

Avaliação da dor pós-intervenção em três métodos de esterilização de cães machos

Assessment of post-intervention pain due to three methods of male sterilization

Patricia Madureira Castro de PAULA¹; Carla Forte Maiolino MOLENTO²

¹Colaboradora do Laboratório de Bem-estar Animal da Universidade Federal do Paraná, Curitiba-PR, Brasil

²Departamento de Zootecnia, Laboratório de Bem-estar Animal, Universidade Federal do Paraná, Curitiba-PR, Brasil

Resumo

O objetivo deste trabalho foi avaliar a dor pós-intervenção associada a três métodos de esterilização de cães machos. Vinte e sete cães participaram do estudo, e foram distribuídos em três grupos denominados: OT, cães submetidos à orquiectomia; GZ, cães que receberam injeções intratesticular de gluconato de zinco; e VT, cães submetidos à vasectomia. Os escores de dor foram avaliados por meio da escala da Universidade de Melbourne utilizada para avaliação de dor pós-operatória em cães. Não houve diferença significativa entre as medianas de escores de dor nos distintos grupos. No grupo GZ, 44% dos animais necessitaram de sedação durante a aplicação e 11% apresentaram complicações secundárias, com ulceração e edema testicular. O valor máximo de dor foi mais alto no grupo GZ, levando à necessidade de analgesia pós-intervenção em um cão. Os resultados motivam estudos com maior número de animais em relação ao gluconato de zinco, sugerindo a necessidade de acompanhamento dos cães durante 15 dias pós-intervenção.

Palavras-chave: Bem-estar. Controle populacional de cães. Dor. Esterilização química. Orquiectomia. Vasectomia.

Abstract

The objective of this project was to evaluate the post-intervention pain due to three methods of male sterilization. Twenty seven dogs participated in the study and were distributed in three groups: (OT) dogs submitted to orchietomy; (ZG) dogs submitted to intratesticular injections of zinc gluconate; and (VT) dogs submitted to vasectomy. Pain was evaluated with the dog post-surgical pain evaluation scale from Melbourne. There was no significant difference amongst median pain scores for the groups. In the group ZG, 44% of the animals needed sedation during the application, and 11% showed secondary complications, with ulceration and swollen testicles. The maximum pain score was higher for the ZG group, requiring post-intervention analgesia for one dog. The results motivate studies with higher number of animals regarding zinc gluconate, suggesting that the dogs be closely monitored during 15 days post-intervention.

Keywords: Chemical sterilization. Orchietomy. Pain. Population control. Vasectomy. Welfare.

Introdução

Hoje existe o reconhecimento dos animais vertebrados como seres sencientes, ou seja, que têm a capacidade de sentir¹. A partir de tal reconhecimento, sugere-se que nas decisões envolvendo animais seja considerado o impacto das ações humanas sobre o grau de bem-estar animal. Em procedimentos cirúrgicos, a dor representa importante ponto crítico de bem-estar durante o período pós-operatório. Aleixo e Tudury² relatam que a dor é uma sensação desagradável presente em inúmeras doenças e procedimentos cirúrgicos. Atualmente, as respostas fisiológicas e comportamentais podem ser utilizadas para avaliar e comparar a gravidade da dor sentida por cães subme-

tidos a diferentes injúrias físicas com ou sem analgesia. Ainda permitem comparação da dor em diferentes procedimentos³, que representa um importante indicador de grau de bem-estar em tais situações. Além da dor associada às intervenções cirúrgicas, o período pós-operatório também pode cursar com sofrimento, podendo essa sensação dolorosa evoluir para croni-

Correspondência para:

Carla Forte Maiolino Molento

Departamento de Zootecnia, Laboratório de Bem-estar Animal (LABEA)

Universidade Federal do Paraná (UFPR), Paraná, PR – Brasil

Rua dos Funcionários, 1540, Juvevê

CEP: 80035050, Curitiba, PR, Brasil

E-mail: carlamolento@yahoo.com

Recebido: 02/01/2012

Aprovado: 27/07/2012

cidade⁴. Assim, um dos pontos críticos na avaliação do sofrimento animal associado a procedimentos cirúrgicos é a mensuração de dor. A situação pode ser complexa, pois um mesmo estímulo doloroso pode desencadear diferentes respostas nas diversas espécies animais ou em indivíduos de uma mesma espécie⁵.

No contexto do controle populacional de cães, há a indicação de procedimentos de esterilização, uma vez que a existência de animais de rua é considerada um problema prioritário de bem-estar de cães e de saúde pública. Entretanto, todo procedimento de esterilização representa um potencial impacto no bem-estar do animal que sofre a intervenção, especialmente durante o período pós-intervenção imediato. Assim, a avaliação de indicadores físicos e comportamentais durante tal período, principalmente com o objetivo de diagnosticar a dor, parece importante em termos de conhecimento do impacto da intervenção sobre o bem-estar dos animais que, por sua vez, é relevante para a tomada de decisão quanto às estratégias a serem empregadas no sentido de se controlar a população de cães de rua.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a dor pós-intervenção associada a três métodos de esterilização de cães machos, por meio da mensuração e comparação dos níveis de dor, levando-se em consideração o comportamento do animal.

Material e Método

Foram utilizados 27 cães, machos, adultos, com idade média de $4,0 \pm 2,0$ anos e peso médio de $9,8 \pm 4,7$. O experimento foi realizado no período de julho de 2009 a janeiro de 2010.

Após consentimento do proprietário, cada animal passou por exame clínico e, quando necessário, foi imunizado contra raiva. Os animais foram alocados aleatoriamente em três grupos de nove cães, sendo que cada grupo foi avaliado por 30 dias após a intervenção. Os grupos foram denominados da se-

guinte forma: OT, grupo de cães orquiectomizados; GZ, grupo de cães esterilizados quimicamente com gluconato de zinco (Infertile®, Rhobifarma Indústria Farmacêutica Ltda., São Paulo) e VT, grupo de cães vasectomizados.

Na técnica de orquiectomia, após anestesia com cloridrato de xilazina (Xilazin®, Rhobifarma Indústria Farmacêutica Ltda, São Paulo) (0,5 mg/kg) associado com cloridrato de cetamina (Cetamin®, Rhobifarma Indústria Farmacêutica Ltda., São Paulo) (22 mg/kg) via intramuscular e analgesia com cloridrato de lidocaína (Lidovet®, Laboratório Bravet, Rio de Janeiro) no local da incisão foram realizadas tricotomia e assepsia do abdômen caudal e face medial proximal dos membros pélvicos, seguidas de colocação dos campos cirúrgicos e realização da técnica de orquiectomia por acesso pré-escrotal descrita em Fossum⁶.

A aplicação do gluconato de zinco foi realizada de acordo com as instruções fornecidas pela indústria, sendo o animal colocado em decúbito dorsal e o maior diâmetro transversal de cada testículo mensurado com auxílio de paquímetro. A seguir, foi realizada antisepsia seguida da aplicação de gluconato de zinco por via intratesticular de 0,5 mL, 1,0 mL, 1,5 mL ou 2,0 mL para tamanhos testiculares variando entre 12–17 mm, 18–23 mm, 24–27 mm e acima de 27 mm, respectivamente. A aplicação intratesticular do conteúdo foi de forma lenta e gradual por meio de agulha hipodérmica (0,3 X 13 mm). A agulha foi inserida na posição dorso cranial do testículo, injetando inicialmente no testículo direito, seguido do testículo esquerdo⁷. Ainda, por recomendação do fabricante, os animais considerados agitados, e que não permitiram ser colocados em decúbito dorsal, foram tranquilizados com acepromazina (Acepran 0,2%®, Vetnil Ind. e Com. de Produtos Veterinários Ltda., São Paulo) (0,2 mg/kg) antes da aplicação.

A técnica de vasectomia por incisão única foi realizada conforme descrito por Paula⁸, iniciando-se por

anestesia conforme protocolo descrito anteriormente para a orquiectomia.

Para evitar que os valores de escore de dor das intervenções cirúrgicas nas primeiras horas e dias após intervenção fossem afetados pela utilização da prática recomendada de administração profilática de anti-inflamatório, tal prática foi suprimida em todos os animais neste experimento. Por outro lado, os animais foram monitorados cuidadosamente e houve controle imediato da dor quando necessário.

Para evitar a interferência do efeito analgésico dos fármacos utilizados nos protocolos anestésicos nos grupos OT e VT, a avaliação dos escores de dor observados nas primeiras 24 horas após as intervenções não foi incluída na comparação entre os grupos. Para tanto, foi levado em consideração que o tempo estimado para a eliminação de 97% de um fármaco é de seis meias-vidas⁹. Considerando-se a meia-vida de 30 minutos para o cloridrato de xilazina¹⁰ e de 30 a 40 minutos para o cloridrato de cetamina¹¹, administrados via intravenosa, e de 90 minutos para o cloridrato de lidocaína administrado via local¹², pode ser estimado que após três, quatro e nove horas, haveria um efeito analgésico residual irrelevante das drogas utilizadas.

A avaliação de dor foi realizada utilizando-se a escala de dor de Melbourne (Quadro 1), desenvolvida para avaliação de dor pós-operatória em cães¹³ e quando um animal apresentou a somatória dos pontos da escala de Melbourne igual ou superior a 33% do valor máximo de pontos possíveis (oito pontos em um total de 27), foi utilizada analgesia com dipirona (Analget, Laboratório Prado S. A., Paraná) na dose de 25 mg/kg, a cada oito horas^{14,15}, em duas administrações ou mais, conforme necessário para manter o escore de dor abaixo do limiar adotado.

Os avaliadores dos escores de dor foram divididos em dois grupos (grupo A e grupo B), onde o grupo A avaliou cinco cães do tratamento OT, quatro cães do tratamento GZ e cinco cães do tratamento VT e o grupo B avaliou quatro cães do tratamento OT, cinco cães do tratamen-

to GZ e quatro cães do tratamento VT. Cada grupo de avaliadores analisou sempre os mesmos cães. Os avaliadores passaram por um treinamento prévio aplicando a avaliação da escala em cães saudáveis e cães internados. Deste modo, foi possível conseguir uma padronização da interpretação dos escores de dor entre os avaliadores.

A avaliação dos escores de dor foi realizada um dia antes da intervenção, seguida de avaliações diárias nos sete dias seguintes à intervenção e nos dias 15, 21 e 30 após a intervenção.

A comparação das medianas obtidas pelo emprego da escala de dor em cães de cada tratamento foi realizada por meio do pacote estatístico SAS STAT VIEW, aplicando-se o teste Kruskal-Wallis com nível de significância estabelecido em 0,05.

Resultados e Discussão

No grupo GZ quatro cães (44%) necessitaram de sedação para permitir a aplicação do gluconato de zinco. Quando observados os valores de mediana, mínimo e máximo dos escores de dor, detectou-se que nos três grupos ocorreu um aumento nos valores dos escores quando comparados aos valores observados antes das intervenções. O grupo GZ manteve por um maior período os valores máximos de escores de dor (Figura 1). Nos sete primeiros dias após as intervenções foi observado aumento nos valores dos escores quando comparados aos escores pré-intervenção, sendo que a partir do dia 15 os cães retornaram a escores semelhantes àqueles observados antes das intervenções. A avaliação dos escores de dor mostrou que nos tratamentos OT e VT não houve valores acima de oito, os quais demandariam intervenção analgésica conforme pré-estabelecido.

Quando aplicado o teste de Kruskal-Wallis para comparar os escores de dor dos grupos, observou-se que não houve diferença significativa ($P > 0,05$) entre os tratamentos avaliados (Tabela 1). Tais resultados sugerem que a resposta de dor em cães submetidos

Quadro 1 - Escala de Melbourne para avaliação de dor pós-operatória em cães⁹

Categoria	Descrição	Score	
Dados fisiológicos	Dados fisiológicos dentro da escala de referência	0	
	Dilatação das pupilas	2	
	escolha apenas uma opção:	Percentual de aumento dos batimentos cardíacos em relação ao nível normal: > 20%	1
		> 50%	2
		> 100%	3
	escolha apenas uma opção:	Percentual de aumento dos movimentos respiratórios em relação ao nível normal: > 20%	1
		>50%	2
		>100%	3
		Temperatura retal excede os valores de referência	1
		Salivação	2
Resposta à palpação	escolha apenas uma opção	Nenhuma mudança comportamental	0
		Proteção/reação ¹ quando tocado	2
		Proteção/reação ¹ antes de ser tocado	3
Atividade	escolha apenas uma opção	Descansando - dormindo ou semiconsciente	0
		Descansando - fraqueza	1
		Comendo	0
		Agitado (passeando/levantando e deitando)	2
		Rolando, mover-se violentamente	3
Postura	escolha apenas uma opção	Escondendo ou protegendo área afetada (inclusive em posição fetal)	2
		Decúbito lateral	0
		Decúbito esternal	1
		Sentando/parado, cabeça erguida	1
		Parado, cabisbaixo	2
		Movimentando	0
		Postura anormal (posição de prece, agachado)	2
Vocalização	escolha apenas uma opção (não inclui latidos de alerta)	Sem vocalização	0
		Vocalização quando tocado	2
		Vocalização intermitente	2
		Vocalização contínua	3
Estado mental	escolha apenas uma opção	Submisso	0
		Amigável	1
		Cuidadoso	2
		Agressivo	3
¹ Girando a cabeça em direção à área afetada, mordendo, lambendo, arranhando na ferida; tentando morder o examinador; ou musculatura tensa e uma postura de proteção.			
Escore total			

à esterilização química é similar à resposta de dor de cães submetidos à orquiectomia.

No grupo OT, um cão (11%) apresentou aumento de volume na região escrotal nos dois primeiros dias, o qual reduziu espontaneamente sem maiores complicações. No grupo GZ, um cão (11%) que foi tranquilizado com acepromazina necessitou de aplicação de analgésico na quarta hora e no segundo dia pós-intervenção.

Tepsumetharon, Wilde e Hemachudha¹⁶, na avaliação de cinco cães machos e adultos submetidos a injeções intratesticulares de gluconato de zinco, observaram que os cães não aparentavam desconforto

com a injeção em si, porém foram observados que os testículos estavam inflamados e edemaciados durante os sete dias após aplicação e detectaram em três cães desconforto na palpação dos testículos no período entre os dias 1 e 11 pós-intervenção.

Soto et al.⁷, trabalhando com 29 cães para avaliar a eficácia do gluconato de zinco associado ou não ao dimetilsulfóxido (DMSO), observaram dor e sensibilidade à palpação em um cão (4%) no primeiro dia após aplicação. Levy et al.¹⁷, em um estudo comparativo de esterilização de cães machos por injeção intratesticular com gluconato de zinco e castração cirúrgica, concluíram que a taxa de ocorrência de

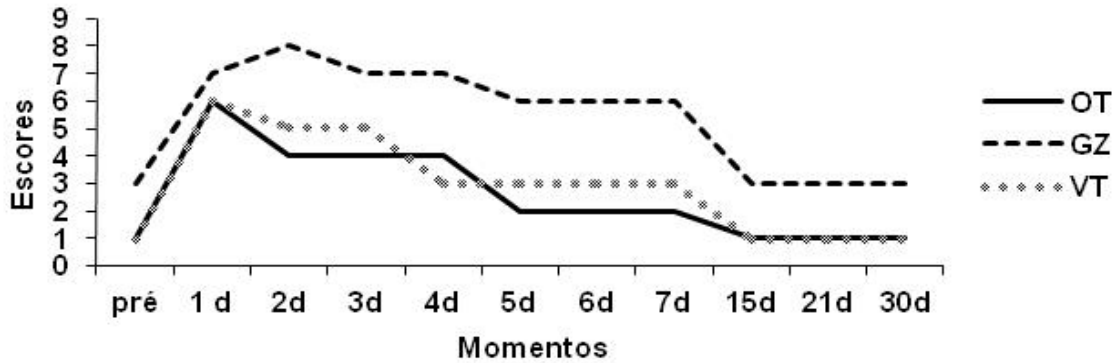


Figura 1 - Valores máximos dos escores de dor em relação ao momento da intervenção, de nove cães submetidos a orquiectomia (OT), nove cães submetidos a administração intratesticular de gluconato de zinco (GZ) e nove cães submetidos a vasectomia (VT) em novembro de 2009, município de União da Vitória, Paraná

Tabela 1 - Valores de mediana, mínimo e máximo dos escores de dor pré- e pós-intervenção de nove cães por tratamento de orquiectomia (OT), gluconato de zinco (GZ) e vasectomia (VT), seguidos do valor de P para a comparação entre os tratamentos, em novembro de 2009, município de União da Vitória, Paraná

Momento	Mediana (mínimo - máximo)			Valor de P
	OT	GZ	VT	
Pré	1 (1-1)	1 (1-3)	1 (1-1)	0,8984
1d	3 (1-6)	2 (2-7)	4 (1-6)	0,8251
2d	1 (1-4)	2 (1-8)*	3 (1-5)	0,1758
3d	1 (1-4)	1 (1-7)	2 (1-5)	0,1959
4d	1 (1-4)	1 (1-7)	2 (1-3)	0,2242
5d	1 (1-2)	1 (1-6)	1 (1-3)	0,5492
6d	1 (1-2)	1 (1-6)	1 (1-3)	0,5735
7d	1 (1-2)	1 (1-6)	1 (1-2)	0,6192
15d	1 (1-2)	1 (1-3)	1 (1-1)	0,8980
21d	1 (1-1)	1 (1-3)	1 (1-1)	0,8984
30d	1 (1-1)	1 (1-3)	1 (1-1)	0,8984

* Momento em que houve administração de analgesia em um cão devido a escore superior a oito pontos conforme escala de Melbourne

complicações em ambas as técnicas é similar. Entretanto, Levy et al.¹⁷ também observaram maior gravidade no grupo submetido a injeções de gluconato de zinco, visto que as complicações na ferida cirúrgica foram tratadas com debridamento e nova sutura, em contraste com as reações do grupo gluconato de zinco que foram tratados com antibiótico, orquiectomia, debridamento e reconstrução cirúrgica

incluindo ablação escrotal em dois cães. Kutzler e Wood¹⁸ relatam que a dor secundária é uma das possíveis complicações da administração de gluconato de zinco intratesticular.

O cão do grupo GZ que necessitou de analgesia apresentou aumento de volume escrotal no sétimo dia, com progressiva redução dos diâmetros testiculares nos dias 15 e 21 (Tabela 2). Em adição ao aumento de volume, foi observada ulceração escrotal que motivou o acompanhamento diário do animal por todo o período do experimento. Durante o acompanhamento diário do cão não foram observados comportamentos de lambedura e mordedura nos testículos, permanecendo o animal na maior parte do tempo em decúbito lateral, sem vocalização e apresentando reação de proteção a tentativa de toque, girando a cabeça em direção à área afetada, tentando morder o examinador. O fato das complicações ocorrerem de forma bilateral reduz as chances de relação causal com erro de administração. Oliveira¹⁹ comenta que o aumento testicular, após aplicação de gluconato de zinco, é esperado devido ao aumento da permeabilidade vascular e vasodilatação decorrente do desencadeamento de uma resposta inflamatória local.

Tabela 2 - Diâmetro transversal, em centímetros, dos testículos direito e esquerdo do cão Sonic, de três anos de idade, que apresentou inchaço após administração intratesticular de gluconato de zinco, novembro de 2009, município de União da Vitória

Testículo	Pré	dia 7*	dia 15	dia 21	dia 30
Direito	1,8	3,3	2,7	2,0	2,0
Esquerdo	1,8	3,2	2,7	2,0	2,0

* Momento da primeira observação da ulceração

Com a progressiva redução testicular, foi observada redução gradativa da ulceração. Tal evento reforça as observações de Cedillo et al.²⁰ e de Kutzler e Wood¹⁸, que citam o aumento testicular como uma das possíveis complicações que podem ocorrer com a utilização de injeções intratesticulares de gluconato de zinco. Cedillo et al.²⁰ utilizaram 7.713 cães no experimento, e observaram que 3,1% dos cães inoculados com gluconato de zinco neutralizado pela arginina apresentaram fístulas ou úlceras. A diferença entre o percentual de cães com ulceração encontrado por Cedillo et al.²⁰ e do experimento em questão provavelmente se deve ao menor número de animais utilizados no presente estudo, sugerindo a necessidade da continuidade de pesquisa na área. Os resultados aqui apresentados sugerem que o tradicional período de acompanhamento pós-cirúrgico, de setes dias, é insuficiente no caso da intervenção por administração de gluconato de zinco, que pode apresentar complicações mais tardias. No grupo VT não foi observada nenhuma complicação pós-operatória.

Referências

1. TURNER J.; D`SILVA, J. **Animals, ethics and trade: the challenge of animal sentience**. London: Earthscan, 2006. 312 p.
2. ALEIXO, G. A.; TUDURY, E. A. Use of opioids for analgesia in dog and cats. **Veterinária Notícias**, v. 11, n. 2, p. 31-42, 2005.
3. PAUL-MURPHY, J.; LUDDERS, J. W.; ROBERTSON, S. A.; GAYNOR, J. S.; HELLYER, P. W.; WONG, P. L. The need for a cross approach to the study of pain in animals. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 224, n. 5, p. 692-697, 2004.

Conclusão

As técnicas de esterilização de cães machos estudadas causam dor de forma similar. Entretanto, o valor máximo de dor foi mais elevado no grupo GZ, levando à necessidade de analgesia pós-intervenção. Os resultados motivam estudos com maior número de animais e por períodos mais prolongados em relação ao gluconato de zinco e sugerem a necessidade de acompanhamento dos cães durante 15 dias pós-intervenção.

Agradecimentos

As autoras agradecem aos proprietários e ao Grupo Latido Feliz pela disponibilização de cães para o trabalho. Aos alunos Tamiris Bianco Mattos e Guilherme Nehring do sexto período do curso de medicina veterinária das Faculdades Integradas Vale do Iguaçu (UNIGUAÇU) pelo trabalho voluntário durante a realização das avaliações dos escores de dor. À clínica veterinária Vetvale pelo apoio nas intervenções cirúrgicas, à Secretaria Municipal de Saúde Pública de União da Vitória e Departamento de Vigilância Sanitária pela doação de material operatório e medicamentos.

Comitê de Ética e Biossegurança

O projeto foi submetido ao Comitê de Ética no Uso de Animais do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná, sob protocolo número 031/2009.

4. DUNCAN, I. J. Science-based assessment of animal welfare: farm animals. **Revue Scientifique et Technique**, v. 24, n. 2, p. 483-492, 2005.
5. NÓBREGA NETO, P. I. Dor, sensibilidade e bem-estar em animais: grandes animais. **Ciência Veterinária nos Trópicos**, v. 11, n. 1, p. 26-30, 2008.
6. FOSSUM, T. W. **Small animal surgery**. 2. ed. São Paulo: Roca, 2005. 1408 p.

7. SOTO, F. R. M.; PINHEIRO, S. R.; SOUSA, A. J.; MUCCILOLO, G. C. B.; VIANA, W. G.; HOSOMI, F. Y. M.; AZEVEDO, S. S.; DIAS, R. A. Evaluation of zinc gluconate, either associated or not to dimethyl sulfoxide, as contraceptive method for male dogs. *Animal Reproduction*, v. 4, n. 3/4, p. 119-124, 2007.
8. PAULA, P. M. C. **Estratégias adicionais no controle populacional de cães de rua**. 2010. 72 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2010.
9. GAYNOR, J. S.; MUIR III, W. W. **Manual de controle da dor em medicina veterinária**. 2. ed. São Paulo: MedVet, 2009. 643 p.
10. NISHIYAMA, S. M. **Associação cetamina-xilazina, tiletamina-zolazepam e tiletamina-zolazepam-levomepromazina na anestesia de capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*)**. 2003. 94 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2003.
11. BIANCHI, S. P. **Uso da cetamina como analgésico em cães e gatos**. 2010/1. 34 f. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010/1.
12. SEIXO, M. B. S. **Criocirurgia cutânea e sua relação com a epinefrina na anestesia local em cães: alterações histopatológicas**. 2007 63 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2007.
13. FIRTH, A. M.; HALDANE, S. L. Development of a scale to evaluate postoperative pain in dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, v. 214, n. 5, p. 651-659, 1999.
14. TASAKA, A. C. Antiinflamatórios não esteroidais. In: SPINOSA, H. S.; GÓRNIK, S. L.; BERNARDI, M. M. **Farmacologia aplicada à medicina veterinária**. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000. p. 224-239.
15. IMAGAWA V. H. **Análise da eficácia de três doses diferentes de dipirona sódica em cadelas submetidas à ovariossalpingohisterectomia**. 2006. 141 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo, São Paulo, 2006.
16. TEPSUMETHARON, V.; WILDE, H.; HEMACHUDHA, T. Intratesticular injection of a balance zinc solution for permanent sterilization of dogs. *Journal Medical Association Thailand*, v. 88, n. 5, p. 686-689, 2005.
17. LEVY, J. K.; CRAWFORD, C.; APPEL L. D.; CLIFFORD, E. L. Comparison of intratesticular injection of zinc gluconate versus surgical castration to sterilize male dogs. *American Journal of Veterinary Research*, v. 69, n. 1, p. 140-143, 2008.
18. KUTZLER, M.; WOOD, A. Non-surgical methods of contraception and sterilization. *Theriogenology*, v. 66, n. 3, p. 514-525, 2006.
19. OLIVEIRA, E. C. S. **Esterilização de cães com injeção intratesticular de solução à base de zinco**. 2007. 90 f. Tese (Doutor em Ciência Animal) – Escola de Veterinária, Universidade federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2007.
20. CEDILLO, V. G.; VARGAS, PINO, F.; MONROY, O. V.; TORRES, J. M. B.; VALDEZ, S. A.; VARGAS, E. C. Results, of the massive sterilization project using gluconate neutralized with arginine in male dogs living in the States of Hidalgo, Mexico and Puebla. In: RABIES IN THE AMERICAS, 15., 2006, Brasília. *Anais...* 2006. p. 32-33.