controle (mesma linha)

Tabela 3. Média e desvio padrão das taxas de conversão do peso da fêmea em ovos (IECO) e de eclosão dos ovos do *Rhipicephalus sanguineus*, após diferentes tempos de exposição à mistura oxigênio-ozônio, Uberlândia-MG, 2008.

Amostras	Médias de eclosão (%)				IECO (%)			
	Controle	15 min.	30 min.	45 min.	Controle	15 min.	30 min.	45 min.
Médias	90,54(b)	93,39(b)	90,47(b)	83,02(b)	48,7(b)	39,73(b)	46,84(b)	47,48(b)
Desvio padrão	10,29	8,10	8,35	18,59	14,29	20,36	15,37	11,45

a – diferença significativa entre os grupos testes e destes com controle (mesma linha)

b – diferença não significativa entre os grupos testes e destes com controle (mesma linha)

A maior média de peso de fêmeas ingurgitadas foi observada no grupo exposto à mistura por 30 minutos (139,5 mg), seguido pelo grupo exposto por 15 minutos (136,69 mg). A média de peso do grupo controle foi de 124,4 mg e o grupo exposto por 45 minutos teve uma média de peso de 114,7 mg. Em relação à massa de ovos o grupo com maior média de peso também foi de 30 minutos, com 67,72 mg, seguido pelo grupo controle, com 61,36 mg. O grupo de exposição de 45 minutos teve média de peso de 55,0 mg e o grupo exposto por 15 minutos teve média de 51,78 mg.

A maior média de porcentagem de eclosão de ovos foi obtida de fêmeas ingurgitadas do grupo de exposição de 15 minutos ao ozônio, com 93,39%, seguido pelo controle (90,54%). O grupo exposto por 30 minutos teve média de 90,47% e o de 45 minutos de 83,02%. Não houve diferença significativa entre os dados dos grupos teste e controle.

Observou-se a maior taxa de conversão de peso da fêmea ingurgitada em massa de ovos (IECO), no grupo controle, (48,7 %), seguida pelo grupo exposto por 45 minutos (47,5%), 30 minutos (46,8%), e de 15 minutos (39,73 %). Não houve diferença significativa entre os grupos.

Não se observou diferenças significativas entres os grupos testes e controle das taxas de recuperação de ninfas de *Rhipicephalus sanguineus* expostas ao ozônio depois alimentadas.

Não foram constatadas diferenças significativas nos parâmetros biológicos dos grupos (testes e controle) das larvas ingurgitadas, submetidas ao tratamento com ozônio.

DISCUSSÃO

Kim et al. (1999) relatam que o ozônio é um potente agente antimicrobiano e que mesmo em concentrações relativamente baixas e curtos períodos de contato, é capaz de

inativar bactérias, fungos, parasitos e vírus.

Os mesmos autores afirmam que a alta reatividade, penetração e decomposição espontânea em um produto atóxico (O₂) tornam o ozônio um desinfetante viável. De fato, o ozônio é considerado o agente mais eficiente na desinfecção dos sistemas de tratamento de água na hemodiálise (TARRASS et al., 2010). Estas observações permitem supor um possível efeito acaricida do ozônio por um estresse oxidativo do parasito, eliminação de microorganismos simbiotes do ácaro, ou ainda por algum mecanismo desconhecido.

Porém, a hipótese inicial do presente trabalho, um efeito acaricida do ozônio sobre carrapatos *Rhipicephalus sanguineus* foi refutada pelos resultados obtidos. Observou-se que o tratamento dos carrapatos de 15 a 45 minutos com a mistura de oxigênio-ozônio não interfere negativamente nos diversos parâmetros biológicos das massas de ovos, larvas, ninfas e fêmeas ingurgitadas desta espécie de carrapato.

Estes resultados demonstram a ausência de eficácia deste tratamento nas condições experimentais do trabalho, porém a possibilidade de alguma forma mais eficaz da mistura de ozônio não pode ser descartada. Neste sentido seria interessante observar o efeito de períodos mais prolongados de exposição ou maior concentração do ozônio. Além disso, estas avaliações poderiam incluir outras espécies de carrapatos como o *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, *Dermacentor nitens* e *Amblyomma cajennense* que possuem destacada importância econômica e/ou de saúde pública e que poderão eventualmente ser mais sensíveis ao tratamento.

Considerando a importância destes carrapatos para a saúde animal e pública estas avaliações são justificáveis.

CONCLUSÃO

O uso da mistura oxigênio-ozônio não teve um efeito acaricida sobre o carrapato *Rhipicephalus sanguineus* nas condições testadas.

Acaricide effect of ozone oxygen mixture on the *Rhipicephalus sanguineus*

ABSTRACT

The *Rhipicephalus sanguineus* is a cosmopolitan tick. Given its capacity to develop severe infestations on dogs in a short time and its vectoring capacity of infectious agents to both humans and dogs demand for its control is increasing. The control of ticks, including *Rhipicephalus sanguineus*, relies almost exclusively on the use of acaricides, but resistance of ticks to the main active ingredients has been observed. Therefore it is necessary to develop alternative control methods. The aim of this work was to evaluate "in vitro" a possible acaricide effect of oxygen - ozone mixture on *Rhipicephalus sanguineus* ticks. For this purpose the effect of ozone on eggs, larvae, nymphs and female adults of *Rhipicephalus sanguineus* ticks was evaluated. It was concluded that, under the experimental conditions of the work, the ozone-oxygen mixture did not have a significant acaricide effect on *Rhipicephalus sanguineus* ticks.

Keywords: *Rhipicephalus sanguineus*, acaricide, ozone, dog.

REFERÊNCIAS

ARAGÃO, H.B. Ixodidas brasileiros e de alguns países limitrofes. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 31, n.4, p.759-841, 1936.

BARNETT, S.F. **The Control of Ticks on Livestock**. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy, 1961.

BARROS-BATTESTI, D.M.; ARZUA, M.; BECHARA, G.H. **Carrapatos de importância Medico-Veterinária da Região Neotropical: Um guia ilustrado para identificação de espécies**. São Paulo, Vox/ICTTD-3Butantan, 2006.223p. Ilust.

BECHARA, G.H.; SZABÓ, M.P.J.; FERREIRA, B.R.; GARCIA, M.V. *Rhipicephalus sanguineus* in Brazil: feeding and reproductive aspects under laboratorial conditions. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, São Paulo, v.4, n.2, p.61-66, 1995.

BIANCHI, M.W.; BARRÉ, N.; MESSAD, S. Factors related to cattle infestation level and resistance to acaricides in *Boophilus microplus* tick populations in New Caledonia. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v.112, p.75-89, 2003.

De RENZO, D.J. **Pollution control technology for industrial wastewater**. Parke Ridge, N.J., 1981.

DEMMA, L.J.; TRAEGER, M.S.; NICHOLSON, W.L.; PADDOCK, C.D.; BLAU, D.M.; EREMEEVA, M.E.; DASCH G.A.; LEVIN, M.L.; SINGLETON, J.; ZAKI S.R.; CHEEK J.E.; SWERDLOW, D.L.; McQUISTON, J.H. Rocky Mountain Spotted Fever from an unexpected tick vector in Arizona. **The New England Journal of Medicine**, London, Aug.11, v.353, n.6, p.551-553, 2005.

FELDMAN-MUHSAM, B, Laboratory colonies of *Rhipicephalus*. **Bulletin of World Health Organization**, Viena, v.31, p.587-589, 1964.

FREITAS, M. G.; COSTA, H. M. A.; COSTA, J. O.; IIDE, P. **Entomologia e acarologia Médica e Veterinária**. 4. ed. Belo Horizonte, 1978, 256p.

FERNANDES, F. F.; FREITAS, E.P.S.; SILVA, J.R.V.; SILVA, O.R.; SILVA, I.G. Efeitos toxicológicos e ineficiência *in vitro* de deltametrina sobre larvas de

Rhipicephalus sanguineus, de Goiânia, Goiás, Brasil. **Revista Sociedade Brasileira Medica Tropical**, Uberaba, v.34, n.2, 2001.

GARCIA, C.A.; FARIA, A.B.; ROSSI, D.A. Esterilização da microbiota bacteriana do idiossoma de *Boophilus microplus* pelo gás ozônio. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 34., 2004 São Luis. **Anais...** São Luis: CD Media Ltda 2004. CD-ROM.

GEORGE, J.E.; POUND, J.M.; DAVEY, R.B. Chemical control of ticks on cattle and the resistance of these parasites to acaricides. **Parasitology**, Riverdale, v.129, p.353-366, 2004.

GUGLIELMONE, A.A.; BECHARA, G.H.; SZABÓ, M.P.J. Ticks of importance for domestic animals in Latin America and Caribbean countries. Printed on CD by the **International Consortium on Ticks and Tick-borne Diseases-2 of the European Comission INCO-DEV programme**, 2004.

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**, Wisconsin, v. 62, n. 9, p. 1071-1087, 1999.

LABRUNA, M.B.; PEREIRA, M.C. Carrapato em cães no Brasil. **Clínica Veterinária**, São Paulo, n.30, p.24-32, 2001.

LEAL, A.T.; FREITAS, D.R.J.; VAZ-JR, I.S. Perspectivas para o controle do carrapato bovino. **Acta Scientiae Veterinariae**, Rio Grande do Sul, v.31, n.1, p.01-11, 2003.

MELO, D.R.; REIS, R.C.S.; BITTENCOURT, V.R.E.E. Patogenicidade in vitro do fungo *Metarhizium anisopliae* (Metschnikoff, 1879) Sorokin, 1883, sobre o carrapato *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, São Paulo, v.15, n.4, p.157-162, 2006.

MILLER, R.J.; GEORGE, J.E.; GUERRERO, F.; CARPENTER, L.; WELCH, J.B. Characterization of acaricide resistance in *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille) (Acari: Ixodidae) collected from Corozal Army Veterinary Center, Panama. **Journal of Medical Entomology**, Lanham, v.38, n.2, p.298-302, 2001.

PADRÓN, G.; REY, R.P.; RAMOS, R.; ZAYAS, M. Utilizacion del ozono como agente desinfectante de águas contaminadas com salmonellas Centro Nacional de investigaciones científicas. **Revista Cubana de Higiene y Epidemiologia**, La Habana, v.24, n.4, p.435-438, 1986.

PEGRAM, R.G.; CLIFFORD, C.M.; WALKER, J.B.; KEIRANS, J.E. Clarification of the *Rhipicephalus sanguineus* group (Acari, Ixodoidea, Ixodidae). II. *R. sanguineus* (Latreille, 1806) and related species. **Systematic Parasitology**, Dordrecht, v.10, p.27-44, 1987.

SZABÓ, M.P.J.; MUKAI, L.S.; ROSA, P.C.S.; BECHARA, G.H. Differences in the acquired resistance of dogs, hamsters, and guinea pigs to repeated infestations with adult ticks *Rhipicephalus sanguineus* (Acari: Ixodidae). **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v.32, n.1, p.43-50, 1995.

SZABÓ, M.P.J.; CUNHA, T.M.; PINTER, A.; VICENTINI, F. Ticks (Acari: Ixodidae) associated with domestic dogs in Franca region, São Paulo, Brazil. **Experimental and Applied Acarology**, Amsterdam, v.25, n.10-11, p. 909-916, 2001.

SZABÓ, M.P.J.; SOUZA, L.G.A.; OLEGÁRIO, M.M.M.; FERREIRA, F.A.; PAJUABA NETO, A.A. Ticks (Acari: Ixodidae) on Dogs from Uberlândia, Minas Gerais, Brazil. **Transboundary and Emerging Diseases**, San Francisco, v.57, p.72-74, 2010.

TARRASS, F.; BENJELLOUN, M.; BENJELLOUN, O. Current understanding of ozone use for disinfecting hemodialysis

water treatment systems. **Blood Purification**, Basel, v.30, n.1, p.64-70, 2010.

TORRES, E.A.F.S.; ROGÊ FERREIRA, A.F.; RÍMOLI, C.D.; OLIVO, R. Estudo das propriedades desinfetantes do ozônio em alimentos. **Higiene alimentar**, São Paulo, v.10, n.42, p. 18-22, 1996.

WALKER, J.B.; KEIRANS, J.E.; HORAK, I.G. The Genus *Rhipicephalus* (Acari, Ixodidae). A guide to the brown ticks of the world. **Cambridge University Press**, Cambridge, 2000, 643p.

WILLADSEN, P. Tick control: thoughts on a research agenda. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v.138, p.161-168, 2006.