

WESLEY GONÇALVES CORRÊA

**CARACTERÍSTICAS ELETROCARDIOGRÁFICAS DE CÃES  
ADULTOS E HÍGIDOS DA RAÇA FILA BRASILEIRO**

Dissertação apresentada para a  
obtenção do grau de Mestre em  
Ciência Animal junto à Escola de  
Veterinária da Universidade  
Federal de Goiás

**Área de Concentração:**  
Patologia, Clínica e Cirurgia

**Orientador:**

Prof. Dr. Nilo Sérgio Troncoso Chaves – EV/UFG

**Comitê de Orientação:**

Prof. Dr. Eugênio Gonçalves de Araújo – EV/UFG

Prof. Dr. Guido Fontgalland C. Linhares – EV/UFG

GOIÂNIA  
2005

## FOLHA DE APROVAÇÃO

Dedico esse trabalho ao meu filho João  
Victor e à minha esposa Lara Bianka.

## **AGRADECIMENTOS**

Sou grato ao Criador por haver-me concedido a vida e a oportunidade de realizar este trabalho; aos meus, pais pela integridade que me legaram; à minha esposa Lara Bianka e meu filho João Victor, pela compreensão e a ternura com que me envolveram; ao meu irmão Oton Gonçalves Corrêa, por ter financiado a compra dos equipamentos necessários para esta pesquisa; ao meu orientador Professor Dr. Nilo Sérgio Troncoso Chaves, por ter confiado em mim e acreditar no meu trabalho; à Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás, que me proporcionou os títulos de graduado, especialista e, agora, mestre; aos meus colegas do Departamento de Fisiologia e Farmacologia do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Goiás por me darem o indispensável suporte para ascender este degrau em minha carreira; aos meus colaboradores diretos Gerson Pinheiro, Luiz Washington, Carlos Hudson, Diego Zenha e Jaison Pereira, sem os quais a execução desse trabalho não seria possível; ao meu amigo de fé e irmão camarada Luciano Marra, por seu incentivo e amizade; aos criadores e proprietários de cães da raça Fila Brasileiro, os quais me surpreenderam com tamanha gentileza e presteza em ceder seus animais para os exames objetos deste estudo; aos colegas veterinários Ronaldo Medeiros, Bruno Costa, Luiz Fernando, Antônio Carlos e Mauro Menezes por me indicarem seus clientes proprietários de cães Fila Brasileiro e/ou por cederem seus próprios cães da raça; aos cães, razão maior da existência deste trabalho.

Enfim, a todos que participaram direta ou indiretamente deste trabalho, o meu muito obrigado.

## SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	vi
LISTA DE TABELAS.....	vii
RESUMO.....	viii
ABSTRACT.....	ix
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	3
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	6
4. RESULTADOS.....	10
5. DISCUSSÃO.....	16
6. CONCLUSÃO... ..	18
7. REFERÊNCIAS.....	19
ANEXOS	

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	Eletrodos tipo jacaré com anéis de borracha envolvendo as pontas das garras.....	6
FIGURA 2	Posicionamento do cão em decúbito lateral direito para a execução do ECG.....	7
FIGURA 3	A: Eletrocardiógrafo digital; B: Equipamentos usados no registro dos eletrocardiogramas: eletrocardiógrafo e computador portátil.....	8
FIGURA 4	Ritmo sinusal normal. Derivações de membro.....	11
FIGURA 5	Arritmia sinusal respiratória com batimentos cardíacos em trios.....	12
FIGURA 6	Arritmia sinusal respiratória. Notar marca-passo migratório e bloqueio A-V de primeiro grau (PR = 163 ms). ....	13
FIGURA 7	A: Comportamento da interação Frequência cardíaca (bpm) x Extensão do intervalo QT (ms); B: Comportamento da interação Frequência cardíaca (bpm) x Extensão do intervalo PR (ms).....	15

**LISTA DE TABELAS**

TABELA 1	Valores de referência para os parâmetros eletrocardiográficos.....	5
TABELA 2	Comportamento das ondas T, P e complexo QRS dentro da amostra estudada, em valores absolutos e relativos – Goiânia/GO, Aparecida de Goiânia/GO, Anápolis/GO, Brasília/DF – 01/09/2004 a 14/01/2005.....	10
TABELA 3	Valores médios dos parâmetros de todas as variáveis métricas eletrocardiográficas obtidas de cães Fila Brasileiro. Goiânia/GO, Aparecida de Goiânia/GO, Anápolis/GO, Brasília/DF – 01/09/2004 a 14/01/2005.....	ANEXOS

## RESUMO

Embora as ondas do eletrocardiograma sigam um padrão mais ou menos definido, algumas características podem variar substancialmente nas diferentes espécies e mesmo dentro de uma mesma espécie, pois podem existir diferenças de acordo com porte, sexo, idade e raça. Este trabalho buscou eventuais peculiaridades eletrocardiográficas de cães da raça Fila Brasileiro. Para isso, foram utilizados 60 animais adultos, sendo 44 fêmeas e 16 machos, com características fenotípicas próprias da raça. Os cães foram selecionados a partir de anamnese feita com seus proprietários, seguida de inspeção e exame físico de cada cão. Foram feitas as seis derivações de membro ( $D_1$ ,  $D_2$ ,  $D_3$ ,  $aVR$ ,  $aVL$  e  $aVF$ ) e quatro torácicas ( $rV_2$ ,  $V_2$ ,  $V_4$  e  $V_{10}$ ). Após os animais se acalmarem, o registro foi feito com um eletrocardiógrafo digital, enquanto os dados foram armazenados em um computador portátil. Os traçados das 10 derivações foram gravados simultaneamente a 50 mm/s, com sensibilidade normal (1cm = 1mV). Usando a derivação II como referência, foram avaliados: ritmo, frequência cardíaca, altura e duração das ondas e intervalos, desnível de segmento ST e eixo elétrico médio no plano frontal. O ritmo sinusal foi o mais freqüente, seguido de arritmia sinusal e marca-passo migratório; o eixo elétrico no plano frontal variou entre  $+60^\circ$  e  $+90^\circ$ ; a onda T correspondeu a 27,16% da onda R; o intervalo PR foi de 121,93 ms; as ondas P e R apresentaram altura de 0,15 mV e 0,81 mV, respectivamente, com duração de 41,45 ms para a onda P e 59,28 ms para o complexo QRS; o desnível do segmento ST foi de -0,02 mV e a frequência cardíaca foi de  $109,4 \pm 20,45$  batimentos por minuto. Não houve diferença significativa entre sexos.

Palavras-chave: cão, eletrocardiograma, Fila Brasileiro, características



## ABSTRACT

Although electrocardiogram waves follow a more or less defined standard, some aspects may vary greatly in different species and even inside a specific specie, once there may exist differences according to size, sex, age, and breed. This paper aimed to discover eventual electrocardiographics peculiarities in Brazilian Fila (Fila Brasileiro) dogs. Thus, it was used 60 animals, 44 females and 16 males, once all of them have been considered to show all the fenotipics breed's features. The animals were selected performing anamnesis with their owners, followed by inspection and finally clinical examination of each dog. It was made the six limbs leads (bipolar – D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub>, D<sub>3</sub>; augmented unipolar – aVR, aVL, aVF) and the thoracic ones (rV<sub>2</sub>, V<sub>2</sub>, V<sub>4</sub> e V<sub>10</sub>). After animals became calm, register could be performed with a digital electrocardiogram receiver, while data were being recorded in a laptop. The registers from 10 leads were simultaneously recorded at a speed of 50 mm/s, with 1,0 cm = 1,0 mV. Wearing lead II as reference, it was studied: rhythm, heart rate, height and duration of waves and intervals, ST segment unevenness, and electric axis on frontal plane. The sinusal rhythm was the most frequent, followed by sinusal arrhythmia, and wandering pace-maker; mean axis was between +60° and +90°; the T wave was equivalent to 27,16% of the R one; PR interval was 121,93 ms; P and R waves had height of 0,15 mV and 0,81 mV, respectively, while P wave and QRS complex durations were 41,45 ms and 59,28 ms, respectively; the ST unevenness was -0,02 mV and the heart rate was 109,4±20,45 beats per minute. There were no statistical differences between sexes.

Key-words: dog, electrocardiogram, Brazilian Fila, features.

## 1. INTRODUÇÃO

Os primeiros estudos sobre fisiologia cardíaca reportam ao início do século XVII (WOLF et al., 2000), mas apenas em 1878 Engelman demonstrou a excitação elétrica do coração de rã; em 1879, Burden-Sanderson e Page obtiveram um registro eletrocardiográfico de uma rã intacta; mais tarde, em 1912, Einthoven introduziu a hipótese do triângulo equilátero do ECG; e em 1913 Johannes Norr tornou-se pioneiro na eletrocardiografia veterinária ao publicar pela primeira vez um trabalho sobre ECG em cavalo (MILLER et al., 1996).

O termo “eletrocardiograma” foi introduzido por Willen Einthoven, considerado o “Pai” da eletrocardiografia, em sua publicação *Niuewe methoden voor klinisch ondekoek* (Novos métodos para a investigação clínica), datada de 1893. Einthoven distinguiu cinco ondas no traçado eletrocardiográfico, nomeando-as: P, Q, R, S, e T (ECG LIBRARY, 2002). A onda P representa a ativação dos átrios; o complexo de ondas QRS representa a ativação dos ventrículos; e a onda T representa a repolarização dos ventrículos (JOHNSON & SWARTZ, 1988; MUIR & MASON, 1999; STEPHENSON, 2004b). Todas essas ondas surgem a partir de uma linha permanentemente inscrita no traçado eletrocardiográfico, exceto nos momentos em que se dão as ondas, denominada linha de base.

O eletrocardiograma (ECG) é um registro do potencial elétrico médio gerado no coração, efetuado em termos de voltagem e tempo durante as diferentes fases do ciclo cardíaco (MILLER et al., 1996; DARKE et al., 2000; STEPHENSON, 2004b) e consiste na ferramenta clínica mais comumente usada para diagnosticar disfunções elétricas do coração (CARNEIRO, 1997; WOLF et al., 2000; STEPHENSON, 2004b), assim como uma miríade de outros distúrbios que afligem este órgão (TILLEY & BURTNICK, 2004).

Existem vários tipos de eletrocardiógrafos com diferentes aplicações no mercado. O eletrocardiograma pode ser feito com aparelhos analógicos nos quais o registro é feito sobre fita de papel especial para ECG ou mostrado em monitor que permita o acompanhamento do traçado. Há ainda equipamentos microprocessados acoplados a computadores capazes de registrar e armazenar o ECG, além de facilitar a mensuração das amplitudes e duração

das diversas ondas, tornando um processo fácil e rápido de ser executado (NUNES, 2002).

O início do impulso elétrico no nodo sinoatrial é seguido de uma rápida transmissão deste pelo átrio, gerando a onda P do ECG. Uma vez que a onda de despolarização alcança o nodo atrioventricular, a velocidade da condução é reduzida devido às características fisiológicas do nodo atrioventricular. Após a sua passagem por este trecho, o impulso elétrico é rapidamente transmitido para músculo ventricular por células especializadas, comumente denominadas fibras de Purkinje. A despolarização ventricular gera então o complexo QRS, o qual é imediatamente seguido pela onda T, provocada pela repolarização ventricular (GUYTON & HALL, 1998; MUIR & MASON, 1999).

O Fila Brasileiro foi o escolhido para estabelecer as características eletrocardiográficas usando equipamento de eletrocardiografia digital, por tratar-se de uma raça desenvolvida em território nacional. Reconhecida em 1950, a raça Fila Brasileiro originou-se a partir de cruzamentos entre Dogues, Mastiffs e Cães Saint-Hubert, aqui desembarcados por colonizadores espanhóis e portugueses no século XVII. A miscigenação prosseguiu, resultando em um cão que inicialmente foi empregada como cão de pista para encontrar escravos em fuga, em seguida tornou-se condutor de rebanhos e cão de guarda (GRANDJEAN et al., 2001).

## **2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

O emprego de eletrocardiógrafos dotados de microprocessador ou acoplados a computadores possui a vantagem da observação concomitante das várias derivações precordiais e de membros, além de possibilitar a mensuração das amplitudes e duração das diversas ondas e dos intervalos entre elas de maneira rápida e extremamente eficiente (WOLF et al., 2000; NUNES, 2002).

As várias ondas registradas no eletrocardiograma devem seguir certas características de duração, amplitude e deflexão para que o coração avaliado possa ser considerado normal. Tais características podem variar substancialmente nas diferentes espécies (FERNANDES et al., 2004) e mesmo dentro de uma mesma espécie, pois podem existir diferenças de acordo com porte, sexo, idade e raça (MILLER et al., 1996; LUNNEY & ETTINGER, 1997; MUZZI et al., 1999; MENDES et al., 2001) afirmam que em um ECG normal de um cão a onda T deve ser sempre negativa na derivação  $V_{10}$ , a onda P deve ser sempre positiva em nas derivações  $D_2$  e aVF e que o complexo QRS deve ser positivo em  $D_2$ ,  $D_3$  e aVF, mas negativo em  $V_{10}$ . Segundo ECKENFELS & TRIEB (1979) e GOODWIN (2002), os intervalos PR e QT decrescem com o aumento da frequência cardíaca. GOODWIN (2002) e TILLEY & BURTNICK (2004) consideram normal a onda T, na derivação  $D_2$ , apresentar-se tanto positiva, quanto negativa ou bifásica.

Conforme CARNEIRO (1997), para se fazer o eletrocardiograma é necessário a colocação de eletrodos sobre a superfície corporal, com os quais o eletrocardiógrafo medirá a diferença de potencial elétrico entre dois pontos do corpo (nas derivações bipolares) ou entre um ponto do corpo e um eletrodo indiferente ou terminal central (nas derivações unipolares). A disposição dos eletrodos segue uma convenção estabelecida por Einthoven. Ela determina a colocação de três eletrodos ao redor do coração, formando um triângulo (triângulo de Einthoven). As posições estabelecidas por Einthoven foram: braço direito, braço esquerdo e perna esquerda. A medição da diferença de potencial existente entre dois destes pontos deu origem às derivações bipolares clássicas:

- $D_1$  – eletrodo positivo no braço esquerdo e negativo no braço direito;

- $D_2$  – eletrodo positivo na perna esquerda e negativo no braço direito;
- $D_3$  – eletrodo positivo na perna esquerda e negativo no braço esquerdo.

Mais tarde, Wilson criou três outras derivações, desta vez unipolares, a partir das derivações já determinadas por Einthoven. Posteriormente, Goldberger modificou o sistema de derivações unipolares de Wilson, chegando-se ao modelo atualmente usado. As novas derivações obtidas foram chamadas unipolares aumentadas e designadas:

- aVR – eletrodo positivo (explorador) é colocado no braço direito ;
- aVL – eletrodo positivo (explorador) é colocado no braço esquerdo;
- aVF – eletrodo positivo (explorador) é colocado na perna esquerda.

Em seguida ao desenvolvimento do terminal central de Wilson, que deu origem às derivações aumentadas, surgiram as derivações unipolares precordiais ou torácicas ( $V_1$ ,  $V_2$ ,  $V_3$ ,  $V_4$ ,  $V_5$  e  $V_6$ , em humanos).

Conforme MILLER et al. (1996) e GOODWIN (2002), em medicina veterinária são utilizadas quatro derivações precordiais:

- $CV_5RL$  ( $rV_2$ ) – eletrodo explorador localizado sobre o quinto espaço intercostal, do lado direito, próximo à borda do esterno;
- $CV_6LL$  ( $V_2$ ) – eletrodo explorador localizado sobre o sexto espaço intercostal, do lado esquerdo, próximo à borda do esterno;
- $CV_6LU$  ( $V_4$ ) – eletrodo explorador localizado sobre o sexto espaço intercostal, do lado esquerdo, junto à junção costochondral;
- $V_{10}$  – sobre o processo espinhoso da sétima vértebra torácica.

Dependendo da localização dos eletrodos e o momento do ciclo cardíaco, a diferença de potencial elétrico poderá apresentar um valor positivo (deflexão positiva – a onda forma-se acima da linha de base), nulo (em evidência apenas a linha de base), isodifásico (nos casos em que a despolarização é perpendicular à derivação, não havendo uma deflexão única)

ou negativo (deflexão negativa – a onda forma-se abaixo da linha de base) (JOHSON & SWARTZ, 1988).

Os valores eletrocardiográficos médios para cães, sejam de porte pequeno ou grande, já estão estabelecidos (LUNNEY & ETTINGER, 1997; GOODWIN, 2002; GABAY, 2003) (Tabela 1). Entretanto, os padrões para as diferentes raças ainda não foram completamente descritos (MUZZI et al., 1999). Assim como o trabalho de MUZZI et al. (1999) definiu as características eletrocardiográficas de cães saudáveis da raça Pastor Alemão e o de ECKENFELS & TRIEB (1979), de cães saudáveis da raça Beagle, este trabalho busca contribuir para o conhecimento das características eletrocardiográficas de cães hípidos, conscientes, da raça Fila Brasileiro.

TABELA 1 – Valores de referência para os parâmetros eletrocardiográficos

PARÂMETROS	LUNNEY & ETTINGER (1997)	MUZZI et al. (1999)	GOODWIN (2002)	GABAY (2003)
FC	60 a 180	102 ± 26	60 a 140	60 a 180
Altura de P	Até 0,4	0,16 ± 0,052	Até 0,5	Até 0,4
Altura de R	Até 3,0	1,335 ± 0,398*	Até 3,0	Até 3,0
Altura de T	Até ¼ de R	Não citado	Até ¼ de R	Até ¼ de R
Duração de P	Até 40	30 ± 3	Até 50	Até 40
Duração de PR	60 a 140	113 ± 14	60 a 130	60 a 140
Duração de QRS	Até 60	43 ± 5	Até 60	Até 60
Intervalo QT	150 a 220	201 ± 20	150 a 250	150 a 220
Desnível ST	0,15>ST>-0,20	0,05>ST>-0,1	0,15>ST>-0,20	0,15>ST>-0,20
Eixo elétrico QRS	+40 a +100	+60 a +90	+40 a +100	+40 a +100

FC – frequência cardíaca (batimentos por minuto); altura de P, R e T, e desnível ST em mV; duração de P, PR, QRS e QT em ms; eixo elétrico médio de QRS em graus.

\* Amplitude do QRS.

FONTE: Adaptado de LUNNEY & ETTINGER (1997), MUZZI et al. (1999), GOODWIN (2002) e GABAY (2003)

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados 60 cães da raça Fila Brasileiro, adultos, sendo 44 fêmeas e 16 machos, com características fenotípicas próprias da raça.

Os animais foram selecionados a partir de anamnese feita com seus proprietários, seguida de inspeção e exame físico de cada cão. O exame eletrocardiográfico foi realizado após contenção manual do animal e posicionamento em decúbito lateral direito, com os membros anteriores paralelos entre si e perpendiculares ao esqueleto axial. Para se evitar interferência elétrica, o animal foi disposto sobre uma superfície emborrachada.

Os eletrodos foram adaptados para os cães, tendo sido usado um modelo tipo “jacaré”. As pinças dos eletrodos foram conectadas diretamente à pele do animal e umedecidas com álcool para assegurar um bom contato. Para se reduzir o desconforto, a pressão de fechamento da garra foi suavizada através da colocação de anéis de borracha ao redor de cada lado da pinça. (Figura 1).

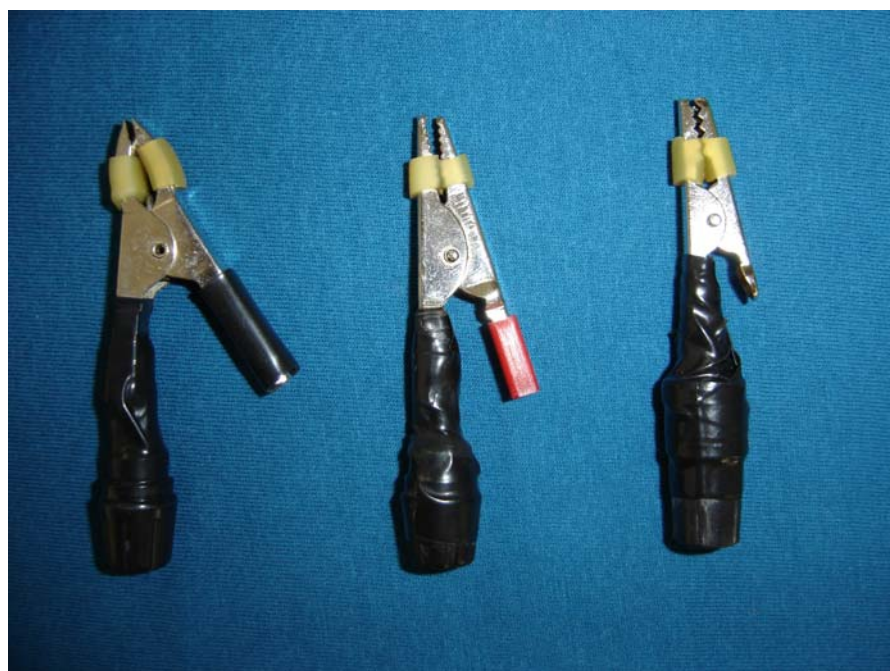


FIGURA 1 – Eletrodos tipo jacaré com anéis de borracha envolvendo as pontas das garras.

Os eletrodos de extremidade foram fixados nos membros anteriores na região da articulação úmero-rádio-ulnar e nos membros posteriores na região da articulação fêmuro-tíbio-patelar, seguindo padrão descrito por MILLER et al. (1996), MUZZI et al. (1999), WOLF et al. (2000) e TILLEY & BURTNICK (2004)

(Figura 2). Os eletrodos torácicos foram fixados sobre o quinto espaço intercostal direito, próximo à borda do esterno ( $rV_2$ ); sobre o sexto espaço intercostal esquerdo, próximo à borda do esterno ( $V_2$ ); sobre o sexto espaço intercostal esquerdo, na junção costo-condral ( $V_4$ ); e sobre o processo espinhoso da sétima vértebra torácica ( $V_{10}$ ) segundo MILLER et al. (1996) e GOODWIN (2002).



FIGURA 2 – Posicionamento do cão em decúbito lateral direito para a execução do ECG.

Após o animal acalmar-se, o registro começava a ser gravado. Para isso, foram utilizados dois equipamentos: um eletrocardiógrafo de 12 canais digital (Módulo de Aquisição de ECG para Computador – ECG-PC) da marca TEB (Tecnologia Eletrônica Brasileira) e um computador portátil (“laptop”) da marca Compaq, modelo Presario 2500 (Figura 3 - A e B). Os traçados foram gravados à velocidade de 50 mm/s e a sensibilidade foi ajustada no modo normal (1cm = 1mV). Foram registradas e gravadas as 10 derivações simultaneamente, sendo a derivação II usada para se tirar as medidas de duração e altura das ondas e intervalos, conforme recomendado por TILLEY & BURTNICK (2004). Para se retirar as medidas (amplitude e duração das ondas e intervalos, bem como verificação da frequência cardíaca), pelo menos três



ciclos cardíacos foram avaliados usando-se o software ECG-PC Veterinário Versão 2.17, extraindo-se a média entre eles. O eixo elétrico médio do complexo QRS foi determinado através do sistema hexaxial de Bayly descrito

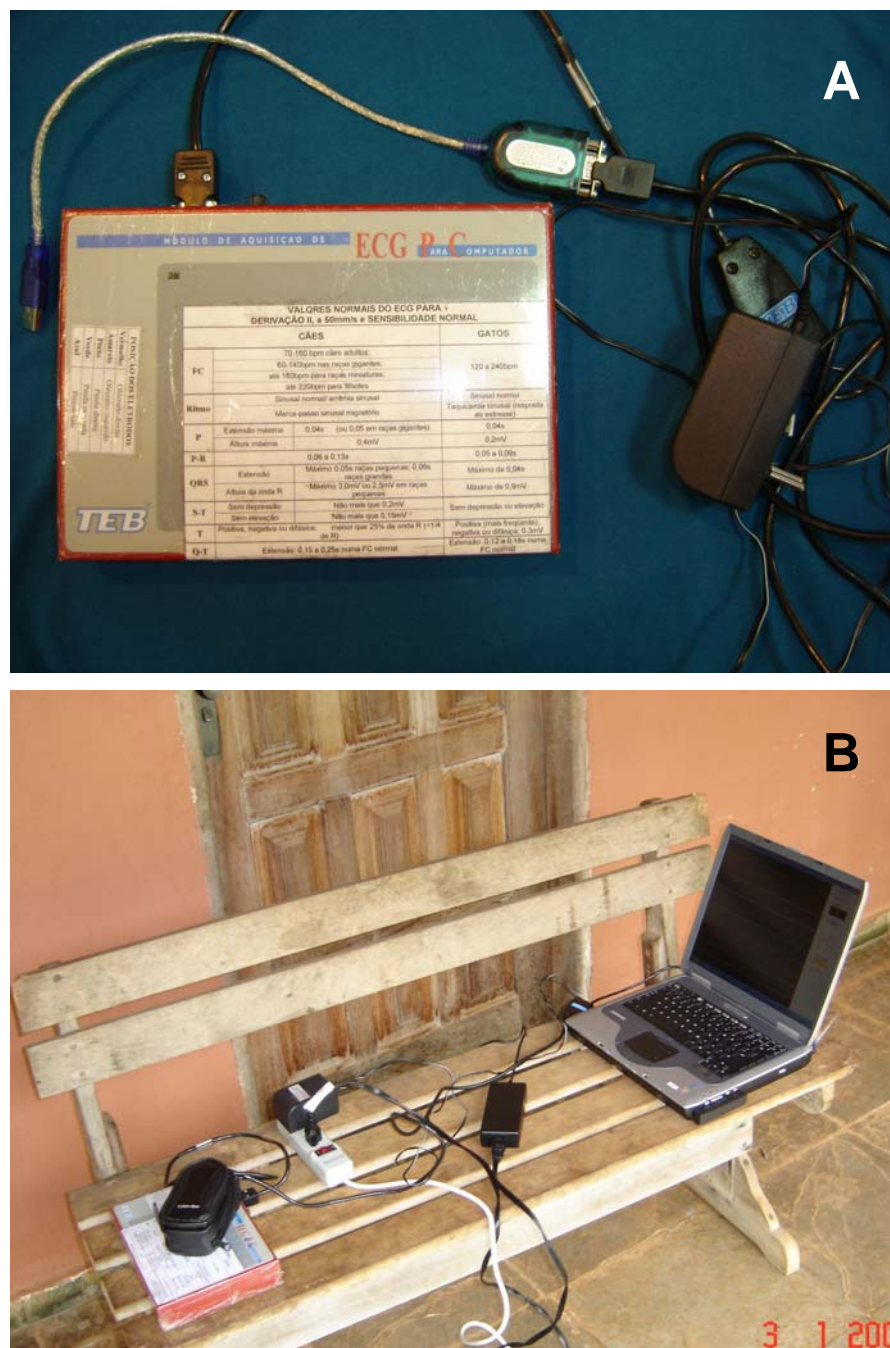


FIGURA 3 – A: Eletrocardiógrafo digital; B: Equipamentos usados no registro dos eletrocardiogramas: eletrocardiógrafo e computador portátil.

por CARNEIRO (1997) e adotado por ECKENFELS & TRIEB (1979) e GOODWIN (2002). Durante os registros, os filtros contra interferências da musculatura esquelética e da rede elétrica mantiveram-se acionados.

Com exceção de um exame que foi realizado nas dependências de uma clínica veterinária de Goiânia, todos os demais foram feitos nas residências dos proprietários. Dessa forma, buscaram-se animais nos municípios de Goiânia, Aparecida de Goiânia, Anápolis e Brasília.

Cada animal foi monitorado por pelo menos um minuto, tendo levado mais tempo conforme a necessidade de se visualizar um registro claro e legível.

As variáveis avaliadas foram:

- Ritmo
- Frequência cardíaca (batimentos por minuto – bpm)
- Altura da onda P (mV)
- Altura da onda R (mV)
- Altura da onda T (mV)
- Extensão da onda P (ms)
- Extensão do intervalo PR (ms)
- Extensão do complexo QRS (ms)
- Extensão do intervalo QT (ms)
- Desnível de segmento ST (mV)
- Eixo elétrico médio de QRS no plano frontal (em graus)

Para o estudo dos dados, além da estatística descritiva, foi realizada análise de componentes principais. Tal técnica compreende um conjunto de métodos estatísticos exploratórios, cujos objetivos centram-se, especialmente, no estudo da diferenciação entre objetos ou indivíduos e no relacionamento entre variáveis (ANDERSON, 1958). Para tanto, foi necessário o emprego de um software matemático de álgebra linear (SAS/IML), utilizando-se o procedimento IML.

#### 4. RESULTADOS

O eixo elétrico médio de QRS no plano frontal variou entre  $0^\circ$  e  $+120^\circ$  dentro da amostra estudada, concentrando-se entre  $+60^\circ$  e  $+90^\circ$  em 50 animais (83,33%), seguido de entre  $+30^\circ$  e  $+60^\circ$  em cinco animais (8,33%), depois entre  $+90^\circ$  e  $+120^\circ$  em três animais (5%) e finalmente em  $0^\circ$  em dois animais (3,33%).

A onda T mostrou-se positiva em 49 animais (81,66%), bifásica em 10 (16,66%) e negativa em um (1,66%). A sua altura variou muito, sendo que em 31 animais (51,67%) ela ultrapassou  $\frac{1}{4}$  da altura da onda R e em 29 (48,33%) esteve menor ou igual a  $\frac{1}{4}$  da mesma. Entretanto, a média de altura das ondas T foi de 0,22 mV, enquanto a média de altura das ondas R foi de 0,81mV. Isto implica dizer que, na média, a onda T correspondeu a 27,16% da onda R, porém este valor não se mostrou estatisticamente diferente do limite máximo de 25% ( $p < 0,05$ ) (ANEXOS).

As deflexões das ondas T, P e do complexo QRS variaram conforme ilustrado na tabela 2.

TABELA 2 – Comportamento das ondas T, P e complexo QRS dentro da amostra estudada, em valores absolutos e relativos – Goiânia/GO, Aparecida de Goiânia/GO, Anápolis/GO, Brasília/DF – 01/09/2004 a 14/01/2005.

DEFLEXÃO		T (V <sub>10</sub> )	P (D <sub>2</sub> )	P (aVF)	QRS			
					D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	aVF	V <sub>10</sub>
(+) ABS	REL	10	59	59	57	56	56	6
	REL	16,67%	98,33%	98,33%	95%	93,33%	93,33%	10%
(-) ABS	REL	39	0	1	0	1	1	27
	REL	65%	0%	1,67%	0%	1,67%	1,67%	45%
(±) ABS	REL	0	0	0	3	3	3	27
	REL	0%	0%	0%	5%	5%	5%	45%
ISO ABS	REL	11	1	0	0	0	0	0
	REL	18,33%	1,67%	0%	0%	0%	0%	0%
TOTAL ABS	REL	60	60	60	60	60	60	60
	REL	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Legenda: (+) - deflexão positiva; (-) - deflexão negativa; (±) - isodifásica; ISO – isoeletrica; ABS – absoluto; REL – relativo.

O intervalo PR variou entre 87 ms e 167 ms (média de 121,93 ms), com 19 animais (31,67%) apresentando duração superior a 130ms e 52 animais (86,67%) com duração menor ou igual a 140 ms.

Os ritmos observados foram o sinusal, em 38 animais (63,33%); arritmia sinusal respiratória, em 21 animais (35,00%); e finalmente marca-passo migratório, em um animal (1,67%) (Figuras 4 a 6).



FIGURA 4 – Ritmo sinusal normal. Derivações de membro.

Os resultados das análises estatísticas, empregando os modelos de parâmetros centrais (média aritmética, mediana e moda) e dispersão (desvio padrão, valor máximo e mínimo) para todas as variáveis eletrocardiográficas quantitativas (frequência cardíaca, altura da onda P, altura da onda R, altura da



FIGURA 5 – Arritmia sinusal respiratória com batimentos cardíacos em trios.

onda T, extensão da onda P, extensão do intervalo PR, extensão do complexo QRS, extensão do intervalo QT, desnível de segmento ST, eixo elétrico médio de QRS) são apresentados na Tabela 3 (ANEXOS). Para todas elas, aplicou-se um teste t de Student na comparação das medidas eletrocardiográficas entre sexos. Observou-se que entre o estudo englobando todos os indivíduos e o



FIGURA 6 – Arritmia sinusal respiratória. Notar marcapasso migratório e bloqueio A-V de primeiro grau (PR = 163 ms).

estudo com separação por sexo houve uma grande similaridade no que se refere aos valores estimados, não havendo significância entre as médias obtidas. Isto indica que para as variáveis analisadas o comportamento cardíaco tende à mesma amplitude de leitura, independente do sexo e idade, dentre os animais da raça Fila Brasileiro estudados.

Da execução do modelo de análise de componentes principais (ACPs) resultou as análises organizadas em listas (ANEXOS). Neste caso, em que a ACP foi feita usando uma matriz de correlação, notou-se que as duas primeiras CP's explicam 38,22% da variabilidade total.

A primeira CP representa um efeito geral de todas as variáveis, embora com certa predominância dos efeitos das variáveis DPR (duração do intervalo PR), OT (altura da onda T), QRS (extensão do QRS) e OR (altura da onda R), com coeficientes iguais a 0,3956, 0,3970, 0,3592 e 0,3406, respectivamente.

A segunda CP tem efeito maior das variáveis FC (frequência cardíaca), QT (extensão do intervalo QT) e OP (altura da onda P), com coeficiente igual a 0,5660, -0,4636 e 0,4083, respectivamente.

A terceira CP tem efeito predominante das variáveis ST (desnível de segmento ST) e eixo elétrico, com coeficiente igual a -0,5411 e 0,4668, respectivamente. Com relação às variáveis estudadas, DPR e OT foram as que contribuíram com maior variação dos efeitos.

Pela matriz de correlação, observa-se que as variáveis mais fortemente correlacionadas foram FC x QT (-0,6039), e graficamente nota-se a tendência negativa de uma sobre a outra (Figura 7 - A).

Outro comportamento de correlação negativa pode ser observado ao analisar as variáveis FC x DPR (-0,4171) (Figura 7 - B). A variável idade mostrou ter menor importância no estudo realizado, visto estar associada principalmente à quinta CP, responsável por explicar apenas 7,83% da variância total.

Os dados originais obtidos a partir da análise do ECG de cada animal encontram-se listados (ANEXOS).

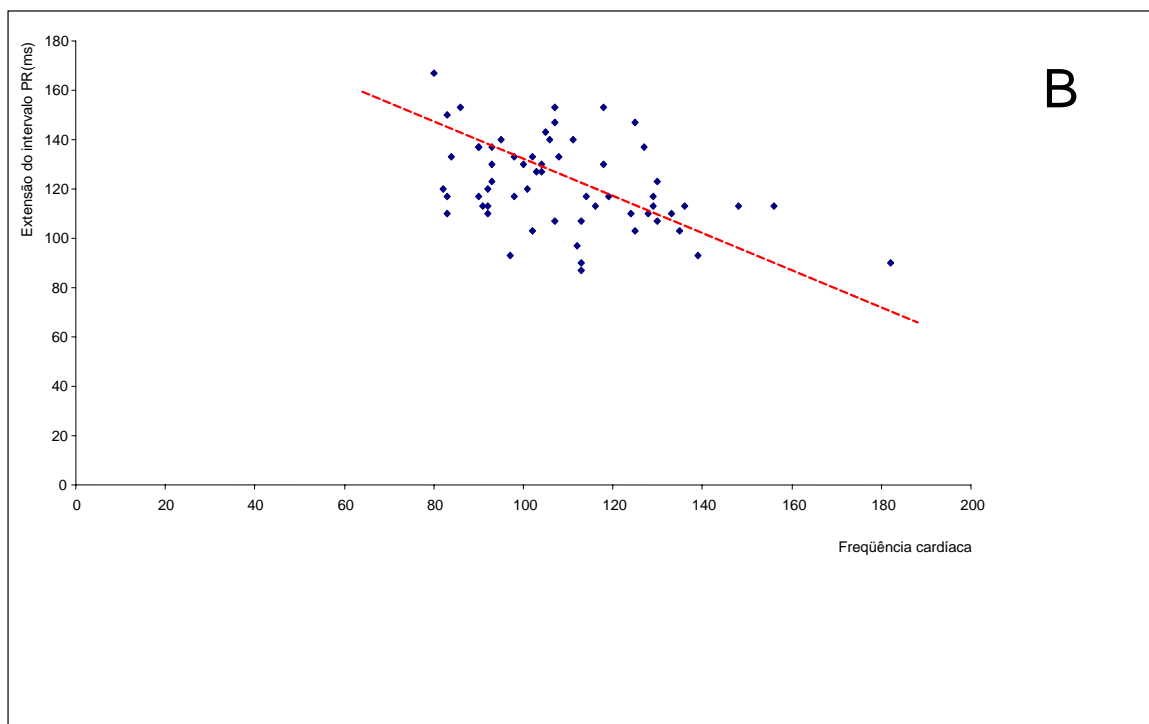
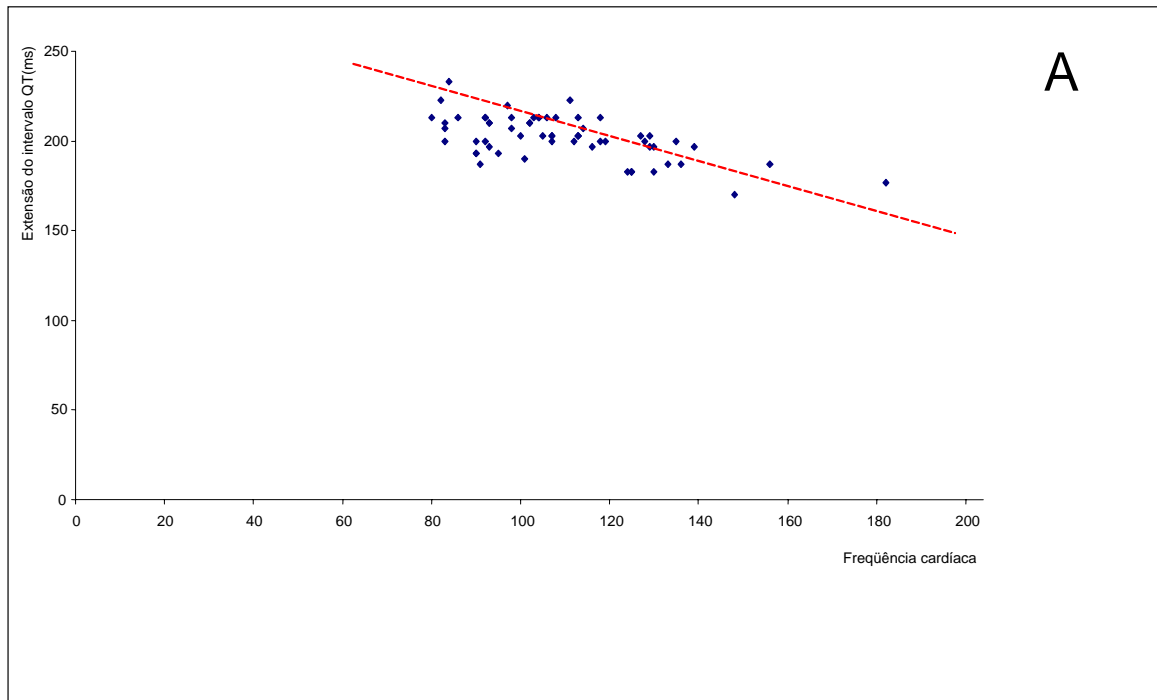


FIGURA 7 – A: Comportamento da interação Frequência cardíaca (bpm) x Extensão do intervalo QT (ms); B: Comportamento da interação Frequência cardíaca (bpm) x Extensão do intervalo PR (ms).



## 5. DISCUSSÃO

O equipamento dotado de microprocessador acoplado ao computador, por permitir observações concomitantes das quatro derivações precordiais e das seis de membros, demonstrou ser rápido e extremamente eficiente para a mensuração das amplitudes e duração das diversas ondas e dos intervalos, conforme as ponderações de WOLF et al. (2000) e NUNES (2002).

Em muitos casos, a não cooperação do animal fez com que os dados fossem desconsiderados, em razão da grande quantidade de artefatos que impossibilitavam uma análise segura do exame. A colocação dos cães sobre um tapete de borracha, subjugando-os até ficarem calmos e a fixação adequada dos eletrodos foram fundamentais na qualidade do ECG com uma linha de base sem ruídos conforme ressaltaram DARKE et al. (2000).

As características eletrocardiográficas obtidas neste trabalho não variaram substancialmente com a idade, porte e raça em relação aos valores de referência disponíveis para cães, como referido por MILLER et al. (1996), MUZZI et al. (1999) e MENDES et al. (2001), embora ECKENFELS & TRIEB (1979) tenham citado que possíveis alterações possam acontecer devido à falta de padronização quanto à raça, peso, idade e sexo, além de variações nas técnicas de gravação, avaliação e mensuração do exame.

Esta pesquisa demonstrou que não existem diferenças estatísticas significativas para as variáveis quantitativas analisadas (frequência cardíaca; altura das ondas P, R e T; duração da onda P, dos intervalos PR e QT e do complexo QRS; e desnível do segmento ST) entre ambos os sexos ( $p < 0,05$ ), corroborando com os achados de ROUHOLAMIN et al. (2000) que atribuíram estas contradições, entre outras, ao sexo dos animais. Porém, como variações interespecíficas não constituíram objeto deste estudo, não houve elementos que pudessem confirmar ou se contrapor ao que disseram FERNANDES et al. (2004).

Diferente de ROUHOLAMINE et al. (1998) que observaram como ritmo mais freqüente a arritmia sinusal, neste trabalho foi encontrado majoritariamente o ritmo sinusal (63,33%), seguido de arritmia sinusal (35%) e finalmente marca-passo migratório (1,67%).

As deflexões das ondas T em  $V_{10}$  e P em  $D_2$  e aVF, assim como do complexo QRS em  $D_2$ ,  $D_3$  e aVF estiveram dentro do padrão descrito por LUNNEY & ETTINGER (1997), mas não o complexo QRS em  $V_{10}$ , que foi tanto negativo quanto bifásico. A deflexão da onda T em  $D_2$  também variou conforme descrito por GOODWIN (2002) e TILLEY & BURTNICK (2004).

Confirmando descrição de ECKENFELS & TRIEB (1979) e GOODWIN (2002), as durações dos intervalos QT e PR decresceram com o aumento da frequência cardíaca. Este efeito ocorre devido à estimulação simpática (STEPHENSON, 2004b).

Entretanto, segundo WOLF et al. (2000) há que se atentar para o fato de que as medidas tiradas a partir do método computadorizado, como a duração da onda P ou do complexo QRS, normalmente se situam no limite superior ou fora do padrão de normalidade preconizado para o método convencional. Isto poderia explicar, em parte, a elevada frequência de valores maiores do que os considerados normais pela literatura, para a duração do complexo QRS e intervalo PR verificados no presente trabalho (Lista 1 - ANEXOS).

A altura observada para a onda T em  $D_2$ , representando 27,16% da altura da onda R, esteve acima do limite máximo indicado por LUNNEY & ETTINGER (1997), GOODWIN (2002) e GABAY (2003). GOODWIN (2002) associa a elevação da onda T a condições como hipóxia do miocárdio, distúrbios de condução interventricular, dilatação ventricular, hipercalemia e certos distúrbios metabólicos. Neste sentido, HASKINS (1999) afirmou que o ECG não mede o desempenho mecânico do coração e pode parecer completamente normal em face de um miocárdio deficiente e a uma pobre perfusão sangüínea.

## **6. CONCLUSÃO**

As características eletrocardiográficas de cães da raça Fila Brasileiro não diferem significativamente daquelas já descritas na literatura para raças de porte equivalente.

## 7. REFERÊNCIAS

1. ANDERSON, T. W. **An introduction to multivariate statistical analysis**. New York: J. Wiley & Sons, 1958. 374p.
2. CARNEIRO, E. F. **O eletrocardiograma – 10 anos depois**. Rio de Janeiro: Livraria Editora Enéas Ferreira Carneiro Ltda, 1997. cap. 5, p.47-65.
3. DARKE, P.; BONAGURA, J. D.; KELLY, D. F. **Atlas ilustrado de cardiologia veterinária**. São Paulo: Manole, 2000. cap. 5, p.37- 42.
4. ECG LIBRARY (URL). DEAN JENKINS. 21 de maio de 2002. Apresenta um histórico da eletrocardiografia. Disponível em: <http://www.ecglibrary.com/ecghist.html>. Acesso em: 20/01/2005.
5. ECKENFELS, A.; TRIEB, G. The normal electrocardiogram of the conscious beagle dog. *Toxicology and Applied Pharmacology*, v. 47, p. 567-84. 1979
6. FERNANDES, W. R.; LARSSON, M. H. M. A.; ALVES, A. L. G.; FANTONI, D. T.; BELLI C. B. Características eletrocardiográficas em eqüinos clinicamente normais da raça Puro Sangue Inglês. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec*, [on line] v. 56, n. 2, p. 143-9, 2004. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-09352004000200002&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-09352004000200002&lng=en&nrm=iso) Acesso em: 10 de fevereiro de 2005.
7. GABAY, A. Eletrocardiografia. In: BELENERIAN, G. C.; MUCHA, C. J.; CAMACHO, A. A. **Afecções cardiovasculares em pequenos animais**. São Caetano do Sul – SP: Interbook Com. Imp. Livros Ltda., 2003. cap. 4, p. 46-51.
8. GOODWIN, J. K. Eletrocardiografia. In: TILLEY, L. P.; GOODWIN, J. K. **Manual de cardiologia para case e gatos**. 3. ed. São Paulo: Roca, 2002. cap. 3, p. 39-65.
9. GRANDJEAN, D.; VAISSAIRE, J.; VAISSARE, JEAN-PIERRE **Enciclopédia do cão - royal canin**. Paris: Éditeur Aniwa Puplishing, 2001. cap. 1, p. 92.
10. GUYTON A. C., HALL J. E., **Fisiologia Humana e Mecanismos das Doenças**. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1998. cap. 12, p. 111-17.

11. HASKINS, S. C. Equipment and Monitoring. In: **Essentials of Small Animal Anesthesia & Analgesia**. Baltimore, Maryland: Lippincott Williams & Wilkins, 1999. cap. 6, part. II, p. 279-84.
12. JOHNSON R.; SWARTZ M. H. Eletrocardiografia – uma abordagem simplificada. Rio de Janeiro: Guanabara S.A., 1988. cap. 4, p. 15-19.
13. LUNNEY, J.; ETTINGER, S. J. Arritmias Cardíacas. In: **Tratado de medicina interna veterinária**. 4. ed. São Paulo: Editora Manole Ltda., 1997. cap. 95, v. 1, p. 1338-81.
14. MENDES L. C. N.; CAMACHO A. A.; ALVES A. L. G; BORGES A. S.; SOUZA R. C. A.; FERREIRA W. L. Standard electrocardiographic values in Holstein calves. *Arq. Brás. Méd. Vet. Zootec*, [on line] Belo Horizonte, [on line] v. 53, n. 6, 2001. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-09352001000600002&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-09352001000600002&lng=en&nrm=iso) Acesso em: 10 de fevereiro de 2005.
15. MILLER, M. S.; TILLEY, L. P.; DETWEILER, D. K. Eletrofisiologia do coração. In: SWENSON, M. J.; REECE, W. O. **Dukes/Fisiologia dos Animais Domésticos**. 11. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996. cap. 7, p. 107-132.
16. MUIR, W. W.; MASON, D. Anesthesia and the Cardiovascular, Respiratory, and Central Nervous System. In: **Essentials of Small Animal Anesthesia & Analgesia**. Baltimore, Maryland: Lippincott Williams & Wilkins, 1999. cap. 3, p. 61-87.
17. MUZZI, R. A. L.; MUZZI, L. A. L.; ARAÚJO, R. B.; PERES, M. M.; ANDRADE, L. O. **Valores eletrocardiográficos de cães da raça Pastor Alemão**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CLÍNICOS VETERINÁRIOS DE PEQUENOS ANIMAIS, 20., 1999, Águas de Lindóia. **Anais...Águas de Lindóia**: Associação Nacional de Clínicos Veterinários de Pequenos Animais, 1999. p. 8-9.
18. NUNES N. Monitoração da Anestesia. In: FANTONI D. T., CORTOPASSI R. S. G. **Anestesia em Cães e Gatos**. São Paulo: Roca, 2002. cap. 6, p. 65-81.

19. ROUHOLAMINE R.; REZAKHANI A.; SHIRANI D. A study on electrocardiograph parameters of the normal German Shepherd Dog. *Journal of the Faculty of Veterinary Medici*, v. 55, n. 4, p. 21-25, 2000.
20. ROUHOLAMINE R.; REZAKHANI A.; SHIRANI D. A survey of electrocardiographic parameters of the precordial leads in Iranian German Shepherd Dogs. *Journal of the Faculty of Veterinary Medici*, Teheran – Iran, v. 53, n. 3 – 4, p. 61-65, 1988.
21. STEPHENSON, R. B. O coração como uma bomba. In: **Tratado de fisiologia veterinária**. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004a. cap. 20, p. 162-175.
22. STEPHENSON, R. B. O eletrocardiograma. In: **Tratado de fisiologia veterinária**. 3.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004b. cap. 19, p. 150-161.
23. TILLEY, L. P.; BURTNICK, N. L. **Eletrocardiograma para o clínico de pequenos animais**. São Paulo: Roca, 2004. cap. 1, p. 3-24.
24. WOLF, R.; CAMACHO, A. A.; SOUZA, R. C. A. Eletrocardiografia Computadorizada em Cães. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* [on line], v. 52, n. 6, Belo Horizonte dez.2000. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-09352000000600010&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-09352000000600010&lng=en&nrm=iso) Acesso em: 10 de fevereiro de 2005.