

# RESSALVA

Atendendo solicitação do(a)  
autor(a), o texto completo desta tese  
será disponibilizado somente a partir  
de 27/10/2024.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA

**DESEMPENHO ALIMENTAR E CONDIÇÃO CORPORAL DE  
CACHORROS-DO-MATO (*Cerdocyon thous*) EM  
CATIVEIRO**

BARBARA SARDELA FERRO

Botucatu- SP

2022

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA

**DESEMPENHO ALIMENTAR E CONDIÇÃO CORPORAL DE  
CACHORROS-DO-MATO (*Cerdocyon thous*) EM  
CATIVEIRO**

BARBARA SARDELA FERRO

Tese apresentada junto ao  
Programa de Pós-Graduação em  
Animais Selvagens para  
obtenção do título de Doutor.

Orientador: Profa. Ass. Dra.  
Alessandra Melchert

Botucatu- SP

2022

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉC. AQUIS. TRATAMENTO DA INFORM.  
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CÂMPUS DE BOTUCATU - UNESP  
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: ROSEMEIRE APARECIDA VICENTE-CRB 8/5651

Ferro, Barbara Sardela.

Desempenho alimentar e condição corporal de  
cachorros-do-mato (*Cerdocyon thous*) em cativeiro / Barbara  
Sardela Ferro. - Botucatu, 2022

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista "Júlio  
de Mesquita Filho", Faculdade de Medicina Veterinária e  
Zootecnia

Orientador: Alessandra Melchert

Coorientador: Carolyne Assis Eigenheer Pinke Testa

Capes: 50403001

1. Cachorro-do-mato. 2. Animais em cativeiro. 3. Gordura  
corporal. 4. Digestibilidade.

Palavras-chave: Cachorro-do-mato; Digestibilidade; Escore  
corporal; Gordura corporal.

**Nome do autor:** BARBARA SARDELA FERRO

**Título:** DESEMPENHO ALIMENTAR E DA CONDIÇÃO CORPORAL DE CACHORROS-  
DO-MATO (*Cerdocyon thous*) EM CATIVEIRO

COMISSÃO EXAMINADORA

---

Prof<sup>a</sup>. Ass. Dr<sup>a</sup>. Alessandra Melchert  
Presidente e Orientadora  
Departamento de Clínica Veterinária FMVZ – UNESP – Botucatu

---

Prof<sup>a</sup>. Titular Sheila Canevese Rahal  
Membro  
Departamento de Cirurgia Veterinária e Reprodução Animal  
FMVZ – UNESP – Botucatu

---

Prof. Ass. Dr. Paulo Roberto de Lima Meirelles  
Membro  
Departamento de Melhoramento e Nutrição Animal  
FMVZ – UNESP – Botucatu

---

Dr. Rogério Loesch Zacariotti  
Membro Instituto de Defesa da Fauna (IDF)

---

Prof<sup>a</sup>. Ass. Dr<sup>a</sup>. Danuta Pulz Doiche  
Membro  
Departamento de Clínica e Cirurgia Veterinária  
FCAV – UNESP – Jaboticabal

Data da defesa: 27/10/2022

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço à minha mãe Selma e minha tia Maria Alice por me incentivarem e me ajudarem financeiramente em minha vida em Botucatu, além de apoiarem minha decisão de seguir a pós-graduação. Sem elas nada seria possível aqui!

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001 e da FINEP (Financiadora de Estudos e Projetos), convênio número 01.12.0530.00.

Agradeço à minha orientadora, Alessandra Melchert, por me aceitar como orientada e por estar sempre do meu lado, ajudando no que fosse preciso, pela paciência, dedicação e ensinamentos que possibilitaram que eu realizasse este trabalho e a minha coorientadora Carolyne Assis Eigenheer Pinke Testa por me coorientar e estar pronta a todo momento para sanar dúvidas.

A UNESP por ter dado a oportunidade de realizar esta Pós-graduação, e a todos os setores envolvidos em alguma etapa desta pesquisa. Aos residentes e ex residentes do CEMPAS Heloísa, Ricardo, Eduardo, Gabriel, Erick, Ana Júlia e Carime por todo apoio e amizade durante esse tempo de pandemia, sem eles certamente eu não teria conseguido, a Jeana por se disponibilizar a fazer as imagens e pela amizade sincera. Aos estagiários que passaram pelo CEMPAS e ajudaram nos dias de experimento. Ao amigo Pedro Elias pela confecção dos desenhos. A Sheila, professora responsável pelo CEMPAS, aos outros professores que ajudaram, dando ideias para o projeto ou colaborando de alguma maneira, aos professores da banca por aceitarem o convite e os funcionários envolvidos na limpeza e manutenção dos cachorros-do-mato.

Agradeço ainda aos meus amigos que estiveram presentes, tanto presencialmente quanto à distância, a Amanda que mesmo não morando aqui se fez presente e me ajudou a segurar a barra durante todos esses anos. Ficando feliz junto comigo a cada conquista e me dando palavras de força sempre que precisei. Aos amigos do Mirante das Artes Guilherme e Marília presente todos os dias, com palavras leves e alegria. A Bruna, Maria Gabriela e Ivaldo pela força e presença nodia a dia.

E principalmente aos cachorros-do-mato que me permitiram que esse doutorado fosse feito mesmo em meio ao caos da pandemia! Sempre tendo muito respeito e atenção em todos os movimentos com esses animais.

## **ABREVIACÕES**

ECC – Escore de Condição Corporal

EMM – Escore de Massa Muscular

EB - Energia Bruta

ED - Energia Digestível

EL - Energia Líquida

EM - Energia Metabolizável

EMA - Energia Metabolizável Aparente

EMV - Energia Metabolizável Verdadeira

NEB - Necessidade Energética Basal

NEM - Necessidade Energética de Manutenção

TMB - Taxa Metabólica Basal

TC – Tomografia Computadorizada

EMEV - Escore do Músculo Epaxial Vertebral

SC – Espessura da Gordura Subcutânea

VGT - Volume da Gordura Total

VGS - Volume de Gordura Subcutânea

VGV - Volume de Gordura Visceral

VCT - Volume Corporal Total

VCV - Volume Corporal Visceral

VCS- Volume Corporal Subcutâneo

PGV - Peso da Gordura Visceral

MS - Matéria Seca

PB - Proteína Bruta

MM - Matéria Mineral

FB - Fibra Bruta

EE - Extrato Etéreo em Hidrólise Ácida

ENN - Extrativo Não Nitrogenado

MSD - Fração Digestível de Matéria Seca

PD - Fração Digestível da Proteína

FD - Fração Digestível da fibra

EED - Fração Digestível do extrato etéreo

MMD - Fração Digestível da Matéria Mineral

ENND - Fração Digestível do Extrativo Não Nitrogenado

CDA – Coeficiente de Digestibilidade Aparente

## SUMÁRIO

Capitulo I.....	3
1. Introdução.....	4
2. Revisão da literatura.....	5
2.1. Aspectos Biológicos – Canídeos.....	5
2.2. Hábitos alimentares e Nutrição.....	6
2.3. Avaliação de condição corporal.....	7
2.3.1. Escore de Condição Corporal.....	8
2.3.2. Escore de Massa Muscular.....	9
2.4. Exames de imagem – Ultrassonografia, Radiografia e Tomografia Computadorizada.....	10
2.5. Metabolismo Basal, Peso Metabólico e Necessidade Energética de Manutenção.....	11
2.6. Energia e Digestibilidade Aparente.....	12
3. Hipótese.....	13
4. Objetivo.....	14
4.1. Objetivo Geral.....	14
4.2. Objetivo Especifico.....	14
5. Referências Bibliograficas.....	18
Capitulo II – Trabalhos Científicos.....	15
6. Seção 1 - Uso combinado do escore de condição corporal, radiografia e tomografia computadorizada na avaliação da condição corporal de cachorro-do-mato ( <i>Cerdocyon thous</i> ).....	19
6.1. Introdução.....	20
6.2. Material e Métodos.....	21
6.3. Resultados.....	26
6.4. Discussão.....	29
6.5. Conclusão.....	33
Referências.....	33
7. Seção 2 - Avaliação do consumo e digestibilidade aparente da dieta fornecida para Cachorros-do-mato ( <i>Cerdocyon thous</i> ) mantidos sob cuidados humanos.....	36
7.1. Introdução.....	37
7.2. Material e Métodos.....	38
7.3. Resultados.....	41
7.4. Discussão.....	44
7.5. Conclusão.....	47
Referências.....	47
Anexos.....	50



## LISTA DE FIGURAS

### Capítulo II – Trabalhos Científicos

#### Seção 1.

- Figura 1.** Imagem ultrassonográfica transversal do musculo epaxial esquerdo ao nível da décima terceira vértebra torácica.....23
- Figura 2.** - Imagem dos exames radiográficos: A) comprimento do corpo vertebral em L6, espessura da gordura subcutânea em L3 e L6; B) comprimento da quarta vértebra torácica.....24
- Figura 3.** Imagem tomográfica de cachorro-do-mato em corte em nível da L3, demonstrando o volume corporal total do corte (A), volume corporal visceral (B), o volume da gordura visceral (C) e o volume da gordura subcutânea (D).....25

## LISTA DE TABELAS

### Capítulo I

**Tabela 1.** Sistema de Escore de Condição Corporal (ECC) em cachorros do mato, escala de nove pontos.....8

**Tabela 2.** Sistema de Escore de Massa Muscular (EMM).....9

### Capítulo II

#### Seção 1.

**Tabela 1.** Valores médios e desvios padrão do peso corporal, escore de condição corporal (ECC), escore de massa muscular (EMM) e medidas Biométricas dos cachorros-do-mato (*Cerdocyon thous*) do estudo.....26

**Tabela 2.** Medianas e intervalos interquartis dos parâmetros ECC, EMM, peso corporal, altura do animal e altura da cernelha e análise de correlação (valores de r e p) com o EMEV.....27

**Tabela 3.** Medianas, intervalos interquartis e análise de correlação da razão da gordura subcutânea pelo comprimento da 6<sup>a</sup> vértebra lombar em L3 (SCL3/L6) e L6 (SCL6/L6).....27

**Tabela 4.** Medianas, intervalos interquartis dos parâmetros tomográficos obtidos em L3 (TCL3) e análise de correlação (r e p) destes com ECC.....28

**Tabela 5.** Medianas, intervalos interquartis dos parâmetros tomográficos obtidos em L6 (TCL6) e análise de correlação (r e p) destes com ECC.....29

#### Seção 2.

**Tabela 1.** Ingredientes e composição da dieta ofertada aos cachorros-do-mato do estudo.....39

**Tabela 2.** Resultado da Análise Bromatológica para a dieta ofertada e consumida por cada um dos cachorros-do mato do estudo, representada em porcentagem.....42

**Tabela 3.** Coeficiente de digestibilidade aparente individuais obtidos nos *Cerdocyon thous* do estudo (n=8).....42

**Tabela 4.** Médias, desvios padrão e intervalos de confiança dos coeficientes de digestibilidade aparente e energia bruta da dieta oferecida aos *Cerdocyon thous* (n=8) mantidos sob cuidados humanos.....43

**Tabela 5.** Frações digestíveis, energia digestível e metabolizável da dieta individuais, obtidos nos *Cerdocyon thous* do estudo (n=8).....43

**Tabela 6.** Médias, desvios padrão e intervalos de confiança das frações digestíveis e metabolizáveis da dieta oferecida aos *Cerdocyon thous* (n=8) mantidos sob cuidados humanos.....44

FERRO, B. S. Desempenho alimentar e condição corporal de cachorros-do-mato (*Cerdocyon thous*) em cativeiro. 2022. 59p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista (Unesp).

## RESUMO

O objetivo do estudo foi avaliar a aplicação da radiografia, ultrassonografia (US) e tomografia computadorizada (TC), na determinação da gordura e musculatura corporais em cachorros-do-mato (*Cerdocyon thous*), bem como avaliar a ingestão de nutrientes e o aproveitamento destes em uma formulação de dieta fornecida para cachorros-do-mato mantidos sob cuidados humanos. Foram estudados 8 cachorros-do-mato adultos e hígidos. Foram realizados os exames de imagem: radiografia para mensurar gordura subcutânea; US para mensurar a musculatura epaxial (EMEV); e TC em nível de L3 e L6, para aferir as medidas volumétricas das gorduras visceral e subcutânea. Foi realizada correlação desses dados com escore de condição corporal (ECC) e escore de massa muscular (EMM). Foi realizada também a análise bromatológica das dietas e fezes dos animais, e determinada a ingestão alimentar, o coeficiente digestibilidade aparente dos nutrientes, e as frações digestíveis aparentes. Na avaliação da composição corporal, os dados referentes à gordura e musculatura foram correlacionados com o ECC e EMM, respectivamente e concluiu-se que os valores encontrados no EMEV podem ser usados como parâmetro para cachorros-do-mato hígidos. A radiografia e a TC foram eficazes e com boa associação ao ECC. A TC foi capaz de demonstrar a distribuição da gordura total de modo mais eficaz em nível do corte L3, enquanto em nível de L6 a razão entre os volumes dos compartimentos foi mais eficaz. Os resultados mostraram que os animais estão aproveitando quantidades suficientes de quase todos os nutrientes e que estimar as necessidades energéticas de canídeos selvagens, combinando-as com uma quantidade de alimento que não as ultrapasse, pode representar um passo importante na prevenção de obesidade em canídeos selvagens mantidos em cativeiro.

**Palavras-chaves:** escore corporal, gordura corporal, digestibilidade, dieta, diagnóstico por imagem.

FERRO, B. S. Feeding performance and body condition of crab-eating fox (*Cerdocyon thous*) in captivity, Botucatu. 2022. 59p. Thesis dissertation (doctorate degree) – School of Veterinary Medicine and Animal Science, Botucatu Campus, São Paulo State University (Unesp).

## **ABSTRACT**

The study aimed to evaluate the application of radiography, ultrasonography (US), and computed tomography (CT) in the determination of body fat and muscle mass in crab-eating foxes (*Cerdocyon thous*). Moreover, to evaluate the intake of nutrients and the use of these nutrients in a diet formulation provided to crabs kept under human care. Eight healthy adult crab-eating foxes were studied. Imaging tests were performed: radiography to measure subcutaneous fat; US to measure the epaxial musculature; and CT at the level of L3 and L6 to measure the volumetric measurements of visceral and subcutaneous fat. Correlation of these data with body condition score (BCS) and mass muscle score (MMS) was performed. Bromatological analysis of the diets and feces of the animals was also carried out. The food intake, the apparent digestibility coefficient of nutrients, and the apparent digestible fractions were evaluated. In the body composition assessment, the data referring to fat and musculature were correlated with the ECC and EMM, respectively. It was concluded that the values found in the EMEV could be used as a parameter for healthy crab-eating foxes. Radiography and CT were effective and had a good association with ECC. CT demonstrated the distribution of total fat more effectively at the L3 slice level, while at the L6 level, the ratio between compartment volumes was more effective. The results showed that the animals are taking advantage of sufficient amounts of almost all nutrients. Estimating the energy requirements of wild canids and combining them with an amount of food that does not exceed them, can represent an important step in preventing obesity in wild canids.

**Keys-words:** score condition, body fat, digestibility, diet, diagnostic imaging.

# **CAPÍTULO I**

## 1. INTRODUÇÃO

De acordo com a IUCN (União Internacional para a Conservação da Natureza) o *Cerdocyon thous*, conhecido como cachorro-do-mato, é listado como pouco preocupante em relação ao seu risco de extinção. (IUCN, 2021). Entretanto, sua ampla distribuição geográfica faz com que seja bastante ameaçado pelo ser humano, ocorrendo alta taxa de mortalidade causada por atropelamentos em estradas e ferrovias que cercam suas áreas de vida (LEMOS et al., 2011). Outra ameaça importante a esses canídeos são os patógenos transmitidos pelos cães domésticos (COURTENAY, 2015).

Por sua ampla distribuição territorial, o cachorro-do-mato é uma das espécies de mamíferos mais atropeladas no Brasil, apresentando uma grande casuística nos centros de reabilitação (BEISIEGEL et al., 2013). Grande parte desses animais, por consequência de sequelas permanentes ou mansidão proporcionada pelo intenso contato com o ser humano, não conseguirão ser reabilitados e destinados adequadamente, seja para soltura em ambiente de ocorrência natural, ou instituições mantenedoras de fauna, como zoológicos, permanecendo assim por muito tempo nos centros de reabilitação.

Esta espécie da ordem Carnívora sofreu algumas mudanças ao longo do seu processo evolutivo, adaptando-se a uma dieta onívora, com hábito alimentar frugívoro/insetívoro (JORGE e JORGE, 2014). Essas modificações fazem com que o cachorro do mato ocupe vários nichos, com tamanhos, hábitos e dietas diferentes, sendo sempre predadores das teias alimentares (PESSUTTI et al., 2001). Com tal variedade, essa ordem é umas das grandes responsáveis pela manutenção e equilíbrio dos ecossistemas (CHEIDA et al., 2006).

Sob cuidados humanos, a dieta fornecida a estes animais é cercada por dúvidas pelos profissionais que os assistem. Apesar de relatos de dietas utilizadas em cativeiro, permanece a dificuldade na sua preparação, assim como a insegurança se a dieta está fornecendo adequadamente os nutrientes necessários para a espécie (PESSUTI et al., 2001; FARIA, 2011; JORGE e JORGE, 2014).

Estas lacunas em relação à nutrição estão relacionadas ao fato de que os estudos voltados ao entendimento da alimentação de cachorros-do-mato, normalmente se dão pela observação de conteúdo estomacal e fecal de animais de vida livre, determinando os itens consumidos, mas não avaliando a

quantidade dos nutrientes ingeridos e aproveitados (ROCHA et al., 2004; LEMOS et al., 2011). Ou seja, não há um foco no conhecimento das reais necessidades nutricionais e, no caso de dietas fornecidas em cativeiro, no seu desempenho em relação à manutenção adequada e saudável dos animais. Além disso, também são poucos os estudos que se preocupam com o desempenho do animal juntamente com a condição corporal, clínica e a digestibilidade das dietas em canídeos selvagens, de forma a mostrar a influência da alimentação na manutenção da saúde e qualidade de vida dos animais *ex-situ*. Ademais, pela margem de literatura consultada, estudos que avaliem esses aspectos em cachorros-do-mato mantidos sob cuidados humanos não foram encontrados.

Visto que a dieta mais adequada à manutenção de cachorros-do-mato em cativeiro é aquela que fornece os nutrientes necessários para uma boa manutenção destes animais, deixando-os saudáveis e com qualidade de vida e bem-estar, este estudo teve por objetivo avaliar a condição nutricional de cachorros-do-mato (*Cerdocyon thous*) mantidos sob cuidados humanos, com auxílio de exames de imagem como a ultrassonografia, radiografia e tomografia computadorizada. Foi avaliado também o aproveitamento dietético, a composição nutricional alimentar, de acordo com a inclusão ou exclusão de ingredientes, a ingestão alimentar, o desempenho da dieta e seu aproveitamento, e o teor energético da dieta utilizada no Centro de Medicina e Pesquisa em Animais Selvagens (CEMPAS), da Faculdade de Medicina veterinária e Zootecnia (FMVZ), Unesp – Campus de Botucatu, SP.

## 2. REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1. Aspectos Biológicos – Canídeos

A família Canidae abrange grande número de gêneros e espécies, variando em tamanhos e hábitos alimentares, que podem ser desde onívoros até estritamente carnívoros (GOMES, 2007; AMBONI, 2007). Dentre as espécies de canídeos os *Cerdocyon thous*, conhecidos no Brasil como cachorros-do-mato, são animais com hábitos solitários, exceto em época de reprodução, e noturnos, pesam entre 5 a 8kg e possuem comprimento médio corporal de 65 cm e caudal de 30 cm (JORGE & JORGE, 2014). Sua pelagem é acinzentada nas costas, podendo haver áreas mais escuras, com a face, orelhas, cauda e pernas pretas,

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMBONI M.P.M. **Dieta, disponibilidade alimentar e padrão de movimentação do lobo-guará, *Chrysocyon brachyurus*, no Parque Nacional da Serra da Canastra, MG.** 2007. 108p. Dissertação – Ecologia, Conservação e Manejo de Vida Silvestre, Instituto de Ciências Biológicas - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG. 2007.
- ANDRIGUETTO, J.M.; PERLY, L.; MINARDI, I.; GEMAEEL, A.; FLEMMING, J.S.; SOUZA, G.A.; BONA FILHO, A. Nutrição animal – Vol. 1. *In*: ANDRIGUETTO, J.M. **As bases e os fundamentos da nutrição animal.** 4 ed. São Paulo: Livraria Nobel, 2002. p.11-267.
- BALDWIN, K. et al. Nutritional Assessment Guidelines for Dogs and Cats. **JAAHA**, v.46, p.285-296, 2010.
- BEISIEGEL, B.M. et.al. Avaliação do risco de extinção do cachorro-do-mato *Cerdocyon Thous* (LINNAEUS, 1766) no Brasil. **BioBrasil**, v.3, p.138-145, 2013.
- BERTA, A. *Cerdocyon thous*. **Mammalian species**, v.847, p 1-4. 1982.
- BORGES, F.M.O.; Ferreira, W.M. Princípios nutritivos e exigências nutricionais de cães e gatos. Parte I – Energia, Proteína, Carboidratos e Lipídios. Lavras:UFLA/FAEPE. Curso de Pós-Graduação “Latu Sensu” (Especialização) a Distância: Nutrição e Alimentação de Cães e Gatos. 108p. 2004.
- BRAZ, V.S. et al. Wild vertebrate roadkill in the Chapada dos Veadeiros National Park, Central Brazil. **Biota Neotrop**, v.16, n.1, p. e0182, 2016.
- CHEIDA, C.C.; NAKANO-OLIVEIRA, E.; FUSCO-COSTA, R.; ROCHA-MENDES, F.; QUADROS, J. Ordem Carnívora. *In*: REIS. R. N.; PERACCHI L. A.; PEDRO, A. W.; LIMA, P.I. (Eds.). **Mamíferos do Brasil.** Londrina: UEL, 2006. p. 231-275.
- CLAUSS, M. et al. Carnivorous mammals: nutrient digestibility and energy evaluation. **Zoo Biol**, v.29, n.6, p.687–704, 2010.
- COURTENAY, O.; Maffei, L.; Ramirez-Chave, H.; Thresher, S.; Hernandez, Y. 2015. *Cerdocyon thous*. *In*: IUCN 2021. IUCN red list of threatened species. Version 2015. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>. Acessado em 31 de Agosto de 2021.
- DOTTO, J.C.P. et al. Atuação de *Pseudalopex gymnocercus* (Fischer, 1814) e de *Cerdocyon thous* (Linnaeus, 1766) (Mammalia, Canidae) como fator de mortalidade de cordeiros no sul do Brasil. **Bol Soc Biol Concepc**, v.72, p. 51-58, 2001.
- DUTRA-VIEIRA, F. M. Et al. Diet of crab-eating fox (*Cerdocyon thous*) in two conservation units of the Amazon rainforest, Brazil. **Braz. J. Biol**, v.84, p.1-7, 2021.
- ENZI, G. et al. Subcutaneous and visceral fat distribution according to sex, age, and overweight, evaluated by computed tomography. **Am J Clin Nutr**, v.44, p.739-746, 1986.
- EISENBERG, J. F. et al. Mammals of the neotropics, the central neotropics Chicago, University of Chicago. v. 3, 609p. 1999.
- ELWYN, D.H. et al. Energy expenditure in surgical patients. **Surg Clin North Am**, v.61, p.545-56, 1981.
- FARIA, A.R.G. **Manejo alimentar e nutricional de animais selvagens. Instituto brasileiro do meio ambiente e dos recursos naturais renováveis.** 2011. p. 119-123.
- FREEMAN, L.M. Cachexia and sarcopenia: Emerging syndromes of importance in dogs and cats. **J Vet Intern Med**, v.26, p.3–17, 2012.



- FREEMAN, L.M. et al. Quantitative assessment of muscle in dogs using a vertebral epaxial muscle score. *Can. J. Vet. Res*, v.81, p.255-260, 2017.
- FREEMAN, L. M. Cachexia and Sarcopenia in Companion Animals: An Under-Utilized Natural Animal Model of Human Disease. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*. **Rapid Commun**, v.1, n.2, p. 1-17, 2018.
- FREEMAN, L.M. et al. Evaluation of the use of muscle condition score and ultrasonographic measurements for assessment of muscle mass in dogs. **AJVR**, v.80, n.6, p.595 – 600. 2019.
- GERMAN, A.J. The growing problem of obesity in dogs and cats. **Jour Nutrit**, v.136, p.1940-1946, 2006.
- GERMAN, A.J. MARTIN L. Feline obesity: epidemiology, pathophysiology and management. *In*: BOURGE, V., ELLIOT, D., PIBOT, P. **Encyclopedia of Feline Clinical Nutrition**, 1st ed. 2008. p.4-43.
- GOMES, M.S. Carnívora - canidae (lobo-guará, cachorro-do-mato, raposa-do-campo). *In*: CUBAS, Z.S.; SILVA, J.C.R.; CATÃO-DIAS, J.L. **Tratado de animais selvagens**. São Paulo: Roca, 2007. p.492-504.
- GANONG, W.F. **Balanco energético, metabolismo e nutrição**, Paulo: Atheneu, São Paulo, 1989 p.236-270.
- GUYTON, A.C.; HALL J.E. **Tratado de Fisiologia Médica**. 10ª ed. Guanabara Koogan: Rio de Janeiro, 2002. 973p.
- HEADY, H.F. **Rangeland Management**. USA: McGraw-Hill Book Company, 1975.
- HELENO, A. R. et al. Biometria, histologia e morfometria do sistema digestório do cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) de vida livre. **Biotemas**, v.24, n.4, p.111-119, 2011.
- HOFMANN, R. Evolutionary steps of ecophysiological adaptation and diversification of ruminants: a comparative view of their digestive system. **Oecologia**, v. 78, p. 443-457, 1989.
- ISHIOKA, K. et al. Computed tomographic assessment of body fat in beagles. **Vet Radiol Ultrasound**, v.46, n.1, p.49–53, 2005.
- JEUSETTE, I. et al. Effect of breed on body composition and comparison between various methods to estimate body composition in dogs. **Res. Vet. Sci**, v.88, n.2, p.227–232, 2010.
- JORGE, R.S.P.; JORGE, M.L.S.P. Carnívora – *Canidae* (Cachorro-do-mato, Cachorro-vinagre, Lobo-guará e Raposa-do-campo). *In*: CUBAS, Z.S.; SILVA, J.C.R.; DIAS, J.L.C. (eds). **Tratado de animais selvagens**. 2ed. São Paulo: Roca, 2014. p. 848-863.
- KANDA, T. et al. Correlation between computed tomographic assessment of body fat and body condition score evaluation in dogs. **Anim Nutr**, v.16, n.1, p.1-6, 2013.
- KIM, D. Body fat assessment by computed tomography and radiography in normal Beagle dogs. **J. Vet. Med. Sci.**, v.80, n. 9, p.1380–1384, 2018.
- LAFLAMME, D. Development and validation of a body condition score system for dogs. **Canine Practice**, v.22, n.4, p.10-15, 1997.
- LEMOS, F.G. et al. Seasonal variation in foraging group size of crab-eating foxes and hoary foxes in the Cerrado Biome, Central Brazil. **Mastozool. Neotrop.**, v.18, p.239-245, 2011.
- LILIENFELD, M.D. **Determinación de los hábitos alimenticios del Aguara guazu (*Chrysocyon brachyurus*) en dos zonas del Parque Nacional Noel Kempff Mercado**. 2000. 55p. Tesis de licenciatura en Biología - Universidad Autónoma Gabriel René Moreno, Santa Cruz, 2000.

- LUND, E.M. et. al. Prevalence and risk factors for obesity in adult dogs from private US veterinary practices. **Int. J. Appl. Res. Vet. Med.** v.4, p.177-186, 2005.
- McNAB, B.K. An analysis of the factors that influence the level and scaling of mammalian BMR. **Comp. Biochem. Physiol, Part A**, v. 151, p.5-28, 2008.
- NIJHOLT, W. et. al. The reliability and validity of ultrasound to quantify muscles in older adults: a systematic review. **J Cachexia Sarcopenia Muscle**, v.8, p. 702–712, 2017.
- PESSUTTI, C.; SANTIAGO, M.E.B.; OLIVEIRA, L.T.F. Order Carnivora, Family Canidae (Dogs, Foxes, Maned Wolves). *In*: FOWLER, M.E.; CUBAS, Z.S. (eds). **Biology, Medicine, And Surgery Of South American Wild Animals**. 1ed. Ames: Iowa State University Press, 2001. pp.279-284.
- ROBBINS, C.T. **Wildlife feeding and nutrition**. 2 ed. EUA: Academic Press, 1992. 352p.
- ROCHA, V.J. et. al. Dieta e dispersão de sementes por *Cerdocyon thous* (Linnaeus) (Carnívora, Canidae), em um fragmento florestal no Paraná, Brasil. **Rev. bras. Zool.**, v.21, n.4, p. 871–876, 2004
- SAKOMURA, N.K.; ROSTAGNO, H.S. Metodologias para avaliar o conteúdo de energia dos alimentos. *In*: SAKOMURA, N.K.; ROSTAGNO, H.S. (ed.). **Métodos de pesquisa em nutrição de monogástricos**. São Paulo: Funep, 2007. p. 41-90.
- SANTAROSSA, A. et. al. The importance of assessing body composition of dogs and cats and methods available for use in clinical practice. **JAVMA**, v.251, n.521-529, 2017.
- SCHIFFMANN, C. et. al. Visual body condition scoring in zoo animals – composite, algorithm and overview approaches in captive Asian and African elephants. **J Zoo Aquar Res**, v.5, n.1, p.1-10, 2017.
- SPEAKMAN, J.R. et. al. Validation of dual energy X-ray absorptiometry (DXA) by comparison with chemical analysis of dogs and cats. **Int J Obes**, v.25, p.439-447, 2001.
- VAN LEEUWEN, P. **Significance of combined nutritional and morphological precaecal parameters for feed evaluation in nonruminants**. 2002. 153p PhD Thesis - Wageningen University, Wageningen, 2002.
- WITHERS, P.C. Animal energetics. *In*: WITHERS P.C. (Ed.), **Comparative Animal Physiology**. Fort Worth: Saunders College Publishing, 1992. p.82-121.

## **CAPÍTULO II - ARTIGO CIENTÍFICO**

ARTIGO 1 – Anatomia, Histologia, Embryologia

ARTIGO 2 – Archives of Animal Nutrition