

**OSMAR FERREIRA DA SILVA FILHO**

**PARÂMETROS CARDIOLÓGICOS OBTIDOS A PARTIR DE DUAS ESPÉCIES  
SILVESTRES DO NORDESTE DO BRASIL: CATETOS (*Tayassu tajacu*,  
LINNAEUS, 1758) E CUTIAS (*Dasyprocta prymnolopha*, WAGLER, 1831)**

**Teresina  
Piauí – Brasil  
2017**

**OSMAR FERREIRA DA SILVA FILHO**

**PARÂMETROS CARDIOLÓGICOS OBTIDOS A PARTIR DE DUAS ESPÉCIES  
SILVESTRES DO NORDESTE DO BRASIL: CATETOS (*Tayassu tajacu*,  
LINNAEUS, 1758) E CUTIAS (*Dasyprocta prymnolopha*, WAGLER, 1831)**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Piauí, como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Ciência Animal.

Área de Concentração: **Sanidade e Reprodução Animal**  
Orientador: **Prof. Dr. Flávio Ribeiro Alves**

**Teresina**  
**Piauí-Brasil**  
**2017**

FICHA CATALOGRÁFICA  
Universidade Federal do Piauí  
Biblioteca Setorial do Centro de Ciências Agrárias  
Serviço de Processamento Técnico

**S586p** Silva Filho, Osmar Ferreira da

Parâmetros cardiológicos obtidos a partir de duas espécies silvestres do nordeste do Brasil : Catetos ( *Tayassu tajacu* ), LINNAEUS, 1758) e cutias ( *Dasyprocta prymnolopha*, WAGLER, 1758 ) / Osmar Ferreira da Silva Filho - 2017.

56 f.: il.

Tese ( Doutorado em Ciência Animal ) – Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2017.

Orientação: Prof. Dr. Flávio Ribeiro Alves

1. Diagnóstico por imagem 2. Cardiologia veterinária 3. Animais silvestres 4. Suiformes 5. Roedores I. Título

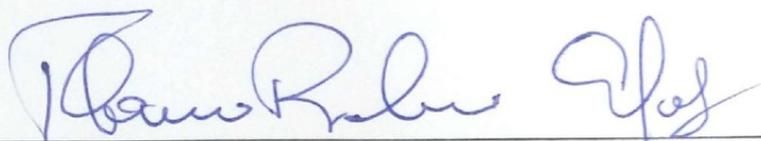
**CDD 636.089 607 54**

PARÂMETROS CARDIOLÓGICOS OBTIDOS A PARTIR DE DUAS ESPÉCIES SILVESTRES DO NORDESTE DO BRASIL: CATETOS (*TAYASSU TAJACU*, LINNAEUS, 1758) E CUTIAS (*DASYPROCTA PRYMNOLOPHA*, WAGLER, 1831)

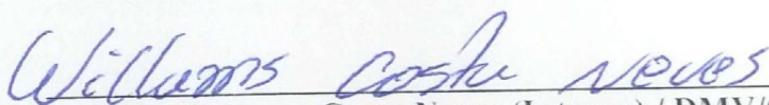
OSMAR FERREIRA DA SILVA FILHO

Tese aprovada em: 13/02/2017

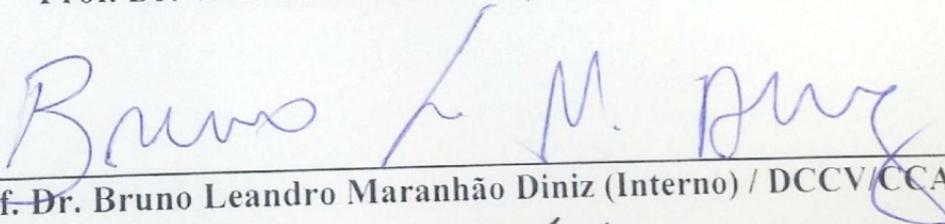
Banca Examinadora:



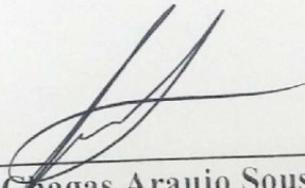
Prof. Dr. Flávio Ribeiro Alves (Presidente) / DMV/CCA/UFPI



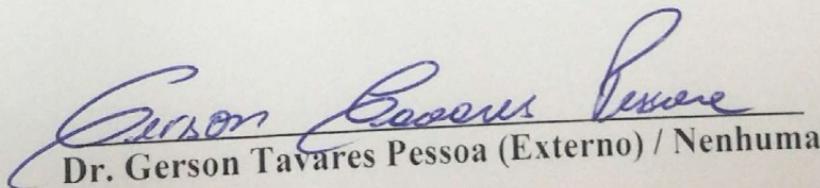
Prof. Dr. Willams Costa Neves (Interno) / DMV/CCA/UFPI



Prof. Dr. Bruno Leandro Maranhão Diniz (Interno) / DCCV/CCA/UFPI



Prof. Dr. Francisco das Chagas Araujo Sousa (Externo) / UESPI



Dr. Gerson Tavares Pessoa (Externo) / Nenhuma

# Dedico,

A minha amada esposa Cibele e as minhas filhas Bárbara e Giovana, por manterem a chama da esperança e do otimismo sempre acesa em meu SHEN (coração).

# Agradecimentos,

A Deus, caminho de luz, que nos orienta sempre na direção correta.

Ao mestre e irmão Jesus, por me ser meu guia e minha luz na trilha da vida.

Ao meu grande amigo e mentor científico Flávio Ribeiro Alves que, com sua simplicidade e capacidade, me conduziu nessa trilha de conhecimento, promovendo minha evolução pessoal, científica e espiritual.

A minha esposa Cibele (môzão) e as minhas filhas Babi e Gigi, por renovar diariamente meu espírito de paz, amor e esperança.

Aos meus pais Osmar Ferreira da Silva e Roselita Ferreira e Silva por me demonstrarem que a união familiar, abençoada por Deus, propicia base educacional para nossa evolução no aprendizado da vida.

Aos meus irmãos (Ildelano, Milena, Marcela, Flávia, Douglas, Luciano, Diego, Rafaela e Ricky), pelo amor, amizade e carinho fraterno.

Aos meus sogros (pais) Murilo Bernadino e Diana Félix pelo acolhimento e apoio, me tornando parte da família, o que me fortalece para desafios como esse.

A todos os meus professores, amigos e colegas, principalmente a família LABDIVE, sem vocês e nosso mentor, esse sonho não seria realizado.

A todos os pesquisadores que, com suas obras, forneceram a base para esse trabalho.

Aos esportes, a música e a meditação (oração), por expandirem naturalmente minha mente e me permitirem visualizar, nos momentos difíceis, a orientação divina.

Aos animais, por me demonstrarem quão perfeito é a obra divina.

A minhas filhas, meus sobrinhos e todas as crianças que são molas propulsoras para a evolução científica, pois temos como missão comum preservar e melhorar nosso planeta para gerações futuras.

**SUMÁRIO**

	<b>Página</b>
<b>LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS</b> .....	<b>viii</b>
<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	<b>X</b>
<b>LISTA DE GRÁFICOS</b> .....	<b>xi</b>
<b>LISTA DE TABELAS</b> .....	<b>xii</b>
<b>RESUMO</b> .....	<b>xiii</b>
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>15</b>
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	<b>18</b>
2.1 Ferramentas de Investigação .....	18
2.2 Radiografia Torácica .....	18
2.3 Vertebral Heart Scale (VHS).....	19
2.4 Índice Cardiorácico (ICT) .....	21
2.5 Exame Eletrocardiográfico .....	22
<b>3. CAPÍTULO I</b> .....	<b>25</b>
<b>4. CAPÍTULO II</b> .....	<b>35</b>
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>45</b>
<b>6. REFERÊNCIAS</b> .....	<b>46</b>

**LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS**

<b>%</b>	Porcentagem
<b>&gt;</b>	Maior que
<b>±</b>	Mais ou menos
<b>CCA</b>	Centro de Ciências Agrárias
<b>CEEA</b>	Comitê de Ética em Experimentação Animal
<b>Cm</b>	Centímetro
<b>Dr.</b>	Doutor
<b>DT</b>	Diâmetro Torácico
<b>DV</b>	Dorsoventral
<b>ECG</b>	Eletrocardiografia
<b>ECO</b>	Ecocardiografia
<b>HVU</b>	Hospital Veterinário Universitário
<b>IBAMA</b>	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
<b>ICMBio</b>	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
<b>ICT</b>	Índice Cardiorádico
<b>IM</b>	Intramuscular
<b>ISACHC</b>	International Small Animal Cardiac Health Council
<b>IV</b>	Intravenoso
<b>Kg</b>	Quilogramas
<b>Kg/h</b>	Quilograma por hora
<b>LL</b>	Látero lateral
<b>M</b>	Metro
<b>ma</b>	Miliampères
<b>mg</b>	Miligramas
<b>mm</b>	Milímetro
<b>mm/s</b>	Milímetro por segundo
<b>mV</b>	Milivolts
<b>Nº</b>	Número
<b>NEPAS</b>	Núcleo de Estudos e Preservação de Animais Silvestres
<b>PI</b>	Piauí

<b>Prof</b>	Professor
<b>SISBIO</b>	Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade
<b>T4, 5, 6, 7</b>	Torácica 4, 5, 6, 7
<b>UFPI</b>	Universidade Federal do Piauí
<b>UTI</b>	Unidade de Terapia Intensiva
<b>V</b>	Vértebras
<b>VD</b>	Ventrodorsal
<b>VHS</b>	Vertebral Heart Scale
<b>CCA</b>	Centro de Ciências Agrárias
<b>mg/Kg</b>	Miligrama por kilograma
<b>TEB</b>	Tecnologia Eletrônica Brasileira

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Página</b>
 <b>CAPÍTULO I</b>	
<b>Figura 1</b> - Imagem radiográfica digital da cavidade torácica de catetos ( <i>Tayassu tajacu</i> , Linnaeus, 1758). Em (a) projeção laterolateral direita e (b) projeção laterolateral esquerda para obtenção do cálculo do VHS. Em (C) projeção dorsoventral para obtenção do ICT. Teresina, Piauí, Brasil – 2017.....	<b>32</b>
 <b>CAPÍTULO II</b>	
<b>Figura 1</b> - Traçado eletrocardiográfico em DII de cutias ( <i>Dasyprocta prymnolopha</i> , Wagler, 1831) contidas contidas com Cetamina e Xilazina. Em (A) machos e (B) fêmeas, ambos com polaridade de onda T negativa. Teresina, Piauí, Brasil, 2017.....	<b>42</b>

**LISTA DE GRÁFICOS****Página****CAPÍTULO I**

- Quadro 1** - Correlação linear entre o Vertebral Heart Scale (VHS) em decúbito lateral direito e o Índice Cardiorácico (ICT) de catetos (*Tayassu tajacu*, Linnaeus, 1758). Teresina, Piauí, Brasil - 2017.....**34**
- Quadro 2** - Correlação linear entre o Vertebral Heart Scale (VHS) em decúbito lateral esquerdo e o Índice Cardiorácico (ICT) de catetos (*Tayassu tajacu*, Linnaeus, 1758). Teresina, Piauí, Brasil – 2017.....**34**

## LISTA DE TABELAS

## Página

## CAPÍTULO I

<b>Tabela 1</b> - Valores comparativos mensurados para o Vertebral Heart Scale (VHS) e Índice Cardiorácico (ICT) entre os decúbitos laterais direito e esquerdo de catetos ( <i>Tayassu tajacu</i> , Linnaeus, 1758). Teresina, Piauí, Brasil - 2017.....	<b>33</b>
---	-----------

## CAPÍTULO II

<b>Tabela 1</b> - Duração e amplitude da onda P, duração do complexo QRS, intervalo QT, intervalo PR e onda T Resultados encontrados para duração e amplitude da onda R e T de cutias ( <i>Dasyprocta prymnolopha</i> , Walger, 1831), contidas quimicamente com Cetamina e Xilazina. Teresina, Piauí, Brasil, 2017.....	<b>43</b>
<b>Tabela 2</b> - Valores da frequência cardíaca em batimentos por minuto (bpm) e peso (Kg) de cutias ( <i>Dasyprocta prymnolopha</i> , Wagler, 1831), contidas quimicamente com Cetamina e Xilazina. Teresina, Piauí, Brasil, 2017.....	<b>44</b>

## RESUMO

### PARÂMETROS CARDIOLÓGICOS OBTIDOS A PARTIR DE DUAS ESPÉCIES SILVESTRES DO NORDESTE DO BRASIL: CATETOS (*Tayassu tajacu*, LINNAEUS, 1758) E CUTIAS (*Dasyprocta prymnolopha*, WAGLER, 1831)

O diagnóstico por imagem em Medicina Veterinária tem tido avanços significativos nos últimos anos e a cardiologia vem se destacando por ter possibilidades de realização de exames não invasivos. Este trabalho teve por objetivo a padronização dos valores de VHS (Vertebral Heart Scale) e ICT (Índice Cardiorácico) em catetos (*Tayassu tajacu*, Linnaeus, 1758) mensurados em radiografias torácicas digitais contidos com Cetamina e Midazolam; e a descrição do traçado eletrocardiográfico computadorizado em cutias (*Dasyprocta prymnolopha*, Wagler, 1831) contidas pela associação de Cetamina e Xilazina. Para tanto, foram utilizados 14 catetos hípidos, ambos os sexos, submetidos a exames radiográficos do tórax para obtenção de imagens em projeções dorsoventrais (DV) e láterolaterais direita e esquerda, por meio do aparelho de raios-x AGFA-Health Care CR30-X digital. Em relação as cutias, foram utilizados 18 animais clinicamente saudáveis, machos e fêmeas. Estes foram submetidos ao exame eletrocardiográfico com o auxílio de um eletrocardiógrafo digital, aparelho veterinário - TEB<sup>®</sup>, conectado a um notebook. A contenção química foi realizada em catetos através da associação de 15mg/kg de cetamina e 3mg/kg de maleato de midazolam e em cutias por meio da associação de 40mg/kg de cetamina e 1mg/kg de cloridrato de xilazina, por via intramuscular em ambas espécies. Os resultados evidenciaram que em catetos O VHS para decúbito direito nos machos demonstrou valor médio de  $9,22 \pm 0,29v$ , enquanto que para o esquerdo foi de  $8,87 \pm 0,42v$ , não sendo verificada diferença estatística entre os decúbitos ( $p > 0,05$ ). Para as fêmeas, o VHS no decúbito direito demonstrou valor médio de  $8,55 \pm 0,47v$  e  $8,81 \pm 0,42v$  para o decúbito esquerdo, não havendo diferença estatística entre os decúbitos ( $p > 0,05$ ). O Índice Cardiorácico (ICT) apresentou valores médios de  $0,50 \pm 0,05$  para os machos e de  $0,45 \pm 0,04$  para as fêmeas, não havendo diferença estatística entre sexos ( $p > 0,05$ ). Para as cutias, os resultados obtidos demonstraram que a frequência cardíaca para machos ficou em média de 113,25 bpm, enquanto que para as fêmeas foi observado o valor de 124,60bpm, havendo diferença estatisticamente entre machos e fêmeas ( $p > 0,05$ ). O peso, apesar de ser maior para os machos (2,31 Kg),

comparado às fêmeas (2,28 Kg) não foi estatisticamente significativo. O QRS apresentou duração de 46,14ms (machos) e 44,66ms (fêmeas) e o intervalo PR de 79,94ms (machos) e 84,29ms (fêmeas). A altura da onda R apresentou para machos o valor de 0,42mV e a onda T 0,24mV. Para fêmeas esses valores foram de 0,36mV a onda R e 0,25 mV a onda T. O estabelecimento dos valores de referência para mensurações cardíacas em catetos permitiu a padronização do VHS e ICT para esta espécie silvestre. O protocolo de contenção química utilizado neste experimento foi bem tolerado pelos animais e os efeitos dos fármacos não produziu depressão cardiovascular significativa, não sendo observado complicações durante o experimento. Esses dados poderão servir como base para futuros estudos, bem como na aplicação na rotina clínica cardiológica de animais silvestres, auxiliando principalmente na realização de procedimentos que necessitem de contenção química destes animais.

**Palavras-chave:** diagnóstico por imagem, cardiologia veterinária, animais silvestres, suiformes, roedores.

## 1. INTRODUÇÃO

Estudos com a fauna brasileira têm sido cada vez mais acentuados, em função da importância ecológica e do potencial para exploração zootécnica apresentado por diversas espécies (NEVES et al., 2013).

A morfologia dos animais silvestres é carente de informações básicas quanto a sua fisiologia e biologia em cativeiro. Ressalta-se ainda que muitas dessas espécies têm sido bem aceitas quanto a seu potencial de exploração intensiva, seja como fonte de proteínas, ou modelo biológico (pesquisas/criatórios científicos), tais como a capivara (*Hydrochaeris hydrochaeris*), a cutia (*Dasyprocta aguti*), a paca (*Agouti paca*), a ema (*Rhea americana*), as perdizes (*Rhynchotus rufescens*), os catetos (*Tayassu tajacu*), os queixadas (*Tayassu pecari*) e os mocós (*Kerondo Rupestris*) (BONATELLI et al., 2005; LAZURE et al., 2010; AZEVEDO et al., 2012; SKLÍBA et al., 2014).

A criação de animais silvestres em cativeiro configura-se como uma dificuldade no manejo dessas espécies e requer métodos de contenção seguros e eficazes que garantam adequada imobilização para a realização de procedimentos, como coletas de material biológico, mensurações morfométricas, aferições fisiológicas e intervenções clínico-cirúrgicas, quando necessárias. A maioria das espécies silvestres apresentam comportamento hostil sendo necessário, para sua contenção, o uso de agentes químicos (MAYOR et al., 2007).

Aliado a isso, a caça indiscriminada, o tráfico de animais do Brasil para outros países ou mesmo a destruição do seu habitat, pelo desbravamento das fronteiras do agronegócio, de forma indiscriminada ou acidentes ecológicos, vêm provocando uma grande redução e até mesmo, extinção de algumas espécies (ALVES et al., 2013). Isso traz um foco principal a necessidade de maior aprofundamento dos conhecimentos anatômicos e clínicos que possam garantir o seu manejo em cativeiro, uma prática cada vez mais rotineira em nossos dias (BEZERRA et al., 2014).

A escolha da técnica, dos equipamentos, bem como dos fármacos e vias de administração que serão utilizadas no caso de uma contenção em animais silvestres, obedece basicamente à natureza do procedimento a ser realizado, o comportamento da espécie e do indivíduo, assim como a disponibilidade e a experiência da equipe (EVANS et al., 2013).

Em algumas situações, a contenção química é fundamental para o manejo, principalmente de indivíduos potencialmente agressivos, suprimindo sua irritabilidade e outras reações ocasionadas por estresse (OLSSON et al., 2013).

O estresse é um importante fator a ser considerado, sendo definido como o conjunto de reações do organismo frente a agressões físicas, psíquicas, infecciosas, e outras, que causem a quebra da homeostase (PAKKALA et al., 2013). As contenções físicas e/ou químicas são relevantes fatores causadores de estresse, e o estímulo prolongado da contenção física pode levar o animal à morte (HUNSLEY et al., 2011; SHUKAN et al., 2011).

Dentre as vantagens da contenção química pode-se ressaltar a eliminação da dor, desconforto e sofrimento ao animal em algumas práticas; mantem o animal devidamente contido o que é uma preocupação constante para que este possa ser examinado e tratado. Dentre as vantagens que os agentes anestésicos promovem, estão: perda dos reflexos medulares e da atividade muscular, além da redução da agressividade, ponto fundamental tratando-se de animais silvestres (RODAS-MARTÍNEZ et al., 2013), contudo essa conduta pode promover alterações no funcionamento do sistema cardiovascular (BARASONA et al., 2013). Aliado a isso, a natureza da maioria das drogas anestésicas não é completamente elucidada em seus efeitos nas espécies silvestres (utilizadas muitas vezes em extrapolação alométrica), especialmente sobre o coração (MENTABERRE et al., 2010).

Estudos aprofundados sobre as características hemodinâmicas em espécies silvestres são carentes na literatura, estando restritas apenas a algumas espécies exóticas (DUDÁS-GYÖRKI et al., 2011; MALAKOFF et al., 2012). A utilização de tecnologias avançadas para o mapeamento de distúrbios de condução, arritmias ou ainda repercussão hemodinâmicas relacionadas ao manejo desses animais ainda necessitam ser aprofundados, especialmente devido à grande variedade de espécies, sua distribuição territorial, além da variação individual observada para cada animal, o que exige das equipes, nos criatórios, ampla experiência frente aos efeitos de idiosincrasia dos fármacos utilizados para contenção, ou ainda reações ao estresse durante contenções físicas.

Apesar de estudos com a fauna brasileira estarem sendo cada vez mais acentuados, espécies de importância zootécnica, ainda apresentam pouca ou nenhuma

informação sobre sua biologia em cativeiro; a exemplo disso a cutia (*Dasyprocta prymnolopha*, Wagler 1831) (ALVES et al., 2013).

A cutia é um mamífero roedor de pequeno porte, do gênero *Dasyprocta*. Em geral, possui comprimento entre 49 a 64 cm, e um peso que pode variar entre 1,5 a 2,5 kg. Apresenta apenas vestígio de cauda e, membros torácicos mais curtos, quando comparados aos pélvicos, os primeiros com cinco dígitos em cada membro, sendo que três são mais desenvolvidos, com unhas cortantes equivalentes a pequenos cascos e um quinto dígito é muito reduzido (ROCHA-BARBOSA et al., 2007). Atualmente é muito utilizado como fonte de proteína alternativa e modelo biológico experimentais em algumas linhas de pesquisa (MCWILLIAMS et al., 2009; SOUSA et al., 2012).

O cateto, *Tayassu tajacu*, pertence a uma família dentro do Suiformes, Dicotylidae. É reconhecido como uma importante fonte de carne para a população local na região amazônica, pré-amazônica e no semiárido. Nos últimos anos a proposta de inclusão do cateto em projetos associados a sua reprodução em cativeiro, tem sido largamente empregada, devido pressão de caça a que esta espécie encontra-se submetida, onde a demanda é considerável para produtos dos animais derivados de animais selvagens (FEER, 1993; GOTTDENKER et al., 1998).

Este trabalho teve por objetivo a padronização dos valores de VHS (Vertebral Heart Scale) e ICT (Índice Cardiotorácico) de catetos (*Tayassu tajacu*, Linnaeus, 1758) mensurados em radiografias torácicas digitais contidos por Cetamina e Midazolam; e a descrição do traçado eletrocardiográfico computadorizado de cutias (*Dasyprocta prymnolopha*, Wagler, 1831) contidas pela associação de Cetamina e Xilazina.

A organização estrutural dessa tese se apresenta da seguinte forma: Introdução, Revisão de Literatura, Capítulo I, Capítulo II, Considerações Finais e Referências. O capítulo I intitulado: “**Avaliação do Vertebral Heart Scale (VHS) e Índice Cardiotorácico (ICT) na padronização do tamanho cardíaco de catetos (*Tayassu tajacu linnaeus*, 1758) contidos com Cetamina e Midazolam**” e o Capítulo II cognominado “**Eletrocardiografia computadorizada em cutias (*Dasyprocta prymnolopha*, Wagler, 1831) contidas com Cetamina e Xilazina**”, foram organizados conforme as normas do periódico **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Qualis A2 e Fator de Impacto 0,362.