

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO  
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS

**Análise do traçado eletrocardiográfico e avaliação radiográfica da silhueta cardíaca, pelo método VHS (Vertebral Heart Size), de quatis (*Nasua nasua*, Linnaeus 1766) jovens e adultos mantidos em cativeiro e contidos quimicamente com tiletamina e zolazepam**

**NÍVEA CLARICE MONTEIRO ROCHA TURBINO**

Cuiabá - MT

2010

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO  
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS

**Análise do traçado eletrocardiográfico e avaliação radiográfica da silhueta cardíaca, pelo método VHS (Vertebral Heart Size), de quatis (*Nasua nasua*, Linnaeus 1766) jovens e adultos mantidos em cativeiro e contidos quimicamente com tiletamina e zolazepam**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em ciências veterinária na área de concentração de Sanidade de animais domésticos e selvagens, da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade Federal de Mato Grosso para obtenção do título de Mestre em Ciências Veterinárias, sob orientação da Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Luciana Dambrósio Guimarães e co-orientador o Prof. Dr. Cláudio Corrêa Natalini.

Cuiabá - MT

2010

## FOLHA DE APROVAÇÃO

Nome do autor: Nívea Clarice Monteiro Rocha Turbino

**Título: Análise do traçado eletrocardiográfico e avaliação radiográfica da silhueta cardíaca, pelo método VHS (Vertebral Heart Size), de quatis (*Nasua nasua*, Linnaeus 1766) jovens e adultos mantidos em cativeiro e contidos quimicamente com tiletamina e zolazepam**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, área de concentração: Sanidade de animais domésticos e selvagens da Universidade Federal de Mato Grosso para obtenção do título de Mestre em Ciências Veterinárias.

Data \_\_/\_\_/\_\_.

Banca Examinadora:

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Luciana Dambrósio Guimarães.

(Departamento de Clínica Médica Veterinária/FAMEV/UFMT)

---

Prof. Dr. Alexandre Mendes Amude.

(Departamento de Clínica Médica Veterinária/UNIC)

---

Prof. Dr. Pedro Eduardo Brandini Nespoli.

(Departamento de Clínica Médica Veterinária/FAMEV/UFMT)

## DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus maiores incentivadores, e que estão sempre do meu lado, dedicando amor, tempo e paciência não só comigo, mas também com os meus filhos.

A vocês “*pai e mãe*” dedico não só mais essa tarefa cumprida mas tudo o que faço, pois vocês são a minha expiração e a minha fortaleza.

**Amo muito vocês**

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por mais essa vitória, que e através do senhor descobri que sem perseverança e FÈ nós não somos nada.

Agradeço a minha família que sempre acreditou em mim, e por estarem sempre do meu lado me dando apoio e carinho. “Obrigado, vocês moram em meu coração”.

Aos meus filhos que são os melhores presentes que eu já recebi João Vitor, Tiago e Claras vocês são a minha luz, minha inspiração vocês são a minha vida.

Aos meus colegas de mestrado, Magyda, Daphine, João, Andrea, José Nivaldo, vocês são muito especial, e obrigada pela ajuda e pela descontração. E aos demais obrigada pela companhia e carinho.

Agradeço a todos os professores do programa, que com certeza foram peças essenciais para o meu aprendizado e minha formação.

Aos funcionários do Zoológico da Universidade Federal de Mato Grosso, principalmente ao funcionário Donizete, que foi de extrema importância na captura dos animais deste estudo. Foram muito pacientes e habilidosos.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior pela bolsa a mim concedida.

Agradeço em especial, a minha Orientadora Luciana Dambrosio Guimarães que apesar de todos os contratemplos durante o decorrer do mestrado, foi muito importante não só para a elaboração e correção da minha dissertação, mas também para o meu aprendizado de vida. Agradeço por me ensinar a interpretar e escrever um texto, a ser mais dedicada ao estudo, entre outras coisas. ”OBRIGADA”, que Deus a ilumine e guie seus passos para que cada dia você possa se tornar uma pessoa melhor.

## RESUMO

### **Análise do traçado eletrocardiográfico e avaliação radiográfica da silhueta cardíaca, pelo método VHS (Vertebral Heart Size), de quatis (*Nasua nasua*, Linnaeus 1766) jovens e adultos mantidos em cativeiro e contidos quimicamente com tiletamina e zolazepam**

O objetivo deste trabalho foi de analisar comparativamente com animais de companhia de pequeno porte domésticos as variáveis do eletrocardiograma, e determinar o tamanho do coração em relação ao número de vértebras torácicas (VHS – Vertebral Heart Size) utilizando o método proposto por Buchanan e Bucheler (1995), em quatis (*Nasua nasua*, Linnaeus 1766) mantidos em cativeiro e contidos quimicamente com a associação de tiletamina e zolazepam. As variáveis analisadas do eletrocardiograma foram: frequência cardíaca (FC), ritmo cardíaco, eixo elétrico médio (EEM), amplitude da onda P (PmV) e duração da onda P (Pseg.), duração do intervalo PR (PRseg.), duração do complexo QRS (QRSseg), duração do intervalo QT (QT seg.), amplitude da onda T (TmV) e duração da onda T (Tseg.) e amplitude da onda R (RmV), nas derivações I,II,III, aVR,aVF e aVL, foram observadas diferenças significativas entre os grupos no GI a duração do complexo QRS foi maior, no GII amplitude da onda P, duração do intervalo PR e amplitude da onda R e que foram maiores. A variação no EEM foi entre +60° e +90 °, valores similares aos de cães podendo assim representar uma faixa de variação normal para a espécie estudada. As variáveis Eixo longo, eixo curto, VHS, largura e profundidade do tórax foram usadas para determinar o tamanho do coração em relação a vértebra torácica, no raio x simples do tórax na projeção laterolateral e dorso-ventral. Na avaliação subjetiva das radiografias torácicas observou-se 15 pares de costelas e inserção do coração entre o 4° e o 7° par, na projeção lateral. Houve diferença significativa entre os grupos, sendo maior no GII. Conclui-se que os valores das variáveis que compõem o eletrocardiograma e o VHS de quatis são semelhantes aos valores para cães. Possíveis interferências do protocolo anestésico devem ser consideradas nas variáveis do eletrocardiograma. Os valores médios deste estudo servirão como base para interpretação do eletrocardiograma e do VHS da espécie estudadas, no entanto, é necessário um número maior de animais para determinar limites fisiológicos.

**Palavras-chave:** Eletrocardiograma, Raios-X torácico, Tiletamina e Zolazepam, Vertebral Heart Size e quatis (*Nasua nasua*, Linnaeus 1766).

## ABSTRACT

**Analysis of the electrocardiographic tracing and radiographic evaluation of the cardiac silhouette, of the method VHS (Vertebral heart size) of coatis (*Nasua nasua*, Linnaeus 1766) young and adults kept in captivity and contained chemically with Tiletamine and zolazepam**

The objective of this study was to analyze compared to pet small domestic variables electrocardiogram, and determine the size of the heart in relation to the number of thoracic vertebrae (VHS - Vertebral Heart Size) using the method proposed by Buchanan and Büchele (1995), coatis (*Nasua nasua*, Linnaeus 1766) in captivity and contained chemically with tiletamine and zolazepam. The ECG variables were heart rate (HR), heart rate, mean electrical axis (EEM), P wave amplitude (PMV) and P-wave duration (Pseg.), duration of PR interval (PRseg.), duration QRS (QRSseg), QT interval duration (QT sec.), T wave amplitude (TMV) and T-wave duration (Tseg.) and R-wave amplitude (RMV) in leads I, II, III, aVR, aVL and aVF were no significant differences between groups in GI QRS duration was greater in GII amplitude of the P wave, PR interval duration and R wave amplitude, which were higher. The change in EEM was between +60 ° and +90 °, values similar to those of dogs and may well represent a normal variation for the species studied. Variables long axis, short axis, VHS, width and depth of the chest were used to determine heart size in relation to the thoracic vertebra, in plain chest x-ray projection laterolateral and dorsal-ventral. In the subjective evaluation of thoracic radiographs showed 15 pairs of ribs and the insertion of the heart between the 4th and 7th pair in the lateral projection. There were significant differences between groups, being higher in GII. We conclude that the values of variables that make up the electrocardiogram and VHS coatis are similar to the values for dogs. Possible interference of the anesthetic protocol should be considered in the variables of the electrocardiogram. The average values of this study will serve as the basis for interpretation of electrocardiograms and VHS of the species studied, however, requires a larger number of animals to determine physiological limits.

Keywords: Electrocardiogram, thoracic X-rays, Tiletamine e Zolazepam, Vertebral Heart Size and coatis (*Nasua nasua*, Linnaeus 1766).

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>14</b>
1.1 OBJETIVO GERAL .....	15
1.2 OBJETIVO ESPECIFICO .....	15
<b>2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>16</b>
2.1.MEIO DE DIAGNÓSTICO DO SISTEMA CARDIOVASCULAR .....	16
2.1.1. ELETROCARDIOGRAFIA .....	16
2.2.1.1. CICLO CARDIACO E ELETROCARDIOGRAMA (ECG) .....	17
2.1.2. RADIOGRAFIA.....	20
2.2. CONTENÇÃO QUÍMICA EM ANIMAIS SILVESTRES .....	24
2.2.1. CONTENÇÃO QUÍMICA E SUA INTERFERÊNCIA NO ELETROCARDIOGRAMA (ECG)..	26
<b>3. MATERIAL E MÉTODOS</b>	
3.1. ANIMAIS DO EXPERIMENTO.....	29
3.2. ELETROCARDIOGRAMA.....	29
3.3. RADIOGRAFIA TORÁCICA .....	30
<b>4. RESULTADOS.....</b>	<b>34</b>
4.1. ELETROCARDIOGRAMA.....	34
4.2. RADIOGRAFIA TORÁCICA .....	36
<b>5. DISCUSSÃO .....</b>	<b>38</b>
5.1. ELETROCARDIOGRAMA.....	38
5.2. TAMANHO DO CORAÇÃO EM RELAÇÃO A VERTEBRA TORÁCICA (VERTEBRAL HEART SIZE-VHS).....	40
<b>6. CONCLUSÃO .....</b>	<b>42</b>
<b>7. REFERÊNCIAS .....</b>	<b>43</b>

## Lista de Abreviatura e Siglas

**ANOVA:** Análise de variância

**cm:** centímetro

**DI :** Derivação um

**DII :** Derivação dois

**ECG:** Eletrocardiograma

**EEM:** Eixo Elétrico Médio

**EC:** eixo curto

**EL:** eixo longo

**FC:** Frequência cardíaca

**GABA:** ácido gama-amino-butírico

**GI:** grupo um

**GII:** grupo dois

**IM:** Intramuscular

**Kg:** quilograma.

**L:** largura do tórax.

**MTE:** Membro torácico esquerdo

**MTD:** Membro torácico direito

**MPA:** Medicamento pré-anestésico

**mV:** milivolts

**NSA:** Nó sino atrial

**NAV:** Nó átrio ventricular.

**P:** profundidade do tórax.

**Pseg.:** Duração da onda P

**PmV:** Amplitude da onda P

**PRseg:** duração do intervalo PR

**QRSseg:** Duração do complexo QRS

**RmV:** Amplitude da onda R

**Seg.:** Segundo.

**T4:** vértebra torácica.

**TmV:** Amplitude da onda T

**LISTA DE TABELAS**

**Tseg.** Duração onda T

**UFMT:** Universidade Federal de Mato Grosso.

**VHS:** vertebral heart size

## LISTA DE FIGURAS

- FIGURA 1:** ILUSTRAÇÃO DA DIREÇÃO DA ATIVIDADE ELÉTRICA, MOSTRANDO AS FASES DE DISPOLARIZAÇÃO E REPOLARIZAÇÃO E A FORMAÇÃO DAS ONDAS P, Q, R, S E T, NO TRAÇADO ELETROCARDIOGRÁFICO. ....19
- FIGURA 2:** REPRESENTAÇÃO ESQUEMÁTICA DO SISTEMA DE DERIVAÇÕES, DEMONSTRANDO AS DERIVAÇÕES I, II, III, AVR, AVL E AVF. ....20
- FIGURA 3:** REPRESENTAÇÃO ESQUEMÁTICA DO EIXO ELÉTRICO MÉDIO (EEM).....22
- FIGURA 4:** ILUSTRAÇÃO RADIOGRÁFICA DA MEDIDA DO EIXO LONGO (EL) E EIXO CURTO (EC) DO CORAÇÃO, UTILIZADOS PARA A MENSURAÇÃO DO CORAÇÃO EM RELAÇÃO À VÉRTEBRA TORÁCICA (VHS) INICIANDO NA QUARTA VÉRTEBRA TORÁCICA (T<sub>4</sub>).....24
- FIGURA 5:** ILUSTRAÇÃO DE UM ELETROCARDIOGRAMA DE QUATI (*NASUA NASUA*), POSICIONADO EM DECÚBITO LATERAL DIREITO, SOBRE UMA MESA COM UMA MANTA DE BORRACHA, E OS MEMBROS POSICIONADOS PARALELAMENTE E COM OS ELETRODOS TIPO GARRA JACARÉ DO ELETROCARDIOGRAFO COMPUTADORIZADO DA MARCA TEB FIXADOS NA REGIÃO DO OLÉCRANO ELETRODO VERMELHO NO MAD E AMARELO NO MAE E ACIMA DA PATELA COM O ELETRODO PRETO NO MPD E VERDE MPE. ....30
- FIGURA 6:** ILUSTRAÇÃO RADIOGRÁFICA DAS MEDIDAS DO EIXO LONGO (EL) E EIXO CURTO (EC) UTILIZADOS PARA A MENSURAÇÃO DO TAMANHO DO CORAÇÃO EM RELAÇÃO À UNIDADE DE VÉRTEBRA TORÁCICA (VHS), DE QUATIS (*NASUA NASUA*) MANTIDOS EM CATIVEIROS. ....32
- FIGURA 7:** ILUSTRAÇÃO RADIOGRÁFICA DA CONFORMAÇÃO TORÁCICA, A) DEMONSTRANDO A MEDIDA DA PROFUNDIDADE DO TÓRAX (P), QUE VAI DA BORDA CRANIAL DO PROCESSO XIFÓIDE ATÉ A BORDA VENTRAL DA COLUNA VERTEBRAL. B) DETERMINANDO A MEDIDA DA LARGURA DO TÓRAX (L) ONDE A MEDIDA É NA BORDA MEDIAL, JUNTO À CURVATURA MAIS LATERAL DA OITAVA COSTELA.. ....33
- FIGURA 8:** ILUSTRAÇÃO DO TRAÇADO ELETROCARDIOGRÁFICO DE QUATI (*NASUA NASUA*, LINNAEUS 1766) DEMONSTRANDO O RITMO SINUSAL PREDOMINANTE EM 100% DOS ANIMAIS ESTUDADOS, OBSERVADO NA DERIVAÇÃO II. A) ANIMAIS ADULTOS (GII) E B) ANIMAIS FILHOTES (GI)..... 34

**FIGURA 9:** ILUSTRAÇÃO RADIOGRÁFICA DO TÓRAX DE QUATI (*NASUA NASUA*) EVIDENCIANDO 15 PARES DE COSTELAS E INSERÇÃO DO CORAÇÃO ENTRE O 4º E O 7º. PROJEÇÃO LATERAL..... **36**

## **LISTA DE TABELAS**

**TABELA 1:** VALORES MÉDIOS E DESVIO PADRÃO DAS VARIÁVEIS: FREQUÊNCIA CARDÍACA (FC), EIXO ELÉTRICO MÉDIO (EMM), DURAÇÃO DA ONDA P (PSEG), AMPLITUDE DA ONDA P (PMV), DURAÇÃO DO INTERVALO PR (PRSEG.), DURAÇÃO DO INTERVALO QT (QTSEG.), DURAÇÃO DO COMPLEXO QRS (QRSSEG.), AMPLITUDE DA ONDA R (RMV), DURAÇÃO DA ONDA T (TSEG.) E AMPLITUDE DA ONDA T (TMV). ELETROCARDIOGRAMA COMPUTADORIZADO DE QUATIS JOVENS (GI) E ADULTOS (GII) MANTIDOS EM CATIVEIRO, SUBMETIDOS À CONTENÇÃO QUÍMICA COM 7MG/KG DE TILETAMINA E ZOLAZEPAM ADMINISTRADA PELA VIA INTRAMUSCULAR. **.35**

**TABELA 2:** VALORES MÉDIOS E DESVIO PADRÃO DAS VARIÁVEIS UTILIZADAS PARA MENSURAÇÃO DO TAMANHO DO CORAÇÃO EM RELAÇÃO A UNIDADE DE VÉRTEBRAS TORÁCICAS DE QUATIS FILHOTES (GI) E ADULTOS (GII) MANTIDOS EM CATIVEIRO. ....**37**

## I – INTRODUÇÃO

Diante da problemática que envolve a biodiversidade do planeta, muitos pesquisadores vêm desenvolvendo trabalhos que abordam aspectos de interesse ecológico no intuito de favorecer a preservação das espécies. Dentre estes aspectos a fisiologia e a anatomia fornecem ao homem conhecimento que permite entender a forma como interagem determinados grupos de animais em ambiente natural ou em cativeiro.

O quati (*Nasua nasua*) pertence ao Filo Chordata, à Classe Mammalia, à Ordem Carnívora e à Família Procyonidae (MACDONALD, 2002). É dividido em seis gêneros, com 18 espécies, sendo que na América do Sul encontram-se os gêneros: *Procyon*, *Nasua*, *Potos*, *Bassaricyon* e *Nasuella Olivacea* (MCDONALD, 2002)

O gênero *Nasua nasua* (Linnaeus, 1766) tem ampla distribuição na América do Sul, ocorrendo desde a Colômbia e Venezuela ao norte do Uruguai e Argentina (GOMPPER, 1998; CUBAS,2002; MACDONALD,2002 ). É um animal de comportamento diurno, que pode medir 30,5cm de altura, e o comprimento pode variar entre 43 à 66 cm, pode atingir até 11 kg e obter uma ninhada por ano (GOMPPER, 1995; ALVES-COSTA, 1998)

Estudos comportamentais sobre esta espécie descrevem os grupos com um complexo sistema social onde as fêmeas são matriarcas e vivem com seus filhotes em bandos de até 30 indivíduos e os machos, quando se tornam adultos, vivem isolados e só se aproximam só na época de acasalamento (GOMPPER, 1998). A análise do DNA por impressões digitais demonstrou que as fêmeas tendem a se afastar e formar outros grupos, reduzindo assim, a possibilidade de consangüinidade (GOMPPER, 1995; MCDONALD, 2002; BEISIEGEL, 2001).

Outros aspectos sobre sua biologia asseguram que estes animais possuem membros torácicos poderosos, longas garras e articulações dos tornozelos flexíveis, de forma a descer as árvores de cabeça para baixo, e a presença de cinco dígitos, onde ainda são classificados como plantígrados, podendo realizar movimentos em diferentes direções (CUBAS,2002; MARGARIDO,2004).

Com o crescente aumento no número de animais de companhia, sejam eles domésticos ou selvagens, e em sua expectativa de vida, as doenças cardíacas que há algumas décadas não tinham muita importância, passaram a serem vistas com maior frequência entre nossos animais (CUBAS, 2002; KLIGFIELD et al. 2007).Por isso o conhecimento da função cardíaca normal é importante na avaliação de animais tanto domésticos quanto silvestres

sejam eles de vida livres ou em cativeiro, pois através do estudo dessa função pode-se observar a presença de afecções cardíacas ou disfunção do sistema de condução cardíaco e assim estabelecer um protocolo de tratamento adequado quando necessário, ou até mesmo para melhorar o manejo, seja com ou sem agentes químicos (SCHUMACHER et al., 2003; SIEGAL-WILLOT et al., 2006; FELIPPE, 2007).

Deve se ressaltar que radiologia torácica, ultra-sonografia cardíaca e o eletrocardiograma são ferramentas importantes e indispensáveis para o diagnóstico dessas doenças cardíacas. (FERREIRA, 1998; ZANDVLIET, 2005; KLIGFIELD et al., 2007). Dentro da linha de pesquisa consultada há poucas referências à anatomia e fisiologia cardíaca dos animais silvestres, em especial dos quatis (*Nasua nasua*).

Diante destas considerações propõe-se como:

**a) OBJETIVO GERAL:**

Estudar o traçado eletrocardiográfico e as dimensões da silhueta cardíaca em RX torácico na projeção dorso-ventral e laterolateral em quatis (*Nasua nasua*, Linnaeus 1766) mantidos em cativeiro e contidos quimicamente com a associação de tiletamina e zolazepam.

**b) OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- Determinar os valores das variáveis que compõem o eletrocardiograma, como: onda P, intervalo PR, complexo QRS, segmento ST, onda T e Eixo Elétrico Médio (EEM), e o ritmo cardíaco na espécie estudada;
- Determinar uma escala de valores de VHS (vertebral heart size) para a espécie em questão, estudando o tamanho do coração em relação ao número de vértebras torácicas;
- Estudar comparativamente as variáveis eletrocardiográficas e VHS de quatis (*Nasua nasua*, Linnaeus, 1766) com animais de companhia de pequeno porte domésticos (cão e gato).

## **2. REVISÃO BIBLIOGRAFICA**

### **2.1 MEIOS DE DIAGNÓSTICOS DO SISTEMA CARDIOVASCULAR**

A cardiologia tem apresentado grandes avanços na área de diagnóstico, principalmente pela possibilidade de avaliar e realizar exames do coração por meio não invasivo (ALLEN & DOWNEY, 1983; FRANDSON, 2005; RAMIREZ, 2005). Nesse contexto a radiologia torácica, eletrocardiograma e o ecocardiograma são ferramentas importantes e indispensáveis para o diagnóstico das afecções cardíacas (ZANDVLIET, 2005; KLIGFIELD et al.,2007).

#### **2.1.1- ELETROCARDIOGRAFIA**

A eletrocardiografia é uma eficiente ferramenta para o diagnóstico de alterações cardíacas em animais domésticos. A utilização desta em animais silvestres não é muito freqüente já que são poucas as instituições, como zoológicos, que dispõe do equipamento e/ou pessoal preparado para realizar e interpretar os registros.

A eletrocardiografia consiste no estudo da função miocárdica com base em registro gráfico de atividade elétrica gerada pelo coração em relação ao tempo (GUYTON, 2002; RAMIREZ, 2005, FERRI, 2008).

A primeira descrição de emissão de ondas elétricas a partir dos órgãos foi em 1786, por Aloygio Galvani. Porém só em 1875, que um estudioso chamado Gabriel Lipmann, construiu um aparelho Eletrômetro Capilar, no qual conseguia medir a emissão de ondas elétricas de alguns órgãos denominando assim como Galvanômetro, em homenagem a Aloygio Galvani ( MOFFA,1997; NUNES,2000)

Esse eletrômetro capilar funcionava da seguinte forma, tratava-se de um tubo de vidro, terminado por uma extremidade capilar muito fina, e cheio de mercúrio. A ponta do capilar mergulhava verticalmente em uma cuba contendo ácido sulfúrico diluído, o qual repousava sobre uma camada inferior de mercúrio (MOFFA,1997; GUYTON, 2002; FERRI, 2008).

Os eletródios eram ligados ao ácido sulfúrico e ao mercúrio, respectivamente, e as variações de potencial estabelecidas entre eles modificavam as forças de tensão superficial e faziam com que o menisco de separação, entre o mercúrio e o ácido sulfúrico, se deslocasse para cima ou para baixo no tubo capilar. A zona de separação dos dois líquidos era fortemente iluminada, e a imagem do menisco, grandemente aumentada por meio de lente apocromática, era projetada sobre uma fenda vertical, por trás da qual deslizava, em velocidade constante,

uma placa fotográfica. Embora apresentasse a vantagem de ser aperiódico, o sistema tinha o grande inconveniente de uma inércia exagerada (NUNES, 2000; ANDERSON, 2000; FRANDSON, 2005; RAMIREZ, 2005).

Em 1887 utilizando o eletrômetro capilar de Lipmann, August D. Waller registrou pela primeira vez, a emissão elétrica do coração. Utilizou em sua experiência um gato, o seu próprio cão e o homem. Ao observar os traçados apesar das espécies serem diferentes, observou que as ondas registradas eram semelhantes nos três traçados e que curiosamente o registro acompanhava o batimento cardíaco. Por essa descoberta August D. Waller foi considerado o pai da eletrocardiografia (NUNES, 2000; CUNNYGHAN, 2004; GUYTON, 2002).

Em 1901 Willem Eithoven desenvolveu um galvanômetro de fita que se chamou de eletrocardiógrafo e ao resultado, registrado na fita do eletrocardiograma, deu o nome de ondas P,Q,R,S,T. devido a esse trabalho recebeu no ano de 1924 o prêmio Nobel. Em 1912 W. Eithoven propôs o triângulo equilátero que, mais tarde, deu origem a derivação periférica do eletrocardiograma em 1913, Norr publicou o primeiro trabalho de eletrocardiografia em veterinária, exame esse realizado em equino (NUNES, 2000).

O eletrocardiograma é indicado no diagnóstico de arritmias ou no descarte de arritmias e distúrbios de condução do ritmo cardíaco, serve no controle de terapia antiarrítmica, na avaliação de paciente com histórico de intoxicação digitalica ou outros agentes antiarrítmicos (TILLEY, 1992; RAMIREZ, 2005).

O Ritmo sinusal é o ritmo fisiológico do coração, que se origina no átrio direito alto, e, por isso, é visualizado no ECG de superfície pela presença de uma onda P que antecede o complexo QRS, e é considerado regular quando observados na derivação II ( TILLEY et al., 1992).

### **2.1.1.1 Ciclo Cardíaco e o Eletrocardiograma (ECG)**

Os eventos cardíacos que acontecem do início de um batimento até o começo do seguinte compõem o chamado ciclo cardíaco, que é regulado pelo potencial de ação gerado espontaneamente e de forma rítmica pelo nodo sinusal. O ciclo cardíaco divide-se em dois momentos: um período de relaxamento, ou diástole, durante a qual ocorre o enchimento do coração; e outro de contração, ou sístole, durante a qual ocorre o esvaziamento do coração (ALLEN, 1993; GUYTON, et al., 1997; COSTANZO, 1999; ANDERSON, 2000; CAMACHO, 2004; STEHENSON, 2004, RAMIREZ, 2005).

As ondas predominantes em um ECG correspondem a eventos elétricos específicos no coração, e o tempo entre estas ondas pode ser utilizado para determinar o tempo de eventos deste órgão, que devem seguir um sincronismo ou uma seqüência normal. O líquido extracelular do organismo contém cloreto de sódio em solução, de forma que o organismo pode ser considerado um condutor para as diferenças de potencial originadas no coração (STEPHENSON, 2004; FRANDSON, 2005; RAMIREZ, 2005). Esta particularidade permite que a diferença de potencial variável seja medida ao nível da superfície corporal através da utilização de eletrodos, formando um registro gráfico associado à despolarização e repolarização do miocárdio, denominado eletrocardiograma (ANDERSON & DICARLO, 2000; CAMACHO, 2004; STEPHENSON, 2004).

O primeiro grupo de células a se despolarizarem são as células do nodo sinusal (NS) que são auto excitáveis. A onda de atividade se propaga gerando a despolarização dos dois átrios. A despolarização atrial produz um vetor dirigido predominantemente para frente e para a esquerda, determinando a **onda P** no registro eletrocardiográfico. Em seguida, a onda é transmitida ao nódulo atrioventricular (NAV), ocorrendo logo após a despolarização do septo interventricular, da esquerda para a direita originando a **onda Q**. A onda de despolarização atinge, em seguida, as paredes do ventrículo devido à predominância da massa ventricular esquerda, formando uma onda alta e bem evidente denominada de **onda R**. Por último, tem-se a despolarização da região alta posterior do septo interventricular e das paredes ventriculares, parte que não recebe ramificação da rede de Purkinje. O vetor resultante gira para uma posição oblíqua dirigido para direita formando a **onda S** (AYALA et al., 1998; WOLF et al., 2000; ZANDVLIET et al., 2005).

O tempo que o impulso elétrico leva para atravessar os átrios e o nodo átrio-ventricular e representado pelo **intervalo PR**, que é mensurado desde início da onda P até a primeira deflexão do complexo QRS (BONE et al., 1988; AYALA et al., 1998; FERRI et al., 2008).

O período entre o início da despolarização e o final da repolarização ventricular é representada pelo **intervalo QT**, e as principais influências sobre esse intervalo é a Frequência cardíaca (relação inversa) e processos químicos como temperatura corporal (BONE et al., 1988; GUYTON, et al., 1997; COSTANZO, 1999)

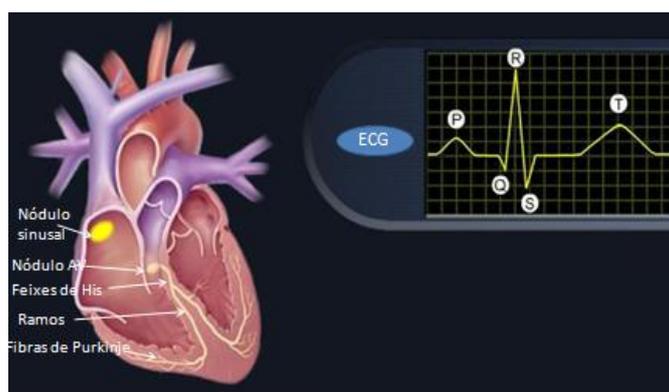
A repolarização ventricular se processa numa ordem totalmente distinta, progredindo do epicárdio para o endocárdio. Isto se deve a serem mais curtos os potenciais de ação das células próximas ao epicárdio, resultando daí serem estas as primeiras a se repolarizarem e formando dessa forma uma onda mais curta chamada de **onda T** (NUNES et al., 2000; FRADSON, 2005)

O período que vai do final do complexo QRS até o início da onda T fase inicial da repolarização e denominado de **segmento ST**, este segmento pode estar acima (supra desnívelamento), abaixo (infradesnívelamento) da linha de base (AYALA et al., 1998; CUNNYGHAN, 2004; GUYTON, 2002).

A repolarização do átrio é encoberta pela despolarização do ventrículo, não sendo registrada no ECG. A direção dos vetores de despolarização e repolarização no coração estão expressas na Figura 1 (CUNNYGHAN, 2004).

As ondas são mensuradas através da amplitude e duração que são expressos em milivolts (mV) e segundos (s), respectivamente. A frequência cardíaca é expressa em batimentos por minuto (bpm) (TILLEY, 1992, ZANDVLIET, 2005).

Figura 1: Ilustração da direção da atividade elétrica, mostrando as fase de despolarização e repolarização e a formação das ondas P,Q,R,S e T, no traçado eletrocardiográfico.



Fonte: Adaptado Cunnighan, 1995

Durante o ciclo sístole-diástole (contração/relaxamento) podem ser registrados os potenciais gerados pelo coração aplicando-se eletrodos em diferentes posições do corpo, onde é medida a diferença de potencial elétrico entre dois pontos no campo elétrico gerado pelo dipolo elétrico cardíaco ao longo do ciclo cardíaco (CUNNYGHAN, 2004)

Cada local destas ligações é padronizado e conhecido como uma derivação do eletrocardiograma, ou seja, a atividade elétrica do coração é captada através da colocação de eletródios em determinados pontos da superfície corporal. Os estudos do coração são feitos através de dois planos elétricos principais, o Plano frontal e o Plano horizontal (FRANDSON, 2005; RAMIREZ, 2005).

#### ❖ Plano Frontal – Derivações Clássicas dos Membros

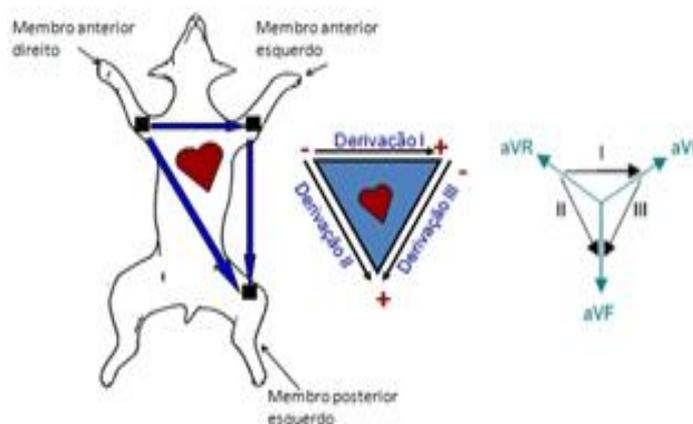
As possibilidades de derivações na superfície do corpo são infinitas, surgindo daí a necessidade de se estabelecer como convenção O Triângulo de Einthoven, que especifica três derivações dispostas de modo a formar os lados de um triângulo equilátero com os vértices nos membro anterior direito (MAD), membro anterior esquerdo (MAE) e membro posterior esquerdo (MPE) em que os lados são conhecidos como linha de derivação ( NUNES et al., 2000; CUNNINGHAM, 2004).

**Derivação I:** É a primeira derivação bipolar, conhecida por Derivação 1 ou simplesmente DI. É a diferença de potencial entre o MAE e o MAD. O pólo positivo da Derivação 1 é o lado esquerdo.

**Derivação II:** A segunda derivação é conhecida como Derivação 2 ou DII, e mede a diferença de potencial entre MPE e MAD. O Terminal negativo do eletrocardiograma é ligado ao membro anterior direito e o terminal positivo membro posterior esquerdo. Portanto quando o MAD é negativo em relação ao MPE, o eletrocardiograma registra positividade.

**Derivação III:** A terceira derivação ( Derivação 3 ou DIII) mede a diferença de potencial entre o MPE e o MAE, sendo o membro anterior esquerdo ligado ao terminal negativo e o membro posterior esquerdo ao terminal positivo, conforme mostrados na (Figura 2).

Figura 2: Representação Esquemática do Sistema de derivações, demonstrando as Derivações I, II, III, aVR, aVL e aVF.



Fonte: Adaptado de Cunningham, 2004.

#### ❖ Plano Frontal – Derivações Unipolares Aumentadas dos Membros

Nas derivações unipolares dos membros o eletrodo relacionado com o pólo positivo, e conhecido como eletrodo explorador, é colocado sucessivamente no MAD e MAE e na MPE.

Enquanto o eletrodo positivo está em um dos membros por vez, os outros dois membros são ligados por meio de resistências elétricas ao terminal negativo do eletrocardiograma (GUYTON, 2002; ZANDVLIET, 2005). Deste modo, registram-se os potenciais absolutos VR, VL e VF.

As correntes captadas com o sistema unipolar de Wilson apresentam-se com voltagem relativamente pequena e, por esta razão, Goldberger propôs derivações unipolares aumentadas, em que a amplitude das deflexões aumentava cerca de 50%, sendo chamadas de aVR, aVL e aVF (a letra “a” refere-se “aumentadas”) (GUYTON, 2002; ZANDVLIET, 2005).

Quando o terminal positivo está no MAD, a derivação é conhecida como derivação **aVR**; quando está no MAE, é conhecida como **aVL**; e, quando está no MPE, derivação **aVF**. Como ilustra a Figura 3 (GUYTON, 2002).

#### ❖ Plano Horizontal – Derivações Precordiais

Comumente seis derivações precordiais diferentes são registradas com os eletrodos positivos unipolares colocados nos seguintes pontos do tórax (HAMLIN et al., 1986; TILLEY, 1992)

As derivações precordiais, posicionadas na face anterior do tórax são denominadas: rV<sub>2</sub> (CV5RL; V1): que esta localizada no 5º espaço intercostal direito (EID), próximo ao esterno; V<sub>2</sub> (CV6LL): 6º espaço intercostal esquerdo (EIE). próximo ao esterno; V<sub>4</sub> (CV6LU): 6º espaço intercostal esquerdo próximo a junção costo-condral; V<sub>10</sub>: processo espinhoso dorsal da 7ª vértebra torácica (GUYTON, 2002; FERRI et al., 2008)

#### ➤ **Relação da direção do vetor cardíaco com a deflexão do ECG.**

Para sabermos em que direção esta ocorrendo à atividade elétrica do coração calculamos o Eixo Elétrico Médio (EEM) no plano frontal (GUYTON, 2002; ZANDVLIET, 2005).

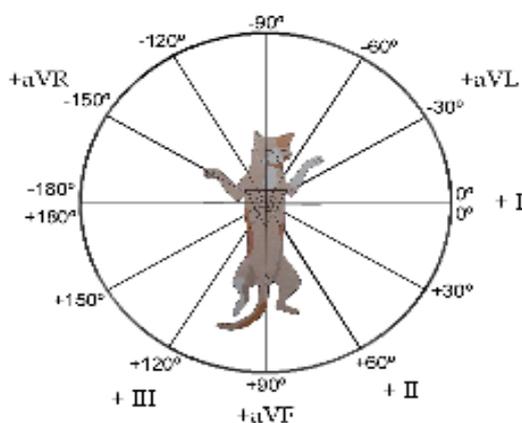
O EEM é a média de todos os vetores instantâneos gerados quando os ventrículos estão despolarizados (TILLEY, 1992; WOLF, 2000; CAMACHO, 2004). A direção e a magnitude do EEM podem ser obtidas a partir das derivações bipolares e da projeção do EEM no plano frontal ( Figura 3). Os passos para o cálculo do EEM são: calcular a altura total

do complexo QRS através da soma das ondas Q, R e S; posteriormente, o valor obtido deverá ser marcado em um eixo, traçando uma reta perpendicular a este.

O procedimento deverá ser realizado com a outra derivação e o resultado final será o ponto de interseção entre as duas retas. O valor desta linha é denominado eixo elétrico médio. A direção do vetor é medido em graus a partir do eixo horizontal esquerdo, que corresponde ao lado esquerdo do coração (TILLEY,1992; ANDERSON & DICARLO, 2000;GUYTON,2002; KLIGFIELD, 2007).

A forma mais correta para determinar o eixo elétrico médio é mensurar a amplitude resultante das ondas do complexo QRS. Essa mensuração deve ocorrer utilizando-se as derivações I e III e os valores obtidos deverá ser adicionada a um gráfico específico e posteriormente traçado o ângulo correspondente representação gráfica do eixo elétrico conforme ilustrado na (TILLEY, 1992, GUYTON, 2002; CAMACHO, 2004).

**Figura 3.** Representação esquemática do eixo elétrico médio (EEM).



Fonte: Adaptado de Tilley, 1992.

### 2.1.2 – RADIOGRAFIA

A radiologia tem uma grande importância na medicina veterinária, pois possibilita avaliar estruturas do corpo do indivíduo sem uso de técnicas invasivas como cirurgias exploratórias entre outros (MARTINS, 2002). A radiografia torácica permite uma avaliação panorâmica do tórax (coração e pulmão), podendo fazer o acompanhamento da evolução da doença sugerindo um prognóstico e orientando no tratamento (TICER, 1987; DARKE, 2004).

Utilizam-se três projeções para avaliação radiográfica do coração, laterolateral e ventrodorsal que é melhor para avaliação do pulmão e dorsoventral que é mais utilizada no

meio de diagnóstico por imagem, as projeções tem que ser preferencialmente no final da inspiração para que não de uma falsa avaliação radiográfica do tórax em relação a profundidade ou largura (FARROW, 2000). O animal deve ser posicionado corretamente para evitar imagens distorcidas do coração (PATTON, 1992; ROOT, 1998; PINTO, 2004)

A maioria das avaliações radiográficas do coração é executada primeiramente com análises subjetivas que serve para verificar algumas estruturas ali existente como a inserção do coração entre o espaço intercostal, a localização pulmonar tamanho das veias e artérias e também para verificar anormalidades como a presença de uma protuberância, um vaso maior que o esperado, aumento do coração com projeção para a área pulmonar. (NAKAYAMA et al., 2001).

O diagnóstico radiológico em relação ao tamanho cardíaco baseia-se em alteração no tamanho, no formato na posição cardíaca e nos deslocamentos de estruturas adjacentes (PINTO,2004; BUCHANAM & BUCHELER,1995). Um conhecimento da função cardíaca normal e dos vários mecanismos compensatórios e essências para o acesso equilibrado e lógico a interpretação das radiologias cardíacas (SISSON, 2000;CONSTANTINESCU, 2005).

Algumas anormalidades cardíacas são bem visíveis durante o exame radiológico, dentre elas destacam-se: Cardiomegalia, miocardiopatia dilatada, insuficiência da tricúspide, insuficiência mitral, persistência de ducto arterioso, dirofilariose (VAN DEN BROOK, 1987; STEPIEN, 1995; LAVIN, 1999; HERRTAGE, 1999; THRALL, 1998; KEALY, 2000; DARKE, 2000; ANDRADE, 2002; ETTINGER, 2002; CONSTANTINESCU, 2005; FELIPPE, 2007).

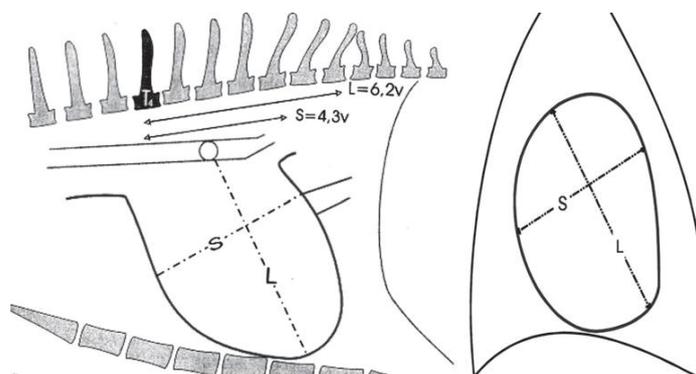
Para avaliação da silhueta cardíaca existem vários métodos radiográficos dentre eles destaca-se o método proposto por Buchanan, J. W. & Bucheler, J. em 1995em seu trabalho vertebral scale sistem to measure canine heart size in radiographs onde avaliaram o tamanho do coração com a finalidade de aumentar a acurácia e diminuir a subjetividade do estudo radiográfico da silhueta cardíaca, essa proposta e a mais atual e vem sendo usada por muitos autores como um método de mensuração do tamanho do coração usando as radiografias na projeção láterolaterais ( BUCHANAM &BUHELLER, 1995; NETO, 2005).

Os autores Buchanan, J. W. & Bucheler, J. desenvolveram um método para identificar anatomicamente o coração e diferenciar os limites entre os tamanhos do esqueleto cardíaco e relação as raças principalmente de cães. Fizeram comparações com o tamanho do coração em relação ao comprimento vertebral, porque ambos são mensuráveis em radiografias torácicas, e sabe-se que existe uma boa correlação entre o tamanho do coração e o comprimento do corpo (BUCHANAM &BUHELLER, 1995).

Nesse estudo os autores compararam as dimensões cardíacas ao comprimento da vértebra torácica e esternébras em 100 cães com corações normais e foi considerado o comprimento dos eixos longo e curto dos corações, as dimensões foram em relação ao comprimento da vértebra dorsal ate o coração começando na vértebra torácica T4. A soma dos comprimentos dos eixos longos e curtos do coração expressaram o tamanho do coração em relação a vértebra torácica que foi de  $9.7 \pm 0.5$  vértebra. Como demonstrado na (Figura 4) (BUCHANAM E BUCHELER, 1995).

Os mesmo avaliaram em seu trabalho a diferença entre cães com tórax largo ou profundo, determinando valores para os mesmos onde consideraram como tórax largo animais que obtivesse valores  $\leq 0,75$  e tórax profundo valores  $\geq 1,25$ , valores obtidos durante a mensuração valores que estivesse entre  $\leq 0,75$  e  $\geq 1,25$  os mesmos os classificavam como tórax intermediário. Os objetivos dos autores foram avaliar e padronizar um método para medição cardíaca e determinar valores para tamanhos de corações (VAN DEN BROEK, 1987; BUCHANAM E BUCHELER, 1995; STEPIEN, 1999; PINTO, 2004).

Figura 4: Ilustração radiográfica da medida do eixo longo (EL) e eixo curto(EC) do coração, utilizados para a mensuração do coração em relação a vértebra torácica (VHS) iniciando na quarta vértebra torácica (T<sub>4</sub>).



Fonte: Buchanam & Bucheller, 1995.

## 2.2 - CONTENÇÃO QUÍMICA EM ANIMAIS SILVESTRES

São grandes os avanços da farmacologia no campo da contenção de animais sejam eles domésticos ou selvagens. Durante a captura desses animais o estresse se torna um fator

predominante, freqüente e limitante desse manejo (CUBAS, 2002; MARGARIDO & BRAGA, 2004; DIAS, 2006).

Os recintos em que ficam alojados, o nível nutricional, a exposição a doenças, o clima, a via e o modo de aplicação da droga, tudo isso concorre para influenciar na reação do animal. O uso para captura destinado a pesquisa deve seguir padrões que não causem estresse exorbitante no animal, potencializando ou prejudicando a ação dos fármacos e comprometendo os resultados esperados, pois os mesmos provocam riscos que devem sempre ser levados em consideração (ANDRADE, 2002; CUBAS, 2006; NUNES, 2009).

O desenvolvimento de fármacos seguros tornou-se um objetivo a ser alcançado. Atualmente, existem várias drogas que, sozinhas ou associadas, que facilitam muito o trabalho na contenção desses animais (AMARAL, 2001). Ultimamente devido à preservação de diversas espécies, vem sendo feita inúmeras pesquisas, a fim de obter orientações sobre as drogas a serem utilizadas em contenção destes animais silvestres. Desta forma, a farmacocinética nas espécies silvestres ainda é pouco conhecida, exigindo do profissional uma grande capacidade de diferenciação anatômica e fisiológica destes animais (HARTHOORN 1976; PADDLEFORD, 2001 ANDRADE, 2002; DIAS, 2006).

Uma vez escolhido o melhor agente para uma determinada situação, deve-se calcular com extremo cuidado as quantidades a serem injetadas, seja por qual via for (DUARTE, 1997; ANDRADE, 2002; BROSANAN, 2007).

Porém quando não se tem a dose para algumas espécies, usa-se fazer extrapolação de doses de outras espécies mais próxima da desejada, medidas essa denominada extrapolação alométrica (PACHALY et al., 2004a). A extrapolação alométrica é o estudo da maneira pela qual uma variável dependente (taxa metabólica), varia em relação a uma variável independente (massa corporal). Assim, nada mais é que é a representação matemática da consequência funcional da diferença de massa entre os animais (PACHALY et al., 2004a,b).

### **2.2.1 – CONTENÇÃO QUÍMICA E SUA INTERFERÊNCIA NO ELETROCARDIOGRAMA**

Alguns medicamentos usados como pré-anestésicos ou anestésicos em Medicina Veterinária podem causar alterações no ECG. A taquicardia sinusal ocorre com freqüência após a administração de atropina, cetamina, tiletamina e tiopental (STEPIEN, 1995; SANTOS, 1999). Extra-sístoles ventriculares podem ocorrer em pacientes submetidos à anestesia com tiopental e halotano (MUIR, 2001).

Os agentes anestésicos afetam também a formação e condução dos estímulos elétricos do coração, produzindo as arritmias por alterarem o tono do sistema nervoso autônomo. Dentre as arritmias encontradas durante a anestesia, a taquicardia sinusal, isto é, a presença de ritmo sinusal com frequência cardíaca, em cães, superior a 160 - 180 batimentos por minuto é a mais freqüente (MUIR, 2001).

Fenotiazínicos são agentes usados como medicação pré-anestésica (FIALHO, 1986; MASSONE, 2003). Têm efeito tranqüilizante principalmente por bloqueio de receptores dopaminérgicos centrais é usados geralmente para se diminuir a dose dos agentes usados para anestesia geral. Reduzem a atividade do sistema nervoso autônomo simpático pelo bloqueio de receptores catecolaminérgicos (dopamina, noradrenalina e adrenalina). Seus efeitos cardiovasculares são a hipotensão e bradicardia por bloqueio de receptores alfa-adrenérgico (MUIR & HUBBELL, 2001); não alteram a contratilidade e diminuem a pós-carga (MUIR, 2001).

A atropina, é um parassimpatolítico usado como medicação pré-anestésica (TILLEY, 1992), induzem taquicardia e aumenta o consumo de  $O_2$  (MUIR, 2001). Usa-se a atropina para prevenir o excesso de secreções nas vias aéreas superiores, a bradicardia e as extra-sístoles ventriculares e para diminuir os efeitos arritmogênicos decorrentes do uso de agentes como o tiopental (FIALHO, 1986). Seu efeito é conseqüência da redução da atividade vagal sobre o coração, com conseqüente aumento do tono do sistema nervoso autônomo simpático, levando às arritmias (MUIR, 2001). Seu uso como medicamento pré-anestésico, portanto, é questionável (HAMLIN, 1990).

Os bloqueios atrioventriculares de primeiro e segundo graus são freqüentes após o uso de xilazina, sendo esta contra-indicada para os cardiopatas (MASSONE, 1994). Com o uso de xilazina também se observa bradicardia sinusal, que ocorre também com o uso de halotano (FIALHO, 1986). Associações anestésicas empregando xilazina com halotano e tiopental causam extra-sístoles supraventriculares e fibrilação atrial (BOOTH, 1992).

Os benzodiazepínicos são agentes que têm sua atividade tranqüilizante relacionada ao aumento da atividade do neurotransmissor inibitório, ácido gama-amino-butírico (GABA). Seus efeitos cardiovasculares são mínimos, sendo observada apenas leve redução da pressão arterial, sem alterar a contratilidade e frequência cardíaca (MUIR & HUBBELL, 2001).

Dentre as variadas classes de fármacos anestésicos, destacam-se os agentes dissociativos, sendo a cetamina era a mais habitualmente usada é caracterizada por ter estimulação cardiovascular indireta. Esse fármaco aumenta o débito cardíaco, a pressão aórtica média, a pressão arterial pulmonar, a pressão venosa central e a frequência cardíaca,

exercendo efeito variável sobre a resistência vascular periférica (MASSONE, 2003; BOOTH, 1992; BAPTISTA 2002). A frequência cardíaca e a pressão arterial aumentam como resultado da estimulação direta do sistema nervoso central (SNC), que leva ao aumento do fluxo simpático (BOOTH, 1992; LIN, 1996, FANTONI, 2001; VASCONCELOS, 2005).

Um fármaco que vem sendo utilizado e a tiletamina que é um agente dissociativo do grupo das ciclo-hexaminas, análogo da cetamina, sendo 2 a 3 vezes mais potente, por unidade básica, que esta. Produz pobre relaxamento muscular e efeitos adrenérgicos semelhantes aos da cetamina, causando anestesia cataleptóide com boa analgesia, quando usada isolada ( ANDRADE, 2002, FANTONI, 2002);

A tiletamina associada ao zolazepam causa indução rápida promovendo anestesia de 20 a 60 minutos. Pode ser administrada tanto por via intravenosa como intramuscular. Quando administrada por via intravenosa, os efeitos se manifestam imediatamente, quando aplicada pela via intramuscular os mesmos aparecem após 5 a 10 minutos (DIENI et al., 1988; PADDLEFORD, 2001, BAPTISTA 2002).

Essa associação induz a analgesia pela interrupção do impulso sensorial dentro do cérebro, o qual resiste após os efeitos anestésicos serem diminuídos. Durante a anestesia cirúrgica, os olhos dos pacientes permanecem abertos e os reflexos protetores são mantidos. Muitos animais apresentam salivação o que podem ser evitados com o uso prévio de anticolinérgicos (DIENI et al., 1988; FANTONI,2001).

A associação de Tiletamina e zolazepam tem dado bons resultados em pequenos animais, uma vez que as ações ansiolíticas, anticonvulsivantes e miorelaxantes do zolazepam, associadas à ação analgésica potente da tiletamina, causam sinergismo por potencialização adequado, levando a uma anestesia dissociativa que permite intervenções cirúrgicas ao nível de cabeça, tronco e membros, desde que não intervenha ao nível de pleura ou peritônio, uma vez que para este fim as doses deverão ser maiores do que as costumeiramente usadas (BROSNAM, 2001; MUIR, 2001; MASSONE, 2003).

Em cães e gatos, essa associação produz estimulação cardiovascular generalizada e a tiletamina pode ser responsável pela maior parte das alterações hemodinâmicas bifásicas que ocorrem após injeção da associação (PADDELEFORD,2001; OLIVIA, 2002; TRANQUILI et al., 2007). Quando doses de 2 a 4mg/kg são administradas IV em cães que não foram submetidos à MPA, o padrão respiratório se caracteriza por um curto período de apnéia ( $\pm$  1 minuto) seguido por uma respiração irregular, leve e superficial. Nos gatos, após injeção intramuscular ou intravenosa, a frequência respiratória geralmente se apresenta diminuída e se

caracteriza por um padrão apnêustico (RAISIS *et al*, 2000; PADDELEFORD,2001; OLIVIA, 2002; MASSONE,2003).

Os agentes barbitúricos geralmente produzem arritmias por efeito tóxico (MUIR, 2001), sensibilizando o coração à adrenalina e induzindo ao desequilíbrio do sistema nervoso autônomo (MUIR & HUBBELL, 2001). Seus efeitos cardiovasculares são diminuição da contratilidade, da pressão arterial e do débito cardíaco, aumentando o consumo de O<sub>2</sub> e a frequência cardíaca (MATEOS, 1989). As arritmias produzidas pelo seu uso geralmente são dose dependentes ( BAPTISTA 2002), sendo relatadas as extra-sístoles ventriculares multifocais, a taquicardia e; fibrilação ventriculares, bradicardia sinusal, bloqueios atrioventriculares (MUIR & HUBBELL, 2001), porém a mais freqüente é o bigeminismo ventricular (OLIVIA, 2002).

Os agentes inalatórios diminuem a contratilidade e a pressão arterial e aumentam a frequência cardíaca (AMARAL, 2001). O halotano é um agente inalatório que deprime a função do nó atrioventricular, alterando o tono autonômico diretamente (TILLEY, 1992,PADDLEFORD, 2001; PACHALI, 2004). É um agente que sensibiliza o miocárdio às catecolaminas, alterando a atividade neural central e periférica, produzindo arritmias, por efeito tóxico (MUIR, 2001). O halotano produz arritmias como o bigeminismo ventricular e a bradicardia (OLIVIA, 2002;). Tem efeito parassimpatomimético, diminuindo a frequência cardíaca (fato que é revertido com o uso de atropina) e o inotropismo em 40 a 60 % (HAMLIN, 1990).

O uso do halotano aumenta a sensibilidade do miocárdio à adrenalina, com a provocação de fibrilação ventricular e reduz o fluxo sanguíneo nos membros durante a anestesia; porém o modo de ação do halotano sobre a vasculatura periférica é ainda controversa (CLARKE, 1992). Como agente indutor em altas concentrações, potencializa o efeito das catecolaminas sobre o sistema cardiovascular, aumentando as possibilidades de arritmias e risco de fibrilação (FIALHO, 1986; MASSONE, 2003; PADDLEFORD, 2001; STEFFEY, 1997), daí ser desaconselhado o uso de adrenalina e noradrenalina para corrigir eventuais quedas de pressão arterial. Em animais estressados ou chocados a indução com halotano deve ser feita com cuidado, empregando-se baixas concentrações; pois estes apresentam descargas excessivas de catecolaminas. Portanto o halotano deve ser utilizado com extremo cuidado em pacientes com problemas de condução cardíaca ou outras disritmias e portadores de doenças miocárdicas (PADDLEFORD, 2001).

Deve-se ressaltar que a interpretação dos efeitos dos agentes anestésicos sobre o coração depende da condição clínica inicial do paciente (HAMLIN, 1990).

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 Animais para o experimento

Foram utilizados 20 quatis, machos e fêmeas, clinicamente sadios segundo exame físico, oriundos do Parque Zoológico da Universidade Federal de Mato Grosso os animais foram divididos em 2 grupos de acordo com a faixa etária. Participaram do grupo I (GI) oito animais jovens, com idade entre 4 e 5 meses e do grupo II (GII), doze animais adultos acima de 12 meses. Os animais foram submetidos a jejum alimentar de 12 horas antes da captura para a realização de eletrocardiografia e radiografia torácica no Hospital Veterinário (HOVET) da UFMT.

Os animais foram capturados dos seus recintos no zoológico utilizando o puçá e colocados em gaiolas de contenção até o HOVET. A seguir os quatis foram escolhidos aleatoriamente para a contenção química, com a associação de tiletamina e zolazepam (Zoletil® 50mg), na dose de 7 mg/Kg, aplicada por via intramuscular (IM).

A dose aplicada foi estimada, sendo que após a contenção os animais foram pesados para determinar a dose real utilizada. Após a realização dos exames os animais permaneciam em suas gaiolas, sob supervisão de um anestesista, até a completa recuperação e liberação para o retorno aos seus locais de origem.

#### 3.2 Eletrocardiograma

A técnica de registro para o eletrocardiograma e suas análises foram realizadas conforme padronização para cães e gatos segundo TILLEY (1992) e DINIZ (1999). Os animais foram posicionados em decúbito lateral direito, sobre uma mesa coberta com uma manta de borracha, com os membros posicionados paralelamente entre si e perpendicular ao maior eixo do corpo. Os eletrodos tipo garra jacaré do eletrocardiógrafo computadorizado<sup>1</sup> foram fixados na região do olécrano nos membros anteriores e acima da patela nos membros posteriores, após aplicação do gel específico entre os mesmos e a pele dos animais demonstrados na figura 5.

Figura 5- Ilustração da realização de um eletrocardiograma de quati (*Nasua nasua*,) posicionado em decúbito lateral direito, sobre uma mesa com uma manta de borracha, e os membros posicionados paralelamente e com os eletrodos tipo garra

---

<sup>1</sup> Eletrocardiógrafo ECGPC TEB® - Tecnologia Eletrônica Brasileira Ltda. – Av. Diederichsen, nº1057, vila Guarani – São Paulo – SP.Brasil.

jacaré do eletrocardiógrafo computadorizado da marca TEB fixados na região do olécrano eletrodo vermelho no MAD e amarelo no MAE e acima da patela com o eletrodo preto no MPD e verde MPE.



Fonte: Arquivo Pessoal - Cuiabá, MT 2009

Para esse estudo foi realizado o registro nas derivações I, II, III, aVR, aVL e aVF. Foram analisadas as seguintes variáveis do traçado eletrocardiográfico de cada animal: Frequência cardíaca (FC – batimentos / minuto), ritmo cardíaco (RC), amplitude (PmV) e duração da onda P (Pseg.), intervalo PR (PRseg), duração do complexo QRS (QRSseg), amplitude da onda R (RmV), intervalo QT (QTseg), segmento ST (STseg), amplitude (TmV) e duração da onda T (Tseg) na derivação II e eixo elétrico médio (EEM) calculado através de tabela utilizando a derivação I e III, de acordo com TILLEY (1992).

Para análise estatística foi utilizado o software SAEG 5-0 da Universidade Federal de Viçosa - Departamento de Economia Rural (UFV-DER) (1993). Para comparação entre as variáveis do eletrocardiograma do GI e GII foi utilizada análise de variância (ANOVA) sendo considerados estatisticamente significativos os valores inferiores a 0,05 ( $p \leq 0,05$ ).

### 3.3 Radiografia torácica

Os animais foram posicionados primeiramente na posição ventrodorsal, e após na projeção laterolateral direita para realização das radiografias torácicas<sup>2</sup>. Em seguida os chassis<sup>3</sup> foram

<sup>2</sup> Aparelho de Raios-X convencional, marca Raicom, modelo SH 300D

<sup>3</sup> Chassis Radiográficos Konex com Ecran 30x40-Konex indústria e comércio Ltda-São Paulo SP.

encaminhados para a sala de revelação de técnica manual onde: os filmes<sup>4</sup> foram retirados do mesmo e então imersos no revelador<sup>5</sup> permanecendo por 30 segundos e após foram lavados por 20 segundos em água limpa, em seguida foram imersos no fixador<sup>6</sup>, permanecendo por 1 minuto para então passar pela lavagem final em água limpa por 6 minutos. Foram utilizados os seguintes métodos de avaliação das radiografias torácicas:

- **Empírica:**

Observação subjetiva da radiografia torácica considerando o número total de costelas e a localização do coração dentro da caixa torácica, entre os espaços intercostais, profundidade do tórax (proporção do tórax ocupado pelo coração), relação com o contato esternal..

- **Mensuração do tamanho do coração em relação a unidade de vértebra torácica (VHS):**

Foi utilizada uma régua para determinar as distâncias correspondentes ao eixo longo (L) e ao eixo curto (S) do coração, na projeção laterolateral, sendo que L corresponde à distância da margem ventral do brônquio principal esquerdo (borda cranioventral da Carina) ao ponto mais distante do contorno ventral do ápice cardíaco, e S à linha perpendicular ao eixo maior na altura do terço central do coração (Figura 6).

As medidas de L e S em centímetro foram transportadas para a coluna vertebral torácica na projeção laterolateral direita, colocando-se o zero da unidade de medida da régua junto à margem cranial da quarta vértebra torácica (T4), e o resultado foi expresso em unidade de comprimento de vértebra. Os valores de L e S depois de transportados para a coluna torácica foram então somados para obtenção do VHS.

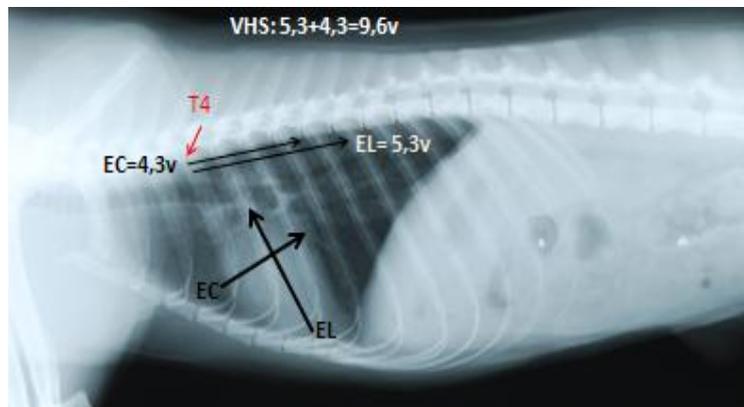
---

<sup>4</sup> Medical X-Ray Film Kodak 30x40, Corestrem do Brasil com. E serv. De produtos médicos Ltda-Barueri-SP.

<sup>5</sup> Reforçador de revelador Kodak Corestrem do Brasil com. E serv. De produtos médicos Ltda-Barueri-SP.

<sup>6</sup> Fixador e revelador Kodak ,Corestrem do Brasil com. E serv. De produtos médicos Ltda-Barueri-SP.

Figura 6: Ilustração Radiográfica das medidas do eixo longo (EL) e eixo curto (EC) utilizados para a mensuração do tamanho do coração em relação à unidade de vértebra torácica (VHS), de quatis (*Nasua nasua*) mantidos em cativeiros.



Fonte: Arquivo Pessoal - Cuiabá, MT 2009

- **Avaliação da qualidade do tórax:**

Para determinar a profundidade do tórax (P), em centímetro, na projeção laterolateral foi medida a distância entre a borda cranial do processo xifóide e a borda ventral da coluna vertebral através de uma linha perpendicular à coluna.

Para determinar a largura do tórax (L) na projeção ventro-dorsal, também em centímetros, foi medida a distância entre as bordas mediais das oitavas costelas junto às suas curvaturas mais laterais como demonstrado na Figura 7 (A e B).

Após, o valor de P foi dividido pelo de L sendo considerado tórax profundo resultado superior a 1,25cm, tórax largo inferior a 0,75 e intermediário quando o valor de P/L estiver entre esses limites.

Figura 7: Ilustração Radiográfica da conformação torácica, A) demonstrando a medida da profundidade do tórax (P), que vai da borda cranial do processo xifóide até a borda ventral da coluna vertebral. B) determinando a medida da largura do tórax (L) onde a medida é na borda medial, junto a curvatura mais lateral da oitava costela.



Fonte: Arquivo Pessoal - Cuiabá, MT 2009

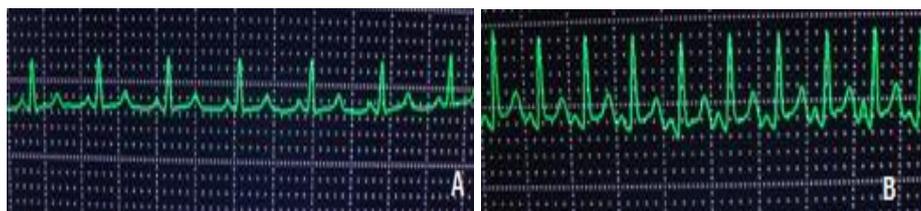
Para comparação entre os valores médios de EL, EC, VHS, P, L e P/L do GI e do GII foram utilizados análise de variância ( ANOVA) com software SAEG 5-0.

## 4 RESULTADOS

### 4.1 ELETROCARDIOGRAMA

O ritmo sinusal (RS) ocorreu em 100% dos quatis estudados em ambos os grupos GI e GII, o qual podemos verificar nas figuras 8 A para animais adultos e 8B para animais filhotes.

Figura 8 – Ilustração do traçado eletrocardiográfico de quati (*Nasua nasua*, Linnaeus 1766) demonstrando o ritmo sinusal predominante em 100% dos animais estudados, observado na derivação II. A) animais adultos (GII) e B) animais filhotes (GI).



Fonte: Arquivo Pessoal - Cuiabá, MT 2009

Os valores médios de FC foram 224,29 no GI e 204,92 no GII, com variação entre 169 e 255 batimentos por minuto no primeiro e 141 e 247 no segundo grupo, respectivamente.

O EEM no GI variou entre  $+76^\circ$  e  $+150^\circ$ , com média de  $96,750 \pm 41,866$  enquanto que no GII variou entre  $+53^\circ$  e  $+150^\circ$ , com média de  $81,750 \pm 24,713$ .

A duração da onda P variou entre 0,027 e 0,060 com média de  $0,03 \pm 0,008$  segundos para os animais do grupo I e 0,037 e 0,077 com média de  $0,050 \pm 0,01$  segundos no GII. A amplitude variou entre 0,07 e 0,09 com média de  $0,06 \pm 0,007$  milivolts para os animais do grupo I e 0,05 e 0,11 com média de  $0,070 \pm 0,01$  segundos no GII.

A duração do intervalo PR variou de 0,050 e 0,070 segundos, com média de  $0,05 \pm 0,006$ , e de 0,060 a 0,097, com média de  $0,07 \pm 0,001$ , nos GI e II respectivamente.

A duração do intervalo QT variou de 0,073 a 0,183 segundos no GI, com média de  $0,14 \pm 0,032$ , e 0,087 a 0,230 segundos, com média de  $0,17 \pm 0,03$  no GII.

A duração do complexo QRS variou de 0,027 e 0,046 segundos com média de  $0,05 \pm 0,008$  segundos nos animais do grupo I, e nos animais do GII, de 0,043 a 0,077, com média de  $0,04 \pm 0,007$  segundos. A amplitude da onda R variou de 0,16 e 0,53 nos animais do GI com média de  $0,25, \pm 0,12$  mV, e nos animais do GII de 0,14 a 0,71 com média de  $0,44 \pm 0,16$  mV.

A duração da onda T variou de 0,033 e 0,063 com média de  $0,048 \pm 0,011$  segundos nos animais do GI e de 0,037 e 0,080 com média de  $0,070 \pm 0,144$  segundos nos animais do GII.

A amplitude da onda T variou de 0,01 e 0,34 mV com média de  $0,08 \pm 0,007$  mV nos animais do GI e de 0,05 e 0,08 mV com média de  $0,06 \pm 0,03$  mV nos animais do GII. O segmento ST se manteve nivelado em ambos os grupos.

Foram observadas diferenças significativas entre os grupos em relação à duração do complexo QRS seg., que foi maior no GI, e na amplitude da onda P mV, duração do intervalo PR seg. e amplitude da onda R mV, nos animais do GII (tabela 1). Os valores médios e desvio padrão das variáveis acima citadas estão relacionados respectivamente na tabela 1.

**Tabela 1** – Valores médios e desvio padrão das variáveis: frequência cardíaca (FC), eixo elétrico médio (EMM), duração (seg) e amplitude da onda P (PmV), duração do intervalo PR (seg.), duração do intervalo QT (seg), duração do complexo QRS (seg.), amplitude da onda R (mV), duração (seg.) e amplitude da onda T (mV) obtidas por eletrocardiograma computadorizado de quatis jovens (GI) e adultos (GII) mantidos em cativeiro.

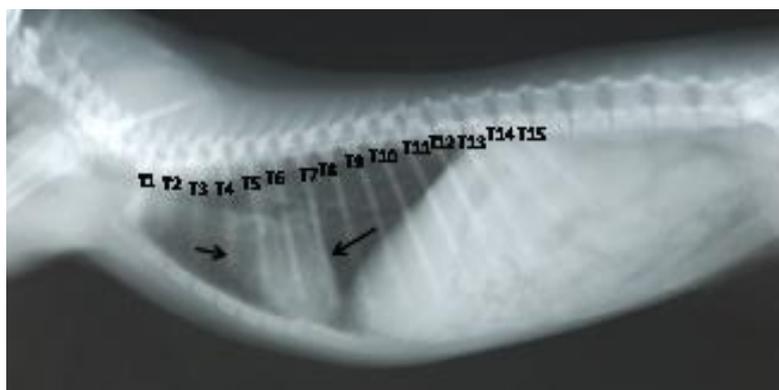
	Média e Desvio Padrão	
	GI (n=8)	GII (n=12)
<i>FC (batimento / minuto)</i>	224, 125 $\pm$ 29,35 <sup>a</sup>	204, 914 $\pm$ 32,90 <sup>a</sup>
<i>EEM</i>	96, 751 $\pm$ 41,86 <sup>a</sup>	81, 750 $\pm$ 24,713 <sup>a</sup>
<i>Pseg.</i>	0, 039 $\pm$ 0, 008 <sup>a</sup>	0, 0513 $\pm$ 0,011 <sup>a</sup>
<i>PmV</i>	0,061 $\pm$ 0, 007 <sup>b</sup>	0,076 $\pm$ 0,011 <sup>a</sup>
<i>PRseg.</i>	0,050 $\pm$ 0,006 <sup>b</sup>	0,074 $\pm$ 0,012 <sup>a</sup>
<i>QTseg.</i>	0,146 $\pm$ 0,032 <sup>a</sup>	0,177 $\pm$ 0,037 <sup>a</sup>
<i>QRSseg</i>	0,056 $\pm$ 0,007 <sup>b</sup>	0,04 $\pm$ 0,008 <sup>a</sup>
<i>RmV</i>	0,248 $\pm$ 0,124 <sup>b</sup>	0,448 $\pm$ 0,163 <sup>a</sup>
<i>Tseg.</i>	0,048 $\pm$ 0,011 <sup>a</sup>	0,070 $\pm$ 0,144 <sup>a</sup>
<i>TmV</i>	0,087 $\pm$ 0,007 <sup>a</sup>	0,063 $\pm$ 0,033 <sup>a</sup>

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo método de Tuckey ao nível de 5% de probabilidade.

## 4.2 RADIOGRAFIA TORÁCICA

Na avaliação empírica das radiografias torácicas dos quatis (*Nasua nasua*) observou-se que os mesmos apresentaram um total de 15 pares de costelas sendo que o coração estava inserido entre o 4º e o 7º par, na projeção lateral (Figura 9.)

Figura 9 : Ilustração radiográfica do tórax de quati (*Nasua nasua*) evidenciando 15 pares de costelas e inserção do coração entre o 4º e o 7º. Projeção lateral.



Fonte: Arquivo Pessoal – Cuiabá, MT, 2009

Pelo método de VHS, observou os valores mensuração do eixo longo variaram entre 2,4 e 3,4cm no GI e 4,6 e 6,6cm no GII , com média de 2,97 e 5,37, respectivamente.

O eixo curto variou de 1,6 a 2,1cm no GI e de 2,9 a 4,8cm no GII, com média de 1,86 e 3,74 respectivamente. A largura do tórax variou de 3,5 a 4,3cm no GI e de 7,1 a 8,2cm no GII, com média de 4,76 e 7,77 respectivamente. A profundidade do tórax variou de 4,6 a 5,5cm no GI e de 6,6 a 9,5cm no GII, com média de 4,12 e 8,13, respectivamente.

A relação P/L variou de 0,71 a 1,21cm, nos animais do GI e de 0,88 e 1,23cm nos animais do GII com média de 0,87 e 1,05 respectivamente. O VHS variou de 7,6 a 9,4cm nos animais do GI e de 6,6 a 9,6cm nos animais do GII com média de 8,06 e 9,36cm respectivamente.

Houve diferença significativa estatisticamente entre os valores das variáveis do GI e GII, sendo maior no GII.

Os valores médios e desvio padrão das variáveis acima citadas estão relacionados na tabela 2.

Tabela 2: Valores médios e desvio padrão das variáveis utilizadas para mensuração do tamanho do coração em relação a unidade de vértebras torácicas de quatis filhotes (GI) e adultos(GII) mantidos em cativeiro.

VARIÁVEIS	MÉDIA ± DESVIO PADRÃO.	
	GI (n=8)	GII (n=12)
Eixo Longo	2,97 ± 0,369 <sup>b</sup>	5,37±0,58 <sup>a</sup>
Eixo Curto	1,86 ± 0,206 <sup>b</sup>	3,74±0,62 <sup>a</sup>
VHS <sup>1</sup>	8,06 ± 0,595 <sup>b</sup>	9,36±0,75 <sup>a</sup>
Largura	4,76 ± 0,417 <sup>b</sup>	7,77±0,68 <sup>a</sup>
Profundidade	4,12 ± 0,452 <sup>b</sup>	8,13±0,98 <sup>a</sup>
Profundidade / largura	0,87 ± 0,153 <sup>b</sup>	1,05±0,11 <sup>a</sup>

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo método de Tuckey ao nível de 5% de probabilidade.

<sup>1</sup>VHS: Vertebral Heart Size ( Mensuração cardíaca em relação a unidade de vértebra torácica)

## 5 DISCUSSÃO

### 5.1 ELETROCARDIOGRAMA

O ritmo sinusal (RS) ocorreu em 100% dos quatis estudados em ambos os grupos. Ferri et al. (2008) realizaram um estudo com 21 quatis (*Nasua nasua*) submetidos à contenção química com cetamina e xilazina. Os autores observaram ritmo sinusal normal em 90,48% dos animais, sendo que 5,26% (um animal) apresentaram bloqueio fascicular anterior esquerdo, e arritmia sinusal com marca-passo migratório em 9,52%, segundo Mello et al., (2000) e devido a utilização da xilazina que tem como um dos seus principais efeito parassimpatomimético e de ocasionar, bradicardia, bloqueio atrioventricular de segundo grau e arritmia sinusal com marca-passo migratório. O valor médio de FC observado nos animais adultos (GII) foi de  $204,92 \pm 32,90$ , corroborando com Evans (2005), que relatou variação entre 175 e 200 batimentos por minuto em animais da família Procyonidae norte-americana. Os animais do GI apresentaram frequência cardíaca mais elevada em relação aos animais do GII, embora não tenha ocorrido diferença estatística. Essa tendência na elevação dessa variável corrobora com Tilley (1992) e Ramirez (2005) que comentaram que a frequência cardíaca de animais jovens tende a ser mais elevada em relação a de animais adultos, devido a maior taxa metabólica. Em relação à frequência cardíaca, Ferri et al., (2008) observaram valor médio inferior ( $157,62 \pm 28,22$  batimentos por minuto) aos obtidos no presente estudo. Essas alterações podem ser atribuídas aos diferentes protocolos anestésicos utilizados, pois segundo Dieni (1988), Tilley (1992), Mello et al. (2000), Tranquilli et al. (2007), e Natalini et al. (2007), a xilazina tem efeito parassimpatomimético e pode ocasionar, como efeito colateral, bradicardia, bloqueio atrioventricular de segundo grau e arritmia sinusal com marca-passo migratório. O atual estudo corrobora com Tranquilli et al (2007) que relataram que a associação de tiletamina e zolazepam produz efeitos cardiovasculares transitórios mínimos.

O eixo elétrico médio (EEM) no GI variou entre  $+76^\circ$  e  $+150^\circ$ , com média de  $106 \pm 27,01$  e no GII entre  $+53^\circ$  a  $+150^\circ$ , com média de  $97,71 \pm 45,12$ . Tilley et al., (1992) descreve que valores de referência para EEM de cães e de  $+40^\circ$  a  $+100^\circ$ , e para gatos e de  $0^\circ$  a  $+160^\circ$ . Em ambos os grupos os valores inferiores do EEM encontram-se dentro da variação fisiológica para cães ( $+40^\circ$ ) e gatos ( $0^\circ$ ), no entanto, os valores superiores encontram-se acima dos de cão ( $+100^\circ$ ), mas dentro dos valores fisiológicos para gatos ( $+160^\circ$ ), enquanto que os valores médios foram semelhantes aos de cão. Em 37,5% dos animais do GI e 8,33% dos animais do GII os valores apresentaram superiores à  $+90$  (entre  $+130^\circ$  e  $+150^\circ$ ). Larsson et

al. (1988), Tilley et al. (1992) e Fox (1999) relataram que essas alterações poderiam ser denominado de desvio de eixo para a direita, podendo indicar aumento ventricular direito, caso houvesse confirmação através de radiografia torácica e outras alterações eletrocardiográficas, o que não foi observado em relação à última.

Ferri et al.,(2008) observam variações no EEM entre  $-30^\circ$  e  $+90^\circ$ , sendo que 90,48% dos animais apresentaram valores entre  $+60$  e  $+90^\circ$ , o que foi semelhante ao observado no presente estudo, já que 75% dos animais do GI e 83,33% dos animais do GII apresentaram EEM nessa faixa de variação. Segundo os autores esses valores são semelhantes aos de cães e podem representar uma faixa de variação normal para a espécie.

A amplitude da onda P apresentou diferença significativa entre os grupos, que foi maior no GII. O aumento da amplitude dessa onda pode estar relacionado ao maior peso do coração em animais adultos, segundo Kirk (1975) e Roesler (1999). Em relação à amplitude da onda P, Ferri et al. (2008) obtiveram  $0,058 \pm 0,021$  mV, enquanto que neste estudo foi observado  $0,061 \pm 0,007$  no GI e  $0,076 \pm 0,011$  no GII. Essa diferença pode ser atribuída aos diferentes tipos de eletrocardiógrafo utilizados, corroborando com Wolff et al. (2000) que comentaram que a eletrocardiografia computadorizada, utilizada no presente estudo, apresenta maior acurácia e pode apresentar valores superiores em relação ao método convencional, utilizado pelos autores acima citados.

O intervalo PR foi maior no GII provavelmente devido a uma via de condução atrioventricular relativamente mais lenta que acontece nos animais adultos em relação aos animais jovens, o que se pode ser comprovado também pela menor FC observada neste grupo, corroborando com Hamlin et al. (1986). Como o intervalo PR e o intervalo QT são inversamente proporcionais à frequência cardíaca, quanto menor a FC maior será o tempo para a condução do impulso elétrico do nodo sinoatrial até o final do nodo atrioventricular, ou seja, maior será o intervalo PR, segundo Tilley (1992) e Spears (1999). Em relação ao intervalo QT, não foi observada diferença significativa, provavelmente devido à semelhança na frequência cardíaca entre os grupos, apesar da tendência à maior FC no GI. O mesmo não foi observado por Hamlin et al., (1986) e Oguchi & Hamilin (1993) que em seus estudos observaram a variação inversa entre o intervalo QT e a FC.

Na duração do complexo QRS houve diferença significativa entre os grupos, sendo encontrados valores maiores no GII. Segundo Kirk (1975) e Tilley (1992) animais com peso corpóreo maior apresentam maiores valores nessa variável. Na amplitude da onda R observou-se diferença significativa entre os grupos, sendo maior no GII. Bone et al., (1988) e Bublot et al. (2006) relataram que animais de maior peso tem tendência a ter a amplitude da

onda R maior e isso pode ter contribuído para os maiores valores em animais adultos. Ferri et al.,(2008) em seu estudos observou valores semelhantes ao estudo atual em animais da mesma espécie adultos.

Hamlin et al., (1986) avaliaram em seu trabalho com 12 guaxinim adultos e saudáveis anestesiados com xilazina e cetamina, que a média da duração do complexo QRS analisada foram semelhante ao do cão, porém a média dos valores da amplitude foram semelhantes a dos gatos.

Na amplitude da onda T não foi observado diferença entre os grupos e as mesmas apresentavam-se com valores inferior a 25% da altura da onda R, o que corrobora com Tilley (1992) e Cunningham (2004) no que se refere a pequenos animais e Ferri et al. (2007) para quatis.

O segmento ST se manteve nivelado em ambos os grupos, o que é considerado fisiológico em animais domésticos. Segundo Tilley (1992) relata que o segmento ST normal, no cão, não deve apresentar depressão maior que 0,2mV e elevação maior que 0,15mV na derivação II, no gato essa depressão não deve apresentar depressão marcantes. Porém Nunes (2000) descreve que quando se analisa o segmento ST somente na derivação II às vezes não consegue observar alteração discreta, para se observar melhor essa alteração sugere avaliar essa variável nas derivações pré-cordiais caso esse não ocorrido no presente trabalho.

## **5.2 TAMANHO DO CORAÇÃO EM RELAÇÃO AO NÚMERO DE VÉRTEBRAS TORÁCICAS ( VERTEBRAL HEART SIZE-VHS)**

Na avaliação empírica das radiografias pode-se observar que os animais do GI e GII apresentaram 15 pares de costela, corroborando com Gregores (2006) que avaliou a anatomia topográfica de quatis. O coração esta inserido entre a quarta e a sétima vértebra torácica, o que difere de cães e gatos, que apresentam treze pares de costelas e o coração inserido entre a terceira e sexta costela, segundo Sisson (2000) e Thrall (2005).

Pode-se observar diferença significativa entre os grupos em relação a todas as variáveis que contribuem para a determinação do valor de VHS devido à diferença no tamanho do coração e da caixa torácica entre os animais jovens e adultos, corroborando com Neto (2005). O valor de VHS no GII ( $9,36 \pm 0,75$ ) foi um pouco inferior aos valores de cães adultos sadios da raça poodle ( $10,12 \pm 0,51$ ), greyhounds ( $10,12 \pm 0,51$ ), Schnauzer miniatura (11,00) semelhante ao de rottweilers ( $9,8 \pm 0,51$ ) e superior ao de gatos sadios ( $7,5 \pm 0,3$ ),

segundo Pinto & Iwasaki (2004), Marin et al. (2007), Buchanan & Bucheler (1995) e Sleeper & Buchanan (1999), respectivamente.

A largura, profundidade e relação entre largura e profundidade do tórax, que também apresentaram diferença significativa entre os grupos, podem sofrer influência do tamanho do animal e da fase respiratória, no entanto, este último não foi observado neste estudo. De acordo com Farrow (2000) a respiração pode afetar o tamanho da cavidade torácica, e conseqüentemente o tamanho do coração, parecendo menor na inspiração.

No GII, os valores da relação entre largura e profundidade ( $1,05 \pm 0,11$ ) determinaram uma classificação de tórax do tipo intermediário em 100% dos animais, quando comparado aos valores determinados para cães, corroborando com Buchanan & Bucheler (1995). No GI, 12,5% (1 animal) dos animais foi classificado como portador de tórax largo. Uma pequena variação na classificação do tipo de tórax também foi observada por Pinto & Iwasaki (2004) em poodles saudáveis e foi desconsiderada.

Os resultados obtidos no presente estudo permitem corroborar com Pinto et al., (2004) e Buchanan & Bucheler (1995) no que diz respeito às vantagens apresentadas pelo método de mensuração VHS para o diagnóstico de cardiomegalia e acompanhamento da evolução da doença cardíaca, pois é rápido, prático e de fácil reprodução, independente do grau de experiência do profissional. Porém é importante considerar a opinião de Thrall (2005) que discorda da eficiência do método, pois revela que pode existir falhas relacionadas a variação de raças e a influência da fase respiratória, levando a uma falsa análise do tamanho do coração.

Os valores médios deste estudo servirão como base para interpretação do eletrocardiograma e do VHS da espécie em questão, no entanto, é necessário um número maior de animais para determinar limites fisiológicos.

## 6 CONCLUSÃO

Pode-se concluir que:

- O protocolo anestésico empregado não alterou o ritmo cardíaco no traçado eletrocardiográfico, sendo o ritmo sinusal prevalente e dominante em todos os animais.
- Os valores médios da frequência cardíaca de quatis anestesiados com Zoletil® é 224 a 204 para animais jovens e adultos respectivamente.
- Os valores médios do EEM, amplitude e duração da onda P, intervalo PR, intervalo QT, complexo QRS, amplitude da onda R, duração e amplitude da onda T em quatis anestesiados com Zoletil® foram respectivamente 96,751°; 0,39seg; 0,061mV; 0,050seg;0,146seg;0,056seg; 0,248mV; 0,048seg e 0,087mV no eletrocardiograma computadorizado.
- O VHS médio de quatis adultos foi de  $9,36 \pm 0,75$  e a sua conformação torácica predominante foi do tipo intermediário quando comparado com cães.

## 7 REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

ALVES-COSTA, C. P. 1998. **Frugivoria e dispersão de sementes por quatis (Procyonidae: *Nasua nasua*) no Parque das Mangabeiras, Belo Horizonte, MG.** Dissertação de Mestrado. Campinas: Unicamp. 85p.

ALLEN, D.G.; DOWNEY, R.S. **Echocardiographic assessment of cats anesthetized with xylazine-sodium pentobarbital.** *Can. J. Comp. Med. Vet. Sci.*, v.47, p.281-283, 1983.

ANDERSON, J.; DiCARLO, S. “Virtual” experiment for understanding the electrocardiogram and the mean electrical axis. **Advances in physiology education**, 23, 1-17, 2000.

AMARAL, J.L.G. Anestesia inalatória. In: YAMASHITA, A.M.; TAKAOKA, F.; AULER JR, J.O.C. **Anestesiologia – SAESP.** 5.ed. São Paulo: Atheneu, 2001. p.551-577.29

ANDRADE,S.F. **Manual de Terapêutica Veterinária.**2ª ed.SãoPaulo,Roca,2002,p. 697

AYALA, I.; MONTES, A.; BENEDITO, J.L. Modifications of the form and amplitude of the electrocardiographic QRS complex during growth in the Spanish-bred horses. **J. Vet. Med. A**, v.45, p.309-317, 1998.

BEISIEGEL, B. M.. Notes on the coati, *Nasua nasua* (Carnívora: Procyonidae) in na Atlantic Forest area. **Brazilian Journal of Biology**, **61**. 2001. p.689-692.

BEDNARSKI, R.M. **Manual de anestesia veterinária.** 3 ed. Porto Alegre: Artmed, 2001a. p.149-157.

BOOTH, N.H. Agentes Psicotrópicos. In: BOOTH, N.H.; McDONALD, L.E. **Farmacologia e terapêutica em veterinária.** 6.ed. Rio de Janeiro : Guanabara Koogan, 1992. p.289-314.

BOOTH, N.H. Anestésicos Inalatórios. In: BOOTH,N.H.; McDONALD, L.E. **Farmacologia e terapêutica em Veterinária.** Guanabara Koogan, Rio de Janeiro. 1992, Cap.12, p.143-167.

BOOTH, N.H. Anestésicos intravenosos e outros parenterais. In: BOOTH, N. H., McDONALD, L.E. **Farmacologia e terapêutica em veterinária**. 6 ed. Rio de Janeiro : Guanabara Koogan, 1992. Cap.13, p.168-218.

BONE, L., BATTLES, A.H., GOLDFARB, R.D., LOMBARD, C.W., MORELAND, A.F.: Electrocardiographic values from clinical normal, anesthetized ferrets (*Mustela putorius furo*). **Am J Vet Res**. 49, 1988, p.1884-1887.

BROSNAN, R.J.; STEFFEY, E.P.; LECOUTEUR, R.A.; IMAI, A.; FARVER, T.B.; KORTZ, G.D. Effects of body position on intracranial and cerebral perfusion pressures in isoflurane-anesthetized horses. **Journal Appl. Physiology**, v. 92, n.6, p.2542-2546, june 2002.

BUCHANAN, J. W.; BÜCHELER, J. Vertebral Scale System to Measure Canine Heart Size in Radiographs. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 206, n. 2, p. 194-199, January 1995.

BUBLLOT, I., RANDOLPH, R.W., CHALVET-MONFRAY, K., EDWARDS, N.J. The surface electrocardiogram in domestic ferrets. **Journal Veterinary Cardiology**, v. 8, 2006, p.87-93.

CAMACHO, A. A.; MUCHA, C. J. Semiologia do sistema circulatório de cães e gatos. In: FEITOSA, F. L. F. **Semiologia veterinária, a arte do diagnóstico**. 1. ed. São Paulo: Roca, 2004. p.282-311.

CLARKE, K.W. Premedicacion y sedacion. In: HILBERY, A.D.R. **Manual de anestesia de los pequeños animales**. 3.ed. Zaragoza : Acribia, 1992. p.33-44.

CONSTANTINESCU, G. M. **Anatomia clínica de pequenos animais**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005. 355p.

COSTANZO, L.S. **Fisiologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1999.

CUBAS,Z.S.ANDRADE,S.F. **Manual de Terapêutica Veterinária, Terapêutica dos Animais Silvestres**. 2ª ed.São Paulo,Roca,2002, 569 p.

CUNNINGHAM, J.G. **Tratado de fisiologia veterinária**. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004.

DARKE, P., BONAGURA, J.D., KELLY, D.F. **Radiografia cardíaca**. Atlas ilustrada de cardiologia veterinária, São Paulo: Manole, 2000. p.32-36.

DIAS, J.L. CATÃO et al., **Tratado de Animais Selvagens- Medicina Veterinária**. 1ªed, São Paulo: Roca, 2006.

DIENI, F.; TAINTURIER, D.; DENISSEL, E.; KLETHI, H. Uso da associação tiletamina-zolazepam pela via endovenosa na anestesia do cão. **Hora Veterinária**, v.8, n.45, p.45-8, 1988.

DUARTE, J.M.B. **Biologia e Conservação de Cervídeos Sul-Americanos**:in DYCE, K.M., SACK, W.O.; WENSING, C.J.G. **Tratado de Anatomia Veterinária**. 3ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004. 813p.

ETTINGER, S.J.; FELDMAN, A. **Tratado de Medicina Interna Veterinária**, 4. ed., São Paulo: Manole; v. 2, 2005.

EVANS, R. H. Anestesia y contención de Mapaches y otros miembros de su familia (Carnivora, Procyonidae) In: Zoological Restraint and Anesthesia, **International Veterinary Information Service**, 2005.

FANTONI D.T. & CORTOPASSI S.R.G.; Medicação pré-anestésica. **Anestesia em cães e gatos**. São Paulo: Roca, pp. 151-158, 2002.

FELIPPE, P. A. N. Eletrocardiografia. In: CUBAS, Z S.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. **Tratado de animais selvagens. Medicina Veterinária**, 1.ed., Roca, São Paulo, p.920-929, 2007.

FERREIRA, W. L.; SOUZA, R. C. A.; CAMACHO, A. A. a eletrocardiografia na medicina veterinária. **Revista de Educação Continuada do Conselho Regional de Medicina Veterinária de São Paulo**, v.1, n.1, p.54-57, 1998.

FERRI, R. C.; SÁ, F. B.; JUNIOR., C.R.C.;SANCHEZ.S.T.; SPINELLI. T.P. Eletrocardiografia em quatis (*Nasua nasua*-Linnaeus,1766) mantidos em cativeiro e contidos quimicamente com quetamina e xilasina. **Revista Clínica Veterinária**, ano XIII,n.74,p.68-74, 2008.

FIALHO, S.A.G. **Anestesiologia veterinária: guia prático de anestesia para pequenos e grandes animais**. 2.ed. São Paulo: Nobel, 1986. 234p.

FRANDSON, R. D. **Anatomia e fisiologia dos animais da fazenda**. 6ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005. 454p.

FOX, P. R.; PETERSON, M. E.; BROUSSARD, J. D. Eletrocardiographic and radiographic changes in cats with hyperthyroidism: comparison of populations evaluated during 1992-1993 vs 1979-1982. **Journal American Animal Hospital Association**, v. 35, n. 1, p.

GOMPPER, M. E.& DECKER D. M., *Nasua nasua*. **Mammalian Species**, **580**, p. 1-9, 1998.

GREGORE G.B. Topografia Vértebro-Medular e Anestesia Espinhal em quati (*Nasua nasua*), [dissertação] Programa de pós-graduação em anatomia dos animais domésticos e silvestres da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da **Universidade de São Paulo**. 2006.

GUYTON, A.C. **Tratado de fisiologia médica**. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.

HAMLIN,R.L.; HREN J.; SPARROW, P.V Eletrocardiographic evaluation of the healthy ranccon(*Procyon lotor*). **American Journal of Veterinary Research**, v.47,n. 4, p. 814-817, 1986.

HARTHOORN, A.M. The chemical capture of animals. **Bailiere Tindall**, 1976.416 p.

HERRTAGE, M.E., DENNIS, R. El Tórax. In: LEE, R. **Manual de diagnóstico por imagen en pequeños animales**. Madrid: Harcurt Brace de Espana, 1999. Cap.3. p.47-78.

KEALY, J.K., MCALLISTER, H. The thorax. **Diagnostic radiology and ultrasonography of the dog and cat**. 3 ed. Philadelphia: W.B.Saunders Company, 2000. Cap.3. p.149-251.

KIRK, G.R.,SMITH,D.M.,HUTCHESON,D.P.,KIERBY,R. Postnatal growth of the dog heart. **Journal anat**. v.119, 1975, p. 461-469.

KLIGFIELD, P., GETTES, L.S., BAILEY. Recommendations for the standardization and interpretation of the electrocardiogram. Part 1: the electrocardiogram and its technology. **Circulation**, v.13, p.1306-1324, 2007.

LAVIN, L.M. **Radiography in veterinary technology**. 2 ed. Philadelphia: W.B.Saunders Company, 1999. Cap.17. p.221-230.

LIN, H.C. Dissociative anesthetics In: THURMON, J.C., TRANQUILLI, W.J., BENSON, G.J. **Lumb & Jones' Veterinary Anesthesia**. 3.ed. Baltimore : Lea & Febiger Book, 1996. p.241–296.

LUMB, W.V.; JONES, E.W. **Veterinary anesthesia**. 3.ed. Baltimore: Williams & Wilkins, Cap.24, p.818-828, 1996.

MACDONALD D.W.; **The Encyclopedia of Mammals**. Facts of Life, New York, 2002.

MARGARIDO, T. C. C.; BRAGA, F. G. *Leopardus tigrinus*. In: MIKICH, S. B.; BÉRNIS, R. S. **Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná**. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná, 2004. p. 56-57.

MARTINS, R. de A. O Nascimento de uma Nova Física. **Scientific American**: N°13, p.11. Principios de Radiologia Odontológica; Eric Whaites; 3° edição; ArtMed; 2002.

MASSONE, F. **Anestesiologia Veterinária – Farmacologia e Técnicas**, Guanabara & Koogan, Rio de Janeiro, 4.ed. 326p., 2003.

MELLO J.R.B., CORDEIRO, M.R.O. **Avaliação da associação tiletamina-zolazepam em cães de três diferentes faixas etárias.** Arquivo Faculdade de veterinária UFRGS, n. 29, pag.14-24, 2001.

MOFFA PJ. Eletrocardiografia: Início, evolução,estágio atual. In: SOUZA AGMR, MANSUR AJ. Ed. SOCESP – **Cardiologia:** 2o Volume. São Paulo: Atheneu; 1997

MUIR III, W.W. Anesthetic and techniques. *In:* SLATTER, D. **Textbook of small animal surgery.** 2.ed. Philadelphia : W.B. Saunders, 2001. p.2245-51.

MUIR III, W.W.; HUBBELL, J.A.E.; SKARDA, R.T; BEDNARRSKI, R.M. **Manual de anestesia veterinária.** 3.ed. Porto Alegre: Artmed, 2001. 432p.

MYER, C. W.; BONAGURA, J. A. Survey radiography of the heart. **Veterinary Clinical North American Small Animal Practice**, v. 12, p. 213–217, 1982.

NAKAYAMA, H.; NAKAYAMA, T.; HAMLIN, R. L. Correlation of cardiac enlargement as assessed by vertebral heart size and echocardiographic and electrocardiographic findings in dogs with evolving cardiomegaly due to rapid ventricular pacing. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 15, p. 217-221, 2001.

NATALINI C. Medicação pré-anestésica. In: **Teoria e Técnicas em Anestesiologia Veterinária.** Porto Alegre: Artmed, pp. 49,2007.

NATALINI, C.C. Prática clínica anestésica em cães com a associação levomepromazina e tiletamina/zolazepam. **Ciência Rural**, v.23, n.1, p.27-30, 1993.

NETO, G. B.P. **Efeitos da correção da obesidade sobre os parâmetros ecocardiográficos, eletrocardiográficos, radiográficos e da pressão arterial em cães.**2005. 70 f. Dissertação (Mestrado em Clínica Médica Veterinária) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.

NUNES, N., CAMACHO, A.A., COSTA, J.L.O., Eletrocardiographic study of the anesthetic combination of ketamine and chlorpromazine HCL in felines. **Braz J Vet Res An Sci**, v.34, n.1, p.313-316, 2000.

NUNES,A.L.V. **Abordagem de um Animal Selvagem**. Disponível na Internet: <http://anunes@directnet.com.br>. Acessado em 25 de Janeiro de 2009

OGUCHI, Y.; HAMLIN, R.L. Duration of QT interval in clinically normal dogs. **Am J Vet Res**, v.54, n.12, p.2145- 2149, 1993.

OLIVA, V. N. L. S. Anestesia Inalatória. In: FANTONI, D. T.; CORTOPASSI, S. R. G. **Anestesia em Cães e Gatos**. 1.ed. São Paulo: Roca, 2002 p.174-183.

OLIVEIRA, F. S.; MARTINS, L. L.; PAULONI, A. P.; MACHADO, M. R. F. TONIOLLO G. H. Descrição anátomo-radiográfica do esqueleto axial da Cutia (*dasyprocta azarae*, *lichtenstein*, 1823) **ARS VETERINARIA**, Jaboticabal, SP, v.25, n.1, 2009, p.024-027,

PACHALY, J.R. et al. Evaluation of allometrically scaled doses of doramectin in the treatment of generalized demodicosis in domestic dogs (*Canis familiaris* Linnaeus, 1758). **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR**, v. 7, Suplemento 1, p. 46, 2004 a.

PACHALY, J.R. et al. Evaluation of allometrically scaled doses of doramectin in the treatment of sarcoptic mange in domestic dogs (*Canis familiaris* Linnaeus, 1758). **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR**, v. 7, Suplemento 1, p. 47, 2004b.

PADDLEFORD,R.R. **Manual de anestesia em pequenos animais**, 2. Ed., Roca, São Paulo,p. 423, 2001.

PATTON, S. & FAULKNER, C. T., 1992. Prevalence of *Dirofilaria immitis* and *Dipetalonema reconditum* infection in dogs: 805 cases (1980-1989). **Journal of the American Veterinary Medical Association**, 200:1533-1534.

PEREIRA, L., LAUS, J.L., NUNES, N., *et al.* Estudo da associação clorpromazina+quetamina em cães. **Braz J Vet Res Anim Sci**, v.29, n.2, p.257-265, 1992.

PINTO, F. A. C. B. C.; IWASAKI, M. Avaliação Radiográfica da Silhueta Cardíaca pelo Método de Mensuração VHS (Vertebral Heart Size) em Cães da Raça Poodle Clinicamente Normais. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 41, p. 261-267, 2004.

RAISIS, A.L.; YOUNG, L.E.; BLISSITT, K.J.; BREARLEY, J.C.; MEIRE, P.M.; LEKEUX, P. A comparison of the haemodynamic effects of isoflurane and halothane anaesthesia in horses. **Equine Veterinary Journal**, v.32, n.4, p.318-326, july, 2000.

RAMIREZ, E.Y. **Manual Clínico de cardiologia básica en el perro y el gato**. Zaragoza: Servet; 288p, 2005.

ROESLER, T. Evolução Eletrocardiografica em cães nascido aos 30 dias de idade [dissertação] Botucatu: **Faculdade de Medicina Veterinaria e Zootecnia de Botucatu-Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho"**. 1999.

ROYSTER, R.L. et al. Cardiac electrophysiologic effects of fentanyl and combinations of fentanyl and neuromuscular relaxants in pentobarbital-anesthetized dogs. **Anesth Analg**, v.67, n.1, p.15-20, 1988.

ROOT, C.R., BAHR, R.J. The heart and great vessels. In: THRALL, D.E. **Textbook of veterinary diagnostic radiology**. 3 ed. Philadelphia: W.B.Saunders Company, 1998. Cap.30. p.335-352.

SANTOS, P.S.P. et al. Eletrocardiografia de cães submetidos a diferentes concentrações de desflurano, pré-tratados ou não com a associação de fentanil/droperidol. **Ciência Rural**, v.31, n.5, p. 805-811, 2001.

SCHUMACHER, J., SNYDER, P., CITINO, S.B., BENNETT, R.A., DVORAK, L.D. Radiographic and electrocardiographic evaluation of cardiac morphology and function in captive cheetahs (*Acinonyx jubatus*). **Journal of Zoo and Wildlife Medicine**, v.34, n.4, p.357-363, 2003.

SHORT, C.E. **Principles & practice of veterinary anesthesia**. Baltimore : Williams & Wilkins, 1987. p.158-69: Dissociative anesthesia.

SIEGAL-WILLOT, J., ESTRADA, A. BONDE, R., WONG, A., ESTRADA, D.J., HARR, K. Electrocardiography in two subspecies of manatee (*Trichechus manatus latirostris* and *T.M. manatus*). **Journal of Zoo and Wildlife Medicine**, v.37, n.4, p.447-453, 2006.

SISSON. R.G; GROSMAN. **Anatomia dos Animais Domésticos**, 5ª ed. 2v, São Paulo: Nova Guanabara, 2000.

SNOW, J.C. **Manual de Anestesia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1979. 365p.

SPINOSA, H. S.; GÓRNIAC, S. L.; BERNARDI, M. M. **Farmacologia Aplicada à Medicina Veterinária**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1999.

STEPHENSON, R. B. Fisiologia Cardiovascular: O Eletrocardiograma. In: CUNNINGHAM, J. G. **Tratado de fisiologia veterinária**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004. p. 150-161.

STEPIEN, R. L.; BENSON, K. G., et al. Radiographic measurement of cardiac size in normal ferrets. **Veterinary Radiology and Ultrasound**, v. 40, n. 6, p. 606-610, 1999.

STEPIEN, R.L.; BONAGURA, J.D.; BEDNARSKI, M.; MUIR III, W.W. Cardiorespiratory effects of acepromazine maleate and buprenorphine hydrochloride in clinically normal dogs. **American Journal of Veterinary Research**, v.56, n.1, p.78-84, 1995

THRALL, D.E. **Textbook of veterinary diagnostic radiology**. 3 ed. Philadelphia: W.B.Saunders Company, 1998.

TICER, J.W. Tórax. In:\_\_\_\_. **Técnicas radiológicas na prática veterinária**. 2 ed. São Paulo: Roca, 1987. Cap. 15. p.298-327.

TILLEY, L.P. **Essential of canine and feline electrocardiography**. 3.ed. Philadelphia : Lea & Febiger, 1992. 470p.

TRANQUILI,W.J.,THURMON, J.C.KURT,A.,Lumb& Jones,Veterinary Anesthesia and Analgesi, Beccckwell,4<sup>a</sup> edição,2007-Australia

VAN DEN BROEK, A. H. M.; DARKE, P. G. G. Cardiac mensuraments on thoracic radiographs of cats. **Journal Small Animal Practice**, v. 28, p. 125–135, 1987.

VASCONCELLOS, C.H.C; MÁRSICO FILHO, F.; SEGURA, I.A.G.; NASCIMENTO, P.R.L.; MONTEIRO, R.V. Utilização do isoflurano em macacos-prego (Cebus apella - Cebidae, Primata). **Vet. Res. Anim. Sci**, v.37, n.1, 2001

WOLF, R.; CAMACHO, A. A.; SOUZA, R.C.A. **Eletrocardiografia computadorizada em cães**. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia. [online], vol.52, n.6, pp. 610-615, 2000.

ZANDVLIET, M.M.J.M.1 Electrocardiography in psittacine birds and ferrets. **Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine**, v.14, n.1, p.34-51, 2005.

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)