

## Determinação das mensurações prostáticas de cães pela ultra-sonografia transabdominal

Rosyane Souza Cruzeiro<sup>1</sup>  
João Carlos Pereira Silva<sup>1</sup>  
Mariliane Machado Brizzotti<sup>1</sup>  
Fábio Médici Alvarenga<sup>1</sup>  
Ricardo Frederico Euclydes<sup>2</sup>

### RESUMO

Este estudo teve como objetivo verificar a confiabilidade do exame ultra-sonográfico para estimar as dimensões prostáticas em cães, comparando os resultados obtidos com a biometria da glândula ao exame *post-mortem*. Foram selecionados 35 cães aleatoriamente, que foram submetidos ao exame ultra-sonográfico transabdominal, utilizando um transdutor linear 7,5 MHz, ocasião em que se obtiveram as medidas comprimento (C), profundidade (P) e largura (L) nos planos longitudinal e transversal. Após realização do exame *post-mortem*, essas mesmas medidas prostáticas foram obtidas, permitindo a comparação entre elas. Todos os animais eram não-castrados, com idade variando entre um a 16 anos, com média de  $7,1 \pm 4,7$ . Este estudo demonstrou que o método ultra-sonográfico foi eficaz para estimar as dimensões prostáticas.

**Palavras-chave:** Próstata, cães, ultra-sonografia transabdominal.

### ABSTRACT

#### Determination of canine prostatic measurements using transabdominal ultrasonography

The objective of this study was to verify the reliability of transabdominal ultrasonography to estimate prostate dimensions in dogs and compare the results with the biometry of the gland with the dimensions at the *post-mortem* study. Thirty-five dogs were randomly selected and subjected to the transabdominal ultrasonography, using a linear transducer 7.5 MHz, when the length (C), depth (P) and width (L) in the longitudinal and transversal plans were measured. After accomplishment of the *post-mortem* study, these same prostate measures were taken to allow the comparison among them. All animals were intact male dogs, with age varying between one and 16 years, with mean of  $7.1 \pm 4.7$  years. This study demonstrated that transabdominal ultrasonography was efficient to estimate prostate size.

**Key words:** Prostate, dog, transabdominal ultrasonography

Recebido para publicação em novembro de 2006 e aprovado em setembro de 2008

<sup>1</sup> Departamento de Veterinária – Universidade Federal de Viçosa, rosyansc@hotmail.com, jcpsilva@ufv.br, marilianemb@bol.com.br, fabiomalvarenga@zipmail.com.br

<sup>2</sup> Departamento de Zootecnia – Universidade Federal de Viçosa rbaja@ufv.br

## INTRODUÇÃO

A próstata canina é um órgão ovóide, bilobulado, simétrico, produtor de secreções endócrina e exócrina, localizado no espaço retroperitoneal, caudalmente à bexiga, ventralmente ao reto, dorsalmente à sínfise púbica e à parede abdominal ventral, envolvendo a porção inicial da uretra, chamada de uretra prostática. O órgão é envolvido por cápsula fibromuscular infiltrada por moderada quantidade de tecido adiposo. Vasos sanguíneos e nervos penetram na próstata a partir de sua superfície dorso-lateral, estando intimamente relacionados ao suprimento para o colo vesical, uretra e reto (Barsanti & Finco, 1995; Muzzi *et al.*, 1997; Vannuchi *et al.*, 1997). A próstata permanece inteiramente no abdome até os dois meses de idade. A partir daí até a maturidade sexual a glândula encontra-se no canal pélvico. Com o avanço da idade, a próstata se move cranialmente em cães não castrados, tanto que, naqueles acima de cinco anos de idade, a maior parte da glândula tem localização abdominal, o que é, algumas vezes, tido como um sinal de aumento da glândula (Atalan *et al.*, 1999b).

No campo da patologia comparada, pesquisas envolvendo a próstata canina vêm, nos últimos anos, despertando crescente interesse da comunidade científica mundial. Isso, em parte, pode ser atribuído ao fato dessa glândula apresentar, sob vários aspectos, semelhanças morfológicas e funcionais com a próstata humana e, por conseguinte, pela possibilidade de vir a se constituir em um modelo experimental para estudo das alterações prostáticas no homem (Dorfman & Barsanti, 1995; Santana, 2006). Em cães, doenças de próstata são comuns em qualquer raça, sendo observadas com maior frequência naqueles com mais de seis anos de idade (Amorim *et al.*, 2002).

A partir da década de 1980, o diagnóstico por imagem da glândula prostática foi fortemente impulsionado com o advento do exame ultra-sonográfico bidimensional, sendo este um método seguro, não-invasivo, que permite a avaliação do contorno, simetria, posicionamento e, principalmente, da ecotextura glandular (Cartee & Rowles, 1983; Muzzi *et al.*, 1997). Além disso, esse procedimento tem-se revelado mais eficiente do que o exame radiográfico para avaliação do parênquima e do tamanho prostático (Atalan *et al.*, 1999b). Este método tem se mostrado confiável para avaliação da próstata no homem e no cão, mas valores das dimensões normais da próstata são esparsos e baseados em pequenos grupos de cães com peso similar. A avaliação da prostatomegalia pela ultrasonografia permanece subjetiva, devido à falta de limites de referência normais (Ruel *et al.*, 1998).

Também a ultra-sonografia transretal pode ser utilizada para acesso e avaliação do tamanho prostático em cães. Vários estudos têm sido realizados, porém o alto custo dos transdutores retais e a necessidade de sedação e

anestesia dos animais têm inibido seu uso (Atalan *et al.*, 1999b).

Este trabalho teve como objetivos verificar a sensibilidade e a confiabilidade do exame ultra-sonográfico transabdominal para a determinação das dimensões prostáticas, tomando por base as medidas comprimento, largura e profundidade, bem como comparar essas medidas, além de peso e volume da glândula com os resultados obtidos pela avaliação dos mesmos parâmetros ao exame *post-mortem*.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram selecionados aleatoriamente, independentemente de apresentarem sintomatologia clínica consistente de alterações prostáticas, 35 cães machos, de diferentes raça, peso e idades, oriundos do Canil da Universidade Federal de Viçosa. Durante o período experimental os animais foram mantidos em baias individuais, diariamente higienizadas, alimentados com ração comercial duas vezes ao dia e água fornecida à vontade.

Os animais foram submetidos ao exame ultra-sonográfico, acompanhado de toque retal como recurso auxiliar para possibilitar o deslocamento cranial da próstata, de acordo com procedimento já estabelecido por Atalan *et al.*, 1999b.

Durante a realização do presente estudo, as análises e as mensurações foram realizadas sempre por dois avaliadores.

A próstata foi examinada por meio de palpções abdominal e retal, simultaneamente. Na região abdominal foi realizada leve pressão com a mão esquerda, para que a glândula fosse deslocada até a porção pélvica, onde foi palpada pelo dedo médio da mão direita inserido no reto, ocasião em que foi avaliada quanto ao tamanho, sensibilidade dolorosa, simetria e consistência.

Para a realização do exame ultra-sonográfico, os animais foram sedados conforme recomendações de Massone (2003), empregando-se acepromazina 1% 0,01mg/kg, por via intravenosa, 15 minutos antes da realização do exame. Em seguida, procedeu-se a tricotomia da região abdominal caudal e inguinal, após o que os animais foram submetidos ao exame ultra-sonográfico transabdominal utilizando o equipamento<sup>3</sup> com modo bidimensional. Para o exame foram utilizados gel acústico<sup>4</sup> sobre a pele, para melhorar os contatos, e transdutores lineares de 7,5 MHz. O animal foi colocado em decúbito ventral e o acesso foi o pré-púbico, onde o transdutor foi posicionado sobre o abdome ventral, lateralmente ao pênis e cranialmente ao púbis. Após a identificação da bexiga, o transdutor foi deslocado caudalmente, onde a próstata foi visualizada

<sup>3</sup> Equipamento ultra-sonográfico – Medison Eureka AS-600.

<sup>4</sup> Gel In Shape® - In Shape.

com o auxílio do toque retal. Foram obtidas imagens da próstata nos planos longitudinal (sagital) e transversal, a fim de se obterem os diâmetros crânio-caudal (comprimento), látero-lateral (largura) e dorso-ventral (profundidade), todos eles mensurados em milímetros. O diâmetro profundidade foi obtido nos planos transversal e longitudinal, sendo então calculada a média entre as duas medidas, conforme o preconizado por Atalan *et al.* (1999b). As imagens da próstata vistas no monitor do aparelho ultra-sonográfico foram impressas<sup>5</sup> em papel termo-sensível<sup>6</sup>, para posteriores avaliações. O volume prostático, expresso em cm<sup>3</sup>, foi estimado pelas medidas obtidas ao exame ultra-sonográfico, calculado utilizando o volume de um corpo elipsóide (VE), de acordo com a fórmula preconizada por Ruel *et al.* (1998) e Atalan *et al.* (1999b) em que:

$$VE = 0,524 \times C \times L \times \frac{(P_1 + P_2)}{2}$$

O peso prostático (PP), expresso em gramas, foi calculado utilizando a fórmula descrita por Atalan *et al.* (1999b), no qual se considera:

$$PP = 0,508 \times C \times L \times \frac{(P_1 + P_2)}{2} + 3,21$$

em que C = comprimento; L = largura; P<sub>1</sub> = profundidade ou altura obtida no plano longitudinal; e P<sub>2</sub> = profundidade ou altura obtida no plano transversal.

Todos os animais utilizados no presente experimento, no período de até uma semana após a realização do exame ultra-sonográfico, foram submetidos à necropsia. Do total, 15 cães tiveram morte natural, pois eram animais idosos, enquanto os 20 restantes foram eutanasiados. Esses últimos animais foram submetidos à medicação pré-anestésica com acepromazina<sup>7</sup> a 1%, na dose de 0,01 mg/kg por via intravenosa. Em seguida, foi realizada anestesia geral com tiopental sódico<sup>8</sup>, na dose de 15 mg/kg por via intravenosa. Uma vez alcançado o estado de inconsciência, o processo foi finalizado pela administração intravenosa, de 10 mL de solução saturada (40 a 50%) de cloreto de potássio<sup>9</sup>. Este estudo seguiu os Princípios Éticos da Experimentação Animal do Colégio Brasileiro de Experimentação Animal (COBEA) e foi submetido à comissão de ética do Departamento de Veterinária da Universidade Federal de Viçosa, protocolo 50/2005 sendo aprovado.

Durante a realização da necropsia, foi feita a excisão da próstata e imediatamente dissecada. Tecido conjuntivo, uretra e o envelope externo foram descartados.

A glândula foi pesada com auxílio de balança de precisão, e o peso obtido foi expresso em gramas, com a utilização de duas casas decimais. A seguir, procedeu-se a mensuração da próstata com a utilização de um paquímetro nas dimensões ventro-dorsal (VD), crânio-caudal (CC) e látero-lateral (LL) (Figura 1), sendo os valores assinalados em cm. O volume prostático foi calculado a partir dessas dimensões, por meio da fórmula preconizada por Berry *et al.* (1985) em que:

$$V \text{ (cm}^3\text{)} = C \times L \times P$$

(C = comprimento ou crânio-caudal; L = largura ou látero-lateral; e P = profundidade ou ventro-dorsal).

As relações entre as variáveis, dimensões prostáticas, peso e volume da glândula ao exame ultra-sonográfico e ao exame *post-mortem* foram realizadas por meio da análise de correlação de Pearson (r). Foram aceitas as correlações como significativas apenas se os valores de p fossem inferiores ou iguais a 0,05. Todos os cálculos foram efetuados por meio do pacote estatístico SAEG - Sistema para Análises Estatísticas (Ribeiro Jr, 2001).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As medidas prostáticas relativas ao comprimento, largura e profundidade encontradas no exame ultra-sonográfico, assim como o peso e o volume da próstata, foram confrontados com as mesmas medidas da glândula obtidas no exame *post-mortem*, por meio do método de correlação de Pearson (Tabela 1).

A medida largura apresentou coeficiente de correlação muito baixo (0,2894), permitindo inferir que o método não é confiável para a estimativa dessa variável. Uma possível explicação pode estar associada à dificuldade de acesso à próstata no plano transversal, problema também encontrado por Cartee e Rowles (1983) e Atalan *et al.* (1999a).

Atalan *et al.* (1999a) correlacionaram parâmetros ultra-sonográficos com parâmetros *post-mortem* em 77 animais.

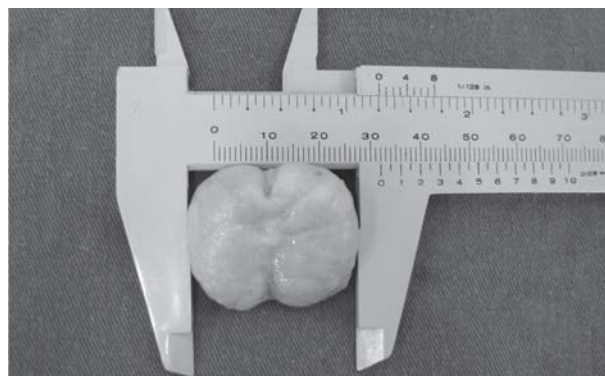


Figura 1. Mensuração da glândula prostática realizada por meio do paquímetro, demonstrando a medida látero-lateral.

<sup>5</sup> Vídeo Graphic Printer – Sony UP – 890 MD.

<sup>6</sup> Printing Paper – Sony UPP – 110 HG Type V.

<sup>7</sup> Acepran® 1,0% - Univet

<sup>8</sup> Thiopentax® 1,0g - Cristalia

<sup>9</sup> Cloreto de potássio - Farmace

**Tabela 1.** Médias, desvios-padrão e coeficientes de correlação\* de diferentes variáveis obtidas no exame ultra-sonográfico e no exame *post-mortem*

	Comprimento (mm)	Profundidade (mm)	Largura (mm)	Peso (g)	Volume (cm <sup>3</sup> )
Exame <i>post-mortem</i>	23,93 ± 8,66	16,24 ± 5,04	26,80±8,84	12,60±12,18	7,05 ±9,26
Exame ultra-sonográfico	27,51± 5,69	17,58± 4,06	29 ± 5,78	7,67 ± 4,02	7,91 ±4,14
<b>Coeficiente de correlação*</b>	0,5016	0,5913	0,2894	0,5608	0,5404

\* Resultados significativos a um  $p < 0,01$ .

Esses autores, assim como neste experimento, também encontraram correlação positiva entre os mesmos parâmetros avaliados, exceto para a largura, tomando como nível de significância  $p < 0,01$ .

A correlação encontrada para as demais medidas, apesar de pouco expressiva, foi satisfatória para demonstrar correlação positiva entre as dimensões citadas, uma vez que são significativas a  $p < 0,01$ . Equivale dizer que o método ultra-sonográfico, apesar de não estimar precisamente as medidas da próstata, constitui-se em referencial seguro na estimativa do tamanho e do crescimento desta glândula. Em termos práticos, este método constitui importante ferramenta para a avaliação da progressão ou regressão de doenças prostáticas em resposta aos tratamentos empregados, podendo até ser feito estimativa aproximada do peso e volume da glândula.

Conforme citado por Yip *et al.* (1991) e também observado neste estudo, a medida profundidade constituiu o melhor parâmetro para se avaliar o tamanho da próstata *in vivo*. Todavia, vale assinalar que os coeficientes de correlação das demais medidas anteriormente relacionadas na Tabela 1, exceto para largura, foram muito semelhantes.

Na Tabela 2 foram correlacionados os volumes prostáticos estimados pelo exame ultra-sonográfico versus demais parâmetros prostáticos mensurados neste mesmo exame, sendo possível observar correlação positiva entre cada parâmetro. De forma similar, Atalan *et al.* (1999b) também encontraram correlação positiva entre estes parâmetros analisados.

Pode-se observar também que houve correlação positiva entre o volume prostático mensurado na ultra-sonografia com os parâmetros obtidos no exame *post-mortem* (Tabela 3). É interessante salientar que o volume prostático estimado foi calculado a partir das variáveis

obtidas pelo exame ultra-sonográfico, semelhantemente ao procedimento adotado por Ruel *et al.* (1998) e Atalan *et al.*, (1999b).

Neste estudo, foi também possível comparar o volume prostático obtido no exame *post-mortem*, calculado por meio da fórmula de um cubo, conforme descrito por Berry *et al.* (1986), e o peso real da próstata também pelo mesmo exame, obtendo-se coeficiente de correlação de 0,9972 para o nível de significância  $p < 0,01$ . A partir deste resultado, pode-se depreender que para o cálculo do volume da glândula prostática pode ser utilizada a fórmula em que se considere a glândula como estrutura cúbica, semelhante ao que foi descrito por Kamolpatana *et al.* (2000).

Vilmann *et al.* (1987) mensuraram o volume prostático no homem a partir de variáveis obtidas no exame ultra-sonográfico. Para tal, utilizaram a fórmula empregada para determinação do volume de uma imagem elíptica, concluindo que o volume ultra-sonográfico seria subestimado quando comparado com o volume mensurado *post-mortem*. A razão da diferença entre cães e homens nesse aspecto pode ser atribuída ao fato de a próstata canina ser bilobulada, o que difere da glândula prostática do homem, que é formada por uma massa uniforme.

Diferentemente da abordagem proposta no presente trabalho, poucas pesquisas disponíveis na literatura correlacionam os parâmetros ultra-sonográficos com as variáveis obtidas no exame *post-mortem*, fato que contribui para a importância e inovação deste experimento.

Considerações devem ser feitas sobre o tipo de equipamento e tipo de transdutor utilizados no presente estudo, que apresentava limitações em mensurar glândulas

**Tabela 2.** Coeficientes de correlação\* entre volume prostático estimado com medidas prostáticas mensuradas no exame ultra-sonográfico

Medidas prostáticas no exame ultra-sonográfico	Coeficiente de correlação*
Comprimento (mm)	0,8052
Profundidade (mm)	0,8843
Largura (mm)	0,7959

Resultados significativos a um  $p < 0,01$

**Tabela 3.** Coeficientes de correlação\* entre o volume prostático estimado pelo exame ultra-sonográfico com as medidas prostáticas mensuradas no exame *post-mortem*

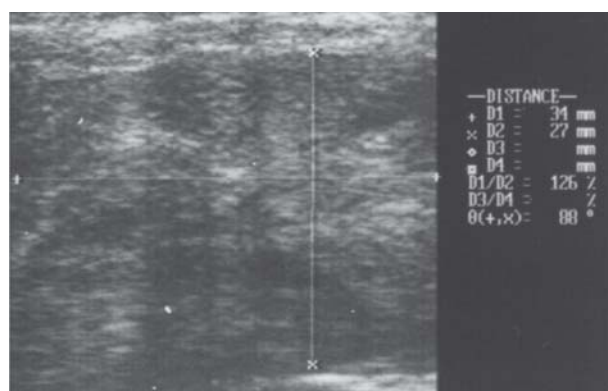
Medidas prostáticas no exame <i>post-mortem</i>	Coeficiente de correlação*
Comprimento (mm)	0,5934
Profundidade (mm)	0,5970
Largura (mm)	0,5541
Peso da próstata	0,5608

\*Resultados significativos a um  $p < 0,01$ .

acima de 35 mm de comprimento e/ou largura nos planos longitudinal e transversal, respectivamente (Figura 2). Seria este um dos possíveis fatores que contribuíram para as variações notadas na comparação realizada, uma vez que foram utilizados cães com próstatas muito aumentadas de tamanho, pois eram animais de variadas idades e pesos corporais, muitos deles apresentando processos inflamatórios e ou hiperplásicos. Atalan *et al.* (1999a) enfatizaram a importância de se diferenciar as glândulas com crescimento anormal (hiperplasia) daquelas com aumento normal durante a maturidade do animal. Estes autores, ao contrário do presente estudo, somente utilizaram animais saudáveis e com menos de cinco anos de idade.

Concordando com o que já foi estabelecido por Atalan *et al.* (1999a), diferenças entre as medidas ultra-sonográficas e reais da próstata podem também ser atribuídas às dificuldades na identificação precisa das margens glandulares. A manipulação retal da próstata auxiliou na definição dessas margens.

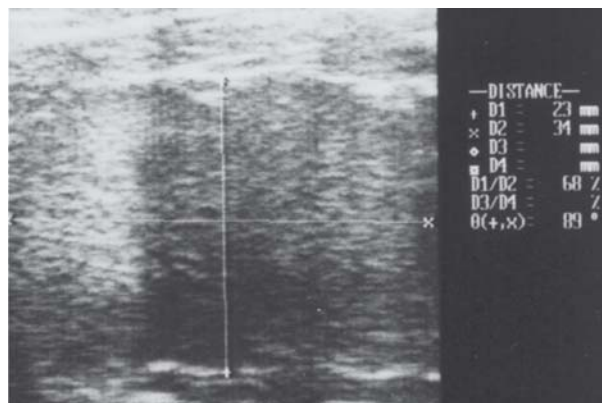
Johnston *et al.* (1991) relataram que a ultra-sonografia realizada pelo acesso transabdominal pré-púbico é o mais recomendado para avaliação ultra-sonográfica criteriosa da próstata, nos planos longitudinal e transversal (Figuras 3 e 4). No entanto, Muzzi (1998) e Atalan *et al.* (1999a) descreveram também que este método diagnóstico pode comumente subestimar o tamanho da glândula, pois ocasionalmente o exame não define precisamente os limites prostáticos dorsais (devido à sobreposição do cólon descendente) e caudais (por sobreposição do osso púbis). Além disso, as margens da próstata estão adjacentes a outros tecidos cuja impedância acústica é semelhante àquela da glândula. Somado a isso, Cartee & Rowles (1983) relataram ainda a dificuldade de posicionamento do transdutor no plano transversal, que está associado ao pênis do animal, e no plano longitudinal, devido ao osso púbis, como mencionado. Muzzi (1998) sugeriu que a possibilidade de utilizar transdutores convexos, ao invés de lineares, poderia levar à medição mais precisa da próstata.



**Figura 2.** Imagem ultra-sonográfica transversal da próstata de cão com 10 anos de idade e peso de 20,4 kg.

Largura: + a +.

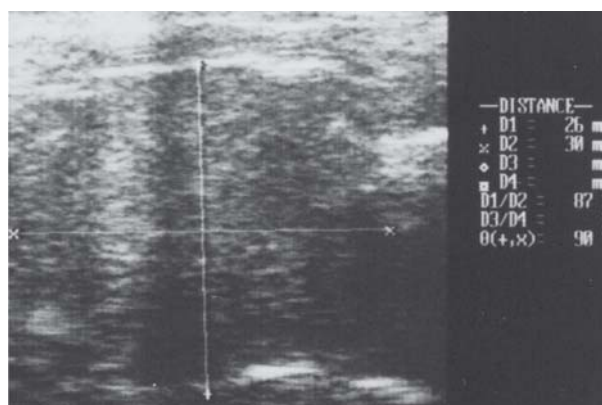
Profundidade: x a x.



**Figura 3.** Imagem ultra-sonográfica transversal da glândula prostática de cão com quatro anos e 18,5 kg, ilustrando a mensuração da largura e profundidade.

Largura (L): x a x.

Profundidade (P): + a +.



**Figura 4.** Imagem ultra-sonográfica longitudinal da glândula prostática de cão com quatro anos e 18,5 kg, ilustrando a mensuração do comprimento e profundidade.

Comprimento (C): x a x.

Profundidade (P): + a +.

Todas estas dificuldades relatadas também foram encontradas no presente experimento, especialmente naqueles animais que possuíam a glândula muito grande. Vale ressaltar que pequenas mudanças na angulação do transdutor contra a parede abdominal podem conduzir a resultados pouco acurados, isso porque diminui a quantidade de ondas que são refletidas, podendo não retornar adequadamente para visualização da imagem, daí a importância da experiência profissional para a realização de tal exame.

## CONCLUSÕES

O exame ultra-sonográfico transabdominal constituiu-se em método de diagnóstico eficaz para estimar o tamanho da próstata em cães.

O equipamento utilizado no presente trabalho revelou-se eficiente para estimar as medidas comprimento e profundidade da glândula, no entanto, demonstrou limitações para estimar com precisão a largura da próstata.

**REFERÊNCIAS**

- Amorim RL, Bandarra EP, Moura VMBD & Di Santis GW (2002) Patogenia da hiperplasia prostática benigna canina. *Revista Conselho Federal de Medicina Veterinária*, Brasília, 8:37-41.
- Atalan G, Holt PE, Barr FJ & Brown PJ (1999a) Ultrasonographic estimation of prostate size in canine cadavers. *Research in Veterinary Science*, 67:7-15.
- Atalan G, Holt PE & Barr FJ (1999b) Ultrasonographic estimation of prostate size in normal dogs and relationship to bodyweight and age. *Journal of Small Animal Practice*, 40:119-122.
- Barsanti JA & Finco DR (1995) Prostatic diseases. In: Ettinger SJ & Feldman EC (Eds.). *Textbook of veterinary internal medicine*, 4<sup>th</sup> ed. Philadelphia, W.B. Saunders Company, v.2, p.1662-1685.
- Berry SJ, Strandberg JD, Saunders WJ & Coffey DS (1986) Development of canine benign prostatic hyperplasia with age. *The Prostate*, 9:363-373.
- Berry SJ, Sterner R, Coffey DS & Ewing LL (1985) Methods for monitoring canine prostate size: Internal and external caliper measurements. *The Prostate*, 6:303-314.
- Cartee RE & Rowles T (1983) Transabdominal sonographic evaluation of the canine prostate. *American College of Veterinary Radiology*, 24:156-164.
- Dorfman M & Barsanti JA (1995) Diseases of canine prostate gland. *Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian*, 17:791-810.
- Johnston GR, Feeney DA, Rivers B & Walter PA (1991) Diagnostic imaging of the male canine reproductive organs - Methods and limitations. *Veterinary Clinics of North America Small Animal Practice*, 21:553-589.
- Kamolpatana K, Johnston GR & Johnston SD (2000) Determination of canine prostatic volume using transabdominal ultrasonography. *Veterinary Radiology & Ultrasound*, 41:73-77.
- Massone, F (2003) *Anestesiologia veterinária: farmacologia e técnicas*, 4<sup>th</sup> ed. Rio de Janeiro, Editora Guanabara Koogan. 344p.
- Muzzi LAL (1998) *A próstata do cão: Aspectos clínicos, radiográficos, ultra-sonográficos e citológicos das infecções*. Dissertação de mestrado. Belo Horizonte, Universidade Federal de Minas Gerais, 75p.
- Muzzi LAL, Muzzi RAL & Araújo RB (1997) Ultra-sonografia da próstata em cães. *Clínica Veterinária*, 2:19-22.
- Ribeiro Junior JI (2001) *Análises estatísticas no SAEG*, 1<sup>st</sup> ed. Viçosa, Editora UFV. 301p.
- Ruel Y, Barthez PY, Mailles A & Begon D (1998) Ultrasonographic evaluation of the prostate in healthy intact dogs. *Veterinary Radiology & Ultrasound*, 39:212-216.
- Santana CV (2006) *Estudo histológico e histoquímico de próstata de cães em diferentes idades*. Dissertação de mestrado. Belo Horizonte, Universidade Federal de Minas Gerais 64p.
- Vannuchi CI, Ventura PCN, Satzinger S & Santos SEC (1997) Afecções prostáticas em cães: sinais clínicos, diagnóstico e tratamento: Revisão de literatura. *Clínica Veterinária*, 2:37-42.
- Vilmann P, Hancke S, Strange-Vognsen HH, Nielsen, K & Sorensen SM (1987) The reliability of transabdominal ultrasound scanning in the determination of prostatic volume. *An Autopsy Study*. *Scandinavian Journal Urology Nephrology* 21:5-7.
- Yip YL, Chan CW, Chu CK & Lau ML (1991) Quantitative analysis of the accuracy of linear array transrectal ultrasound in the measurements of the prostate. *British Journal of Urology*, 67:79-82.