**Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"**
**Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia**

# ESTUDO CLÍNICO E BIOMÉTRICO DE QUATIS (*Nasua nasua*, LINNAEUS, 1766) DE VIDA LIVRE

**BARBARA SARDELA FERRO**

**Botucatu – SP**
**2018**

**Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"**
**Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia**

# ESTUDO CLÍNICO E BIOMÉTRICO DE QUATIS (*Nasua nasua*, LINNAEUS, 1766) DE VIDA LIVRE

**BARBARA SARDELA FERRO**

Dissertação apresentada junto ao Programa de Pós-Graduação em Animais Selvagens para a obtenção do título de Mestre
**Orientadora:** Profa. Ass. Dra. Alessandra Melchert

**Botucatu – SP**
**2018**

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉC. AQUIS. TRATAMENTO DA INFORM.
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CÂMPUS DE BOTUCATU - UNESP
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: ROSANGELA APARECIDA LOBO-CRB 8/7500

Ferro, Barbara Sardela.
Estudo clínico e biométrico de quatis (*Nasua nasua*, LINNAEUS, 1766) de vida livre / Barbara Sardela Ferro. - Botucatu, 2018

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia
Orientador: Alessandra Melchert
Capes: 50403001

1. Quati. 2. Biometria. 3. Nutrição. 4. Hematologia. 5. Índice de massa corporal. 6. Marcadores bioquímicos.

Palavras-chave: Ação antrópica; Biometria; Hematologia; Nutrição.

Nome do autor: Barbara Sardela Ferro

Data: 19/09/2018

Título: Estudo clínico e biométrico de quatis (Nasua nasua, LINNAEUS, 1766) de vida livre

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof[a]. Ass. Dr[a]. Alessandra Melchert
Presidente e Orientadora
Departamento de Clínica Veterinária
FMVZ – UNESP – BOTUCATU

Prof[a]. Ass. Dr[a]. Priscylla Tatiana Chalfun Guimarães-Okamoto
Departamento de Clínica Veterinária
FMVZ – UNESP – BOTUCATU

Prof. Titular João Luiz Amaro
Departamento de Urologia
FMB – UNESP – BOTUCATU

**AGRADECIMENTOS**

Primeiramente agradeço a minha mãe Selma e minha tia Maria Alice por me incentivarem e custear minha vida em Botucatu, além de apoiarem minha decisão de seguir a pós-graduação. Também aos meus tios Irani e Paulo que ajudaram nessa mudança a Botucatu.

Agradeço a minha orientadora, Alessandra Melchert, por me aceitar como orientada mesmo com todos os prazos vencendo e por estar sempre do meu lado, ajudando no que fosse preciso, pela paciência, dedicação e ensinamentos que possibilitaram que eu realizasse este trabalho.

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 professores responsáveis 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 no transporte e alimentação dos quatis capturados.

A todos os envolvidos diretamente nos dias de experimento, a Alícia G. Hippólito, por estar do lado em todos os dias e resolver todos os problemas, a Maria C. R. Castiglioni por se disponibilizar a fazer as imagens e segurar a bagunça dos dias de experimento, novamente a minha orientadora por estar presente em todos os dias ajudando no que precisasse, ao meu amigo Pedro Elias por fazer os desenhos dos quatis, aos amigos que não mediram esforços pra ajudar na limpeza dos recintos dos animais.

Agradeço ainda aos meus amigos que estiveram presentes, tanto presencialmente quanto à distância, ficando feliz junto comigo a cada armadilha cheia de quatis encontrada e em todo esse tempo de mestrado.

E por ultimo aos quatis que entraram nas minhas armadilhas, possibilitando a realização de todo esse trabalho.

## LISTA DE TABELAS

**Tabela 1**: Valores médios, desvios padrão, valor de p e intervalo de confiança dos parâmetros lipídicos e hepáticos séricos de quatis.....10

**Tabela 2**: Valores médios, desvios padrão, valor de p e intervalo de confiança dos parâmetros renais de quatis.....12

**Tabela 3**: Valores médios, desvios padrão, valor de p e intervalo de confiança dos parâmetros do eritrograma e contagem plaquetária de quatis.....13

**Tabela 4**: Valores médios, desvios padrão, valor de p e intervalo de confiança dos parâmetros absolutos (x 10ˆ9/L) da contagens total e diferencial do leucograma de quatis.....14

**Tabela 5**: Valores médios, desvios padrão, valor de p e intervalo de confiança (IC mínimo- máximo) dos parâmetros MC, ECC, CA, MPC, CC, AC, IMC1, IMC2, CT e %GC de fêmeas (n=9) e machos (n=7) da espécie Nasua nasua.24

**Tabela 6:** Valores de (r) e valor de p obtidos na análise de correlação entre ICM1 e IMC2 com a massa corporal (MC), %GC, ECC, CT e CA e para a correlação entre IMC2 e IMC1 em quatis machos e fêmeas da espécie Nasua nasua (n=16).....26

## LISTA DE FIGURAS

**FIGURA 1:** Adaptação do escore de condição corporal (ecc) de cães, proposta por laflamme, para quatis, utilizando a escala de 5 pontos.....22

## LISTA DE ABREVIAÇÕES

AST - Aspartato Aminotransferase

ALT - Alanina Aminotransferase

GGT - Gamaglutamil Transpeptidase

FA - Fosfatase Alcalina

ECC - Escore de Condição Corporal

IMC - Índice de Massa Corporal

%GC - Porcentagem de Gordura Corporal

MC - Massa Corporal

CT - Circunferência do Tórax

CA - Circunferência Abdominal

CC - Comprimento da Coluna

MPC - Medida Patela-Calcâneo

AC - Altura da Cernelha

# SUMÁRIO

**AGRADECIMENTOS** ..... v

**LISTA DE TABELAS** ..... vi

**LISTA DE FIGURAS** ..... vii

**LISTA DE ABREVIAÇÕES** ..... viii

**RESUMO** ..... 1

**ABSTRACT** ..... 2

1 **CONSIDERAÇÕES INICIAIS** ..... 3

2 **TRABALHO CIENTÍFICO** ..... 4

2.1 **Artigo 1** ..... 4

2.2 **Artigo 2** ..... 18

3 **REVISÃO DA LITERATURA** ..... 30

3.1 **Características gerais da espécie** ..... 30

3.2 **Hábitos alimentares, distúrbios nutricionais e doenças** ..... 31

3.3 **Contenção Física e Química** ..... 33

3.4 **Avaliação corporal e morfometria** ..... 35

3.5 **Análises Laboratoriais** ..... 37

4 **BIBLIOGRAFIA** ..... 38

**FERRO, B.S. Estudo clínico e biométrico de quatis (Nasua nasua, LINNAEUS, 1766) de vida livre.** Botucatu, 2018. 50p. Dissertação (Mestrado em Animais Selvagens) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista.


## RESUMO

O objetivo do presente estudo foi determinar parâmetros hematológicos, bioquímicos e biométricos de quatis (*Nasua nasua*) de vida livre que apresentam um grau de interação antrópica, da cidade de Botucatu, SP, além de verificar a influência do sexo sobre estes parâmetros. Foram estudados 16 quatis, nove fêmeas e sete machos. Após anestesiados, foram colhidas amostras de sangue, para determinação da função renal (uréia e creatinina), perfil lipídico (colesterol total e triglicérides) e função hepática (aspartato amino transferase- AST, alanina amino transferase- ALT, gamaglutamil transpeptidase- GGT e fosfatase alcalina- FA). Foram avaliados o peso corporal, escore de condição corporal (ECC), circunferência torácica e abdominal, altura da cernelha, comprimento da coluna e distância patela-calcâneo. A partir destes dados foram calculados dois índices de massa corporal (IMC), um baseado em cães (IMC1) e o outro em gatos (IMC2), e calculada a porcentagem de gordura corporal (%GC). Os resultados demonstraram valores significativamente superiores em machos para as hemácias, hemoglobina, hematócrito e FA, enquanto a contagem global de plaquetas e AST foram superiores em fêmeas. Na biometria, peso corporal, circunferência torácica e abdominal, comprimento da coluna e a medida patela-calcâneo foram significativamente superiores em machos. O IMC1 e IMC2 se correlacionaram com o peso corporal e com o ECC. A correlação entre %GC e peso corporal se mostrou significativa, mas não com o ECC. Conclui-se que parâmetros hematológicos e bioquímicos são influenciados pelo gênero em *Nasua nasua*, e os valores encontrados foram similares aos descritos na literatura para animais de vida livre ou de cativeiro. Há diferença na biometria entre machos e fêmeas, sendo o tamanho corporal dos machos maior. Os métodos de IMCs testados podem auxiliar na avaliação da condição corporal de quatis *Nasua nasua*, sendo o IMC utilizado em gatos o mais preciso.



**Palavras-chave:** *Nasua nasua*; hematologia; bioquímica sérica; índice de massa corporal; escore de condição corporal; ação antrópica.

**FERRO, B.S. Clinical and biometric study of free-living coatis (Nasua nasua, LINNAEUS, 1766)** Botucatu, 2018. 50p. Thesis dissertation (Master degree) – School of Veterinary Medicine and Animal Science, Botucatu Campus, São Paulo State University (Unesp).


## ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate hematological, biochemical and biometric parameters of coatis (*Nasua nasua)* that present a certain degree of anthropic interaction, from the city of Botucatu, SP, besides verifying the influence of sex on these parameters. Sixteen coatis were estudied, nine females and seven males. After anesthetized, blood samples were collected for determination of renal function (serum urea and creatinine), lipid profile (total cholesterol and triglycerides) and liver function (aspartate aminotransferase- AST, alanine aminotransferase- ALT, gammaglutamyl transpeptidase- GGT, alkaline phosphatase- FA enzymes). Body weight, body condition score (BCS), chest and abdominal circumference, height of the withers, column length and patellar-calcaneal distance were evaluated. Two body mass indexes (BMI) were calculated, one based on dogs (BMI1) and the other on cats (BMI2), and the percentage of body fat (%BF). The results showed that males had significantly larger values for red blood cell, hemoglobin, hematocrit and FA parameters, while the overall platelet count and AST were higher in females. In the biometric evaluation, body weight, thoracic and abdominal circumference, column length and patellar-calcanum measurement were significantly larger in males. BMI1 and BMI2 showed a significant correlation with body weight and BCS. The correlation between %BF and body weight was significant, but not witht BCS. In conclusion the hematological and biochemical parameters are influenced by gender in *Nasua nasua*, and the values found were similar to those described in free-living or captive animals in the referred literature. There is a difference in biometry between males and females, with male body size being greater. BMI methods testes can help to evaluate the body condition of *Nasua nasua* coatis, and BMI used in cats was the most accurate.



**Key words:** *Nasua nasua*; hematology; seric biochemical; body mass index; boby score condition; antropic action.

# 1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

No Brasil, alguns povos indígenas utilizam os quatis como animais de estimação. Como são animais de ampla distribuição geográfica, também são facilmente encontrados próximos aos turistas em alguns parques nacionais ou em unidades de conservação. Por serem animais muito curiosos, socializam-se facilmente com humanos (TEIXEIRA, 2007). Além disso, são animais facilmente adaptáveis, seu excesso populacional gera más consequências ao ambiente e saúde publica, como participação em ciclo de algumas zoonoses (SOUZA et al., 2006).

Estudos avaliando a dieta de quatis de vida livre, bem como os efeitos das interações antrópicas sobre estes animais são escassos (RODRIGUES, 2017). Mediante estes aspectos tornam-se importantes os estudos conduzidos a respeito de detalhes sobre este animal, como entender a condição nutricional e como ela se relaciona com os processos demográficos, levando a um maior entendimento da ecologia animal. Além de verificar se a proximidade com a vida humana tem influencia sobre aspectos biométricos e nutricionais desses animais.

Este estudo pretendeu assim testar a hipótese de que o hábito de proximidade com o homem, adotado por quatis (*Nasua nasua*), recebendo diversos tipos de alimentos que são distintos de sua alimentação na natureza, pode afetar sua condição clínica e nutricional, promovendo alterações de seus parâmetros laboratoriais e biométricos.

# 2 TRABALHO CIENTÍFICO

**Normas disponíveis em http://coral.ufsm.br/ccrrevista/normas.htm**

## 2.1 Artigo 1

**Hematologia e Bioquímica sérica de quatis (*Nasua nasua*) de vida livre da região Centro Sul do estado de São Paulo.**

**Hematology and serum Biochemistry of coatis (*Nasua nasua*) free-living South Central region of the State of São Paulo**


**RESUMO**

Os quatis (***Nasua nasua***) são frequentes no Brasil, e no estado de São Paulo encontra-se a maior densidade populacional da espécie. As características de socialização que estes animais apresentam fazem com que ocorra sua aproximação com o ambiente urbano, o que pode culminar em transmissão cruzada de doenças entre quatis, animais doméstico e o homem. Deste modo, é importante conhecer os parâmetros laboratoriais dos animais gênero ***Nasua nasua***. O objetivo do presente estudo foi determinar parâmetros hematológicos e bioquímicos de quatis (***Nasua nasua***) de vida livre, que apresentam um certo grau de interação antrópica, da cidade de Botucatu, SP, além de verificar a influência do sexo sobre estes parâmetros. Foram estudados 16 quatis, sendo nove fêmeas e sete machos, capturados em armadilhas. Após terem sidos anestesiados e verificada a normalidade pelo exame físico, foram colhidas amostras de sangue para hemograma e bioquímica para determinação da função renal (uréia e creatinina séricas), perfil lipídico (colesterol total e triglicérides) e função hepática (enzimas aspartato aminotransferase- AST, alanina aminotransferase- ALT, gamaglutamil transpeptidase- GGT, fosfatase alcalina- FA). Os resultados hematológicos demonstraram que os machos apresentaram valores significativamente superiores para os parâmetros hemácias, hemoglobina e hematócrito, enquanto a contagem global de plaquetas foi estatisticamente superior em fêmeas. Na avaliação bioquímica, FA foi superior em machos

e AST superior em fêmeas. Triglicérides, colesterol, ALT, uréia e creatinina não diferiram estatisticamente entre os gêneros. Conclui-se que parâmetros hematológicos e bioquímicos são influenciados pelo gênero em ***Nasua nasua***, e os valores encontrados foram similares aos descritos em animais de vida livre ou de cativeiro na literatura consultada.

**Palavras-chave:** ***Nasua nasua***, hematologia; bioquímica sérica; ação antrópica.

## ABSTRACT

Coatis (***Nasua nasua***) are frequent in Brazil and a higher population density of the species it is in the São Paulo state. The socialization characteristics of these animals cause it approach to the urban environment to occur, which can culminate in the cross-transmission of diseases among coatis with domestic animals and with man. Therefore, it is important to know the laboratory parameters of animals of the ***Nasua nasua*** genus. The aim of this study was to evaluate hematological and biochemical parameters of coatis (***Nasua nasua)*** that present a certain degree of anthropic interaction, from the city of Botucatu, SP, besides verifying the influence of sex on these parameters. Sixteen coatis, nine females and seven males, captured in traps were estudied. After the animals were anesthetized was made the verification of the normal physical examination, and blood samples were collected for hemogram and biochemistry for determination of renal function (serum urea and creatinine), lipid profile (total cholesterol and triglycerides) and liver function (aspartate aminotransferase enzymes-AST, gammaglutamyl transpeptidase-GGT, alkaline phosphatase-FA). The data obtained between males and females were compared by the student T test. Hematological results showed that males had significantly larger values for red blood cell, hemoglobin and hematocrit parameters, while the overall platelet count was statistically higher in females. In the biochemical evaluation, FA was superior in males and superior AST in females.

Triglycerides, cholesterol, ALT, urea and creatinine did not differ statistically between genders. In conclusion the hematological and biochemical parameters are influenced by gender in ***Nasua nasua***, and the values found were similar to those described in free-living or captive animals in the referred literature.

**Key words:** ***Nasua nasua***; hematology; seric biochemical; antropic action.

## INTRODUÇÃO

O hábito do homem de fornecer alimentos para animais selvagens pode provocar mudanças comportamentais (LOWRY et al., 2012), alterações nutricionais (NEWSOME & RODGER, 2008), fisiológicas e reprodutivas (O'LEARY & JONES, 2006). Os alimentos podem também ser obtidos por animais que vasculham lixo. Esse tipo de interação antrópica vem contribuindo para o aumento de algumas populações de animais selvagens, que se adaptam facilmente a estes recursos (ROSS, 2004).

Esta adaptação de animais selvagens às áreas urbanizadas aumenta a concentração destes nestes locais. Quanto mais adaptada uma espécie em áreas antropizadas, maior será a sua densidade em áreas urbanas ou rurais (MARZLUFF, 2001). Fica assim propiciada a proximidade entre esses animais com o homem e com animais domésticos, podendo culminar na transmissão cruzada de doenças parasitárias (PRANGE, et al., 2003; DEPLAZES et al., 2004) e infecciosas entre as diferentes espécies (DASZAK et al., 2001).

Os quatis são animais onívoros, cuja dieta é composta de invertebrados, pequenos vertebrados e frutas. Em áreas urbanas, podem ingerir alimentos oferecidos por seres humanos, bem como resíduos de alimentos provenientes de lixos domésticos próximos ao seu habitat (FERREIRA et al., 2013). Vivem em bandos e são ativos, dependem fortemente do cheiro e da sensibilidade tátil do nariz para descobrir sua presa invertebrada e cavar buracos

para capturar suas presas subterrâneas (WHITESIDE, 2009). São animais bastante curiosos, socializando-se facilmente com o homem (TEIXEIRA et al., 2007). Entretanto, esta fácil adaptação ao ambiente urbano gera um excesso populacional, que pode culminar em danos ao ambiente e saúde publica, com participação em ciclo de algumas zoonoses (SOUZA et al., 2006).

Os quatis são membros da subfamília ***Procioninae***, chamados de procionídeos. São animais que possuem uma pelagem grossa, pernas curtas com cinco dedos bem desenvolvidos nos pés e mãos rápidas, o que os tornam ótimos escaladores. São medianos em tamanho e se locomovem na sola do pé. O nariz normalmente é pontiagudo e os olhos praticamente orientados para frente, característica de animais predadores. Seus molares são grandes e capacitados para triturar muito bem os alimentos (LABATE et al., 2001).

O gênero ***Nasua*** é caracterizado por ter uma longa cauda com anéis, um nariz comprido e branco ou marrom, dependendo da espécie. Ao redor dos olhos possuem manchas, a pelagem é castanha na parte superior do corpo e clara na parte ventral (CHEIDA et al., 2006). Os membros torácicos são usados para cavar buracos e destruir troncos mortos em busca de presas animais escondidas, para abrir artefatos que possam conter algo útil dentro, e para rasgar frutas suculentas ou segurar alimentos maiores e levá-los para a boca, ou ainda manipular objetos encontrados (WHITESIDE, 2009).

Sua distribuição na América do Sul abrange a Colômbia, Venezuela, o norte do Uruguai e a Argentina. No Brasil a espécie ***Nasua nasua*** pode ser encontrada nos biomas Amazônico, Cerrado, Caatinga, Pantanal, Mata Atlântica e Campos Sulinos (CHEIDA et al., 2006). No estado de São Paulo, no Parque Ecológico do Tietê, foi estimada uma densidade populacional mínima de 125 indivíduos/km$^2$, a maior registrada para a espécie (BEISIEGEL, 2001; BEISIEGEL & CAMPOS, 2013).

Considerando a proximidade dos quatis de vida livre com o ambiente urbano, a possibilidade de alteração do estado de higidez devido a esta interação antrópica, e a possibilidade da transmissão cruzada de doenças entre esses animais com o homem e animais domésticos, além da influência do gênero nessa espécie, é importante conhecer os parâmetros clínicos e laboratoriais desses animais. Sendo assim, este estudo objetivou avaliar os parâmetros hematológicos e bioquímicos em ***Nasua nasua*** de vida livre, que apresentam algum grau de interação antrópica, provenientes da região centro sul do estado de São Paulo.

## MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi conduzido no Centro de Medicina e Pesquisa em Animais Selvagens (CEMPAS) e Laboratório Clínico, pertencentes ao Hospital Veterinário da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Unesp, campus de Botucatu (Latitude: 22º 53' 09" S Longitude: 48º 26' 42" O).

O estudo foi realizado no período de Novembro de 2017 a Junho de 2018, sendo as capturas feitas no final do verão e outono. Foi aprovado pelo Comitê de Ética no Uso de Animais (CEUA), protocolo 0021/2018, e pelo Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (SISBIO), numero 61747-1.

Foram avaliados 16 quatis da espécie ***Nasua nasua***, sendo sete machos e nove fêmeas, capturados no campus da Unesp no Distrito de Rubião Junior, Botucatu, SP, visto que são frequentemente observados nos arredores dos departamentos, não importando o sexo dos animais. Os animais foram capturados em armadilhas do tipo *tomahawk*, com frutas e ovo de galinha cozido em seu interior. Passaram por um jejum alimentar de 12 horas e hídrico de três horas antes de serem anestesiados. A contenção química foi realizada com a associação de cetamina (20,0 mg/Kg) e midazolam (2,0 mg/Kg), na mesma seringa e administrada por via intramuscular.

Amostras de sangue foram colhidas sempre ao mesmo horário por venopunção jugular, em tubos sem anticoagulante, para perfil lipídico, hepático e renal. A seguir foram centrifugadas para obtenção do soro e congeladas a -20$^{o}$C até o processamento. Foram avaliados o colesterol total, triglicérides, uréia, creatinina, enzimas aspartato aminotransferase (AST), alanina aminotransferase (ALT), gamaglutamil transpeptidase (GGT) e fosfatase alcalina (FA). Para o hemograma o sangue foi acondicionado em tubos contendo sal dissódico do ácido etilenodiaminotetracético (EDTA) a 5%, como anticoagulante.

Os exames bioquímicos foram processados em equipamento de bioquímica automatizada (Cobas Mira Plus®, Roche). As dosagens de creatinina, colesterol total e triglicérides foram realizadas através do método colorimétrico enzimático, utilizando o kit Bioclin®. Uréia, aspartato aminotransferase (AST), Alanina aminotransferase (ALT), gamaglutamil transpeptidase (GGT), e fosfatase alcalina (FA) foram mensuradas pelo método cinético, utilizando o kit Bioclin®.

Para avaliação do hemograma, a contagem global de eritrócitos, plaquetas e leucócitos, os índices hematimétricos e a determinação das proteínas plasmáticas totais foram obtidas de forma manual (hemocitômetro e refratômetro). Já a contagem diferencial de leucócitos foi realizada em 100 células, em conjunto com a avaliação morfológica de eritrócitos, leucócitos e plaquetas, em esfregaços sanguíneos preparados *in natura*. Os esfregaços sanguíneos foram fixados e corados com corantes do tipo Romanowski (Wright, Wright-Giemsa, Panótico Rápido).

Para análise estatística os dados foram expressos como média ± desvio padrão e foi utilizado o teste t de Student não pareado para comparação dos parâmetros laboratoriais (hemograma e bioquímica sérica) entre quatis machos e fêmeas. A normalidade dos dados foi testada pelo teste de Kolmogorov-Smirnov. Foi considerado o nível de significância de 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação aos parâmetros bioquímicos hepáticos, os valores encontrados para FA e AST diferiram significativamente entre machos e fêmeas, sendo que FA foi maior em machos e AST maior em fêmeas. Triglicérides, colesterol, GGT e ALT não diferiram estatisticamente entre os gêneros (tabela 1).

Tabela 1: Valores médios, desvios padrão, valor de p e intervalo de confiança (IC mínimo- máximo) dos parâmetros lipídicos e hepáticos séricos de quatis fêmeas (n=9) e machos (n=7) da espécie ***Nasua nasua***

| **Parâmetros** | Fêmeas | Machos | Valor de p | IC (95%) |
|---|---|---|---|---|
| **Triglicérides** | 24,4±7,0 | 28,7±6,7 | 0,2461 | F: 19,0-29,9<br>M: 22,3-35,1 |
| **Colesterol** | 120,6±19,2 | 135,0±21,5 | 0,1779 | F: 105,8-135,3<br>M: 115,2-154,9 |
| **GGT** | 12,6±3,3 | 12,8±4,4 | 0,9135 | F: 10,1-15,1<br>M: 8,8-16,9 |
| **FA** | 23,3±5,1 | 36,4±17,1 | 0,0452 | F: 19,4-27,2<br>M: 20,7-52,2 |
| **AST** | 231,0±98,9 | 136,3±43,9 | 0,0342 | F: 155,0-307,0<br>M: 95,7-177,0 |
| **ALT** | 108,3±23,5 | 93,4±22,8 | 0,2233 | F: 90,3-126,4<br>M: 72,4-114,5 |

F: fêmeas; M: machos

Em sua pesquisa, REPOLÊS (2014), utilizou quatis capturados no Parque das Mangabeiras (PM), no Parque Nacional do Caparaó (PNC) e na Estação Ecológica Águas Limpas (EEAL), todos localizados no estado de Minas Gerais; e obteve valores médios de colesterol um pouco maiores do que os encontrados presente trabalho, entre 135,0 e 217,0 mg/dl. Para triglicérides os valores encontrados foram bem similares aos do presente estudo, entre 12,0 e 44,0 mg/dl. Os resultados sugerem que os animais do presente estudo têm uma dieta sem grandes teores de carboidratos e gorduras.

Ainda no estudo de REPOLÊS (2014), os valores encontrados para as enzimas ALT e AST foram bem semelhantes aos valores do presente estudo, sendo de 96,0 a 103,0 u/l para

ALT e entre 230,0 e 298,0 u/l para AST. Os altos valores destas duas enzimas sugerem afecções hepáticas, pois, as enzimas aspartato aminotransferase (AST) e a alanina aminotransferase (ALT) podem transbordar de dentro dos hepatócitos se houver lesão hepática (REPOLÊS, 2014). Entretanto não se pode descartar que tais valores sejam normais para a espécie.

Como no presente estudo os valores para estes parâmetros não estão extremamente superiores aos encontrados em outros trabalhos e apenas a enzima AST diferiu estatisticamente, uma explicação pode ser que discretas elevações nessas enzimas são consideradas normais e decorrentes do estresse e mudança de local de vida, ou de exigências passageiras resultantes de itens da dieta (MORÁN et al., 2004). O resultado maior de AST em fêmeas sugere que essas são mais sensíveis à dieta e ao estresse do manejo.

A enzima GGT tem sido pouco estudada em animais selvagens, mas seu aumento auxilia no diagnóstico de várias doenças, como doença hepática em cães (NELSON & COUTO, 2010). Neste estudo os valores encontrados foram similares aos do trabalho de REPOLÊS (2014), que apresentou valores entre 2 e 20 u/l. Levando em consideração que os valores de AST e ALT também foram similares a literatura, os resultados sugerem normalidade na saúde hepática dos animais do presente estudo.

Um dos biomarcadores da formação óssea é a fosfatase alcalina, para esta formação há uma remodelação dos ossos, que resulta na densidade mineral óssea (CADORE et al., 2005). Muitos trabalhos demonstram que essa densidade está pontualmente ligada à atividade física (MAÏMOUN et al., 2003; HEINONEN et al., 1999), ou seja, quanto mais ativo o indivíduo, maior será a remodelação e maior o índice plasmático de fosfatase alcalina, que também está localizada no tecido hepatobiliar e tem grande importância em diagnóstico de afecções (REPOLÊS. 2014). Os resultados de REPOLÊS (2014) mostraram valores entre 10,0 e 33,0 u/l, e não diferiram estatisticamente. Já no presente estudo foi observado uma diferença

significativa entre FA de machos e fêmeas, sendo maior em machos, o que sugere que há uma maior atividade física desse gênero.

Os valores dos parâmetros bioquímicos renais não diferiram entre machos e fêmeas (tabela 2).

Tabela 2: Valores médios, desvios padrão, valor de p e intervalo de confiança (IC mínimo- máximo) dos parâmetros renais de fêmeas (n=9) e machos (n=7) da espécie ***Nasua nasua.***

| | Fêmeas | Machos | Valor de p | IC (95%) |
|---|---|---|---|---|
| **Creatinina** | 0,9±0,1 | 1,0±0,1 | 0,2837 | F: 0,8-1,0<br>M: 0,9-1,1 |
| **Uréia** | 17,3±7,9 | 20,3±4,5 | 0,3941 | F: 11,2-23,4<br>M:16,6-24,4 |

F: fêmeas; M: machos

No estudo de HERNÁNDEZ et al. (2012), apenas a creatinina apresentou um aumento significativo em machos, e o autor menciona que essa diferença pode estar relacionada á massa corporal, pois sua concentração é resultado do metabolismo muscular (MORRISON 1999). Entretanto, a massa corporal superior observada nos machos não afetou as concentrações de creatinina sérica no presente estudo. Os valores de uréia não apresentaram diferença entre os gêneros, o que corrobora com outros estudos (HERNÁNDEZ et al., 2012; RODRIGUES et al., 1996).

Na avaliação do eritrograma, observou-se que os machos apresentaram valores significativamente superiores para os parâmetros hemácias, hemoglobina e hematócrito, enquanto a contagem global de plaquetas revelou valores estatisticamente superiores em fêmeas (tabela 3). Resultados similares foram obtidos em quatis de nariz branco (***Nasua narica***), na região de La Venta Tabasco/México, por HERNÁNDEZ et al. (2012), que atribuíram o aumento dos parâmetros hematimétricos (hemáceas, hematócrito e hemoglobina) ao dimorfismo sexual, também já relatado em mamíferos em outros estudos (MILLER et al., 2009).

Ainda em seu estudo, HERNÁNDEZ et al. (2012) encontraram maiores contagens de plaquetas em fêmeas, similar ao atual estudo. Uma vez que as plaquetas são envolvidas na resposta inflamatória e aumentam em número na presença de injúrias, estes autores sugerem que esta diferença está relacionada à maior atividade social apresentada pelas fêmeas nos bandos de animais da espécie e maior interação com os animais jovens.

RODRIGUES et al., (1996) avaliaram quatis (***Nasua nasua***) do estado do Rio de Janeiro. Apesar de os parâmetros hematológicos hemáceas, hematócrito e hemoglobina apresentarem valores médios superiores em machos comparados às fêmeas, não foi encontrada diferença significativa entre os gêneros, diferindo do presente estudo.

Tabela 3: Valores médios, desvios padrão, valor de p e intervalo de confiança (IC mínimo- máximo) dos parâmetros do eritrograma e contagem plaquetária de fêmeas (n=9) e machos (n=7) da espécie ***Nasua nasua***.

| | Fêmea | Macho | Valor de p | IC (95%) |
|---|---|---|---|---|
| **Hemácias** | 5,7±0,5 | 6,4±0,6 | 0,0287 | F: 5,3- 6,1<br>M: 5,8-6,9 |
| **Hemoglobina** | 10,1±0,7 | 11,6±0,7 | 0,0006 | F: 9,6-10,7<br>M: 11,0-12,3 |
| **Hematócrito** | 34,4±2,5 | 41,7±3,5 | 0,0002 | F: 32,6-36,3<br>M: 38,5-45,0 |
| **VCM** | 60,9±2,8 | 66,6±9,4 | 0,1355 | F: 58,8-63,1<br>M: 57,4-74,9 |
| **CHCM** | 29,4±0,7 | 28,1±2,9 | 0,2111 | F: 28,9-29,9<br>M: 25,4-30,8 |
| **PT** | 7,0±0,8 | 7,7±0,4 | 0,0751 | F: 6,4-7,6<br>M: 7,2-8,1 |
| **RDW** | 16,9±0,8 | 17,2±0,7 | 0,465 | F: 16,2-17,5<br>M: 16,4-17,9 |
| **Plaquetas** | 396608±113907 | 270680±78404 | 0,0353 | F: 309052-484165<br>M: 188387-352973 |

F: fêmeas; M: machos

Os parâmetros avaliados pelo leucograma não demonstraram diferenças estatísticas entre machos e fêmeas (tabela 4).

Tabela 4: Valores médios, desvios padrão, valor de p e intervalo de confiança (IC mínimo- máximo) dos parâmetros absolutos (x 10ˆ9/L) da contagens total e diferencial do leucograma de fêmeas (n=9) e machos (n=7) da espécie ***Nasua nasua.***

| | Fêmea | Macho | Valor de p | IC (95%) |
|---|---|---|---|---|
| **Leucócitos** | 9977,8±1458,4 | 9771,4±2775,9 | 0,85 | F: 8856,8-11099<br>M: 7204,0-12339 |
| **Segmentados** | 4482,2±909,8 | 5132,9±1632,1 | 0,3268 | F: 3782,9-5181,6<br>M: 3623,4-6642,3 |
| **Linfócito** | 3711,1±1221,5 | 2890,0±1318,9 | 0,2183 | F: 2772,2-4650,1<br>M: 1670,2-4109,8 |
| **Eosinófilo** | 1411,1±502,5 | 1085,7±420,8 | 0,1904 | F: 1024,9-1797,3<br>M: 696,6-1474,9 |
| **Basófilo** | 165,6±134,7 | 167,1±106,7 | 0,98 | F: 62,0-269,1<br>M: 68,4-265,95 |
| **Monócito** | 197,8±268,6 | 234,3±162,4 | 0,7566 | F: -8,7-404,2<br>M: 84,1-384,5 |

F: fêmeas; M: machos

Diferente de alguns dos registros do presente estudo, não foram encontradas variações significativas nos exames bioquímicos e hemograma entre quatis machos e fêmeas, nem entre animais sedados e não sedados em estudo feito por RODRIGUES et al. (1996). Como limitação do presente estudo, os animais poderiam ser avaliados sem a sedação para comparação com os resultados de animais sedados. Entretanto, este procedimento pode envolver riscos de lesão aos manipuladores, de modo que se optou pela avaliação dos animais anestesiados. Uma outra limitação foi a falha na avaliação da influência da sazonalidade sobre os parâmetros hematológicos e bioquímicos, uma vez que o estudo abrangeu apenas o final do verão e o outono.

## CONCLUSÃO

Conclui-se que parâmetros hematológicos e bioquímicos são influenciados pelo gênero em ***Nasua nasua***, e os valores encontrados foram similares aos descritos em animais

de vida livre ou de cativeiro na literatura descrita o que indica que a interação com o homem não está interferindo nestes parâmetros.

## COMITÊ DE ÉTICA E BIOSSEGURANÇA

unesp UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO"

fmvz - unesp
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia
Campus de Botucatu

### ATESTADO

**Atesto** que o Projeto "AVALIAÇÃO DE DADOS CLÍNICOS E NUTRICIONAIS DE QUATIS (Nasua nasua, LINNAEUS, 1766) DE VIDA LIVRE, POR MEIO DE ANALISES DO EXAME FÍSICO, LABORATORIAIS E DE IMAGEM." **Protocolo CEUA 0021/2018**, a ser conduzido por Barbara Sardela Ferro, responsável/orientador Alessandra Melchert, para fins de pesquisa científica/ensino - encontra-se de acordo com os preceitos da Lei nº 11.794, de 08 de outubro de 2008, do Decreto nº 6.899, de 15 de julho de 2009, e com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal - CONCEA.

| | |
|---|---|
| **Finalidade** | PESQUISA CIENTÍFICA |
| **Vigência do projeto** | 10/02/2018 a 01/10/2018 |
| **Nome Comum / Espécie / Linhagem** | QUATI / NASUA NASUA / vida livre |
| **Raça** | |
| **Nº de animais machos** | 0 |
| **Nº de animais fêmeas** | 0 |
| **Nº de animais sexo indefinido** | 30 |
| **Peso médio de animais machos** | 0 |
| **Peso médio de animais fêmeas** | 0 |
| **Peso médio de animais sexo indefinido** | 5 kg |
| **Idade** | 1 ano(s) e 0 mes(es) e 0 dia(s). |
| **Procedência** | Vida livre |

**Projeto de Pesquisa aprovado em reunião da CEUA em 08/02/2018**

**JOSÉ NICOLAU PRÓSPERO PUOLI FILHO**
Presidente da CEUA da FMVZ, UNESP - Campus de Botucatu

Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia
Seção Técnica Acadêmica
*Rua Prof. Dr. Walter Mauricio Corrêa, s/n*
*UNESP - Campus de Botucatu/SP - Cep 18618-681*
*(14) 3880-2176 - patrizia@fmvz.unesp.br - www.fmvz.unesp.br*

## DECLARAÇÃO DE INTERESSE DE CONFLITOS

Não temos conflitos de interesses para declarar.

## REFERÊNCIAS


BEISIEGEL, B. M. Notes on the Coati, ***Nasua nasua*** (Carnivora: ***Procyonidae***) in an Atlantic Forest area. **Brazilian Journal of Biology**, v.61, n.4, p.689-692, 2001.

BEISIEGEL, B.M.; CAMPOS, C.B. Avaliação do risco de extinção do Quati ***Nasua nasua*** (Linnaeus, 1766) no Brasil. **Biodiversidade Brasileira**, v.3, n.1, p.269-276, 2013.

CADORE, E.L. et al. Efeitos da atividade física na densidade mineral óssea e na remodelação do tecido ósseo. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v.11, n.6, p.373-379, 2005.

CHEIDA, C.C. et al. Carnívora. In: REIS, N.R. et al. **Mamíferos do Brasil**. Londrina: Paraná, 2006. p.231-275.

DASZAK, P. et al. Anthropogenic environmental change and the emergence of infectious diseases in wildlife. **Acta Tropica,** v.78, n.2, p.103-16, 2001.

DEPLAZES, P. et al. Wilderness in the city: the urbanization of ***Echinococcus multilocularis***. **Trends in Parasitology,** v.20, n.2, p.77–84, 2004.

FERREIRA, G. A. et al. Diet of the coati ***Nasua nasua*** (Carnivora: ***Procyonidae***) in an area of woodland inserted in an urban environment in Brazil. **Revista Chilena de História Natural**, v.86, p.95-102, 2013.

HEINONEN, A. et al. Good maintenanceof high-impact activity-induced bone gain by voluntary, unsupervised exercises:an 8-month follow-up a randomized controlled trial. **Journal of Bone Mineral Research**, v.14, p.125-128, 1998.

HERNÁNDEZ, M.J.R. et al. Hematological and blood chemistry values in a semi-free population of white-nosed coatis (***Nasua narica***) in La Venta Tabasco, Mexico. **Acta Zoológica Mexicana**, v.28, n.2, p.391-400, 2012.

LABATE, A.S. et al. Order Carnivora, Family Procyonidae (Raccoons, Kinkajous). In: FOWLER, M.E.; CUBAS, Z.S. **Biology, Medicine, and Surgery of South American Wild Animals**. 1.ed. Iowa: Ames, 2001. p.317-322.

LOWRY, H. et al.How noisy does a noisy miner have to be? Amplitude adjustments of alarm calls in an avian urban ‘adapter’. **PLOS ONE**, v.7, n.1, 2012.

MAÏMOUN, L. et al. Testosterone issignificantly reduced in endurance athletes without impact on bone mineral density. **Hormone Research**, v.59, p.285-92, 2003.

MARZLUFF, J. M. Worldwide urbanization and its effects on birds. In: MARZLUFF, J. et al. **Avian Ecology and Conservation in an Urbanizing World**. New York: Springer US, 2001. p.19–38.

MILLER, D. L. et al. Hematology, parasitology, and serology of free-ranging coyotes (***Canis latrans***) from South Carolina. **Journal of Wildlife Diseases**, v.45, p.863-869, 2009.

MORÁN, J. F. et al. Stress in wild-caught Eurasian otters (***Lutra lutra***): effects of a long acting neuroleptic and time in captivity. **Animal Welfare,** v.13, n.2, p.143-149, 2004.

MORRISON, T. K. Evidence relating to the leukocites. In: Lemus, G.A. (Ed.). **Clinical laboratory and diagnostic test**. El Manual Moderno: México. 1999. p.97-108.

NELSON, R.W.; COUTO, C.L. **Medicina Interna de Pequenos Animais**. 4.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010.1468p.

NEWSOME, D.; RODGER, K. To feed or not to feed: a contentious issue in wildlife tourism. **Australian Zoologist**, v.34, p.255–270, 2008.

O'LEARY, R.; JONES, D. N. The use of supplementary foods by Australian magpies Gymnorhina tibicen: implications for wildlife feeding in suburban environments. **Austral Ecology**, v.31, n.2, p.208–216, 2006.

PRANGE, S. et al. Demographic factors contributing to high raccoon densities in urban landscapes. **Journal of Wildlife Management**, v.67, n.2, p.324–333, 2003.

REPOLÊS, R.B. **Perfil bioquímico sanguíneo de quatis (*Nasua Nasua*) de vida livre que exploram diferentemente alimentos processados ou descartados por humanos**. 2014. Dissertação (Magister Scientiae em Biologia Animal) – Programa de Pós-graduação em Biologia animal, Universidade Federal de Viçosa.

RODRIGUES, R.R. et al. Determinação de hemograma, bioquímica sérica e pesquisa de hemoparasitas em quatis (***Nasua nasua***) em condições de cativeiro no Estado do Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v.3, n.3, p.89-92, 1996.

ROSS, G. A. Ibis in urban Sydney: a gift from ra or a pharaoh's curse? In Urban Wildlife: More than Meets the Eye. In: LUNNEY, D.; BURGIN, S. (Org.). **Royal Zoological Society of New South Wales**. Mosman: Royal Zoological Society of New South Wales, 2004. p. 148–152.

SOUZA JÚNIOR, M.F. et al. Presença de anticorpos da classe IgM de ***Leptospira interrogans*** em animais silvestres do Estado do Tocantins. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v.39, p.292-294, 2006.

TEIXEIRA, R.H.F.; AMBRÓSIO, S.R. Carnívora-Proyonidae. In: CUBAS, Z.S. et al.**Tratado de Animais Selvagens.** São Paulo: Roca, 2007. p.571-573.

WHITESIDE, D.P. Nutrition and behavior of coatis and raccoons. **Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice**, v.12, p.187–195, 2009.

Normas disponíveis em: http://www.ufrgs.br/actavet/Instructions-ASV-English.pdf

## 2.2 Artigo 2

**Medidas biométricas e avaliação do escore corporal e índice de massa corpórea em Quatis (*Nasua nasua*) de vida livre da região Centro Sul do estado de São Paulo**

**Biometric measures and validation of body mass index in free coatis (*Nasua nasua*) from the South Central region of the State of São Paulo**


**RESUMO**

***Background:*** Os quatis apresentam fácil interação com o homem, são animais muito sociáveis e curiosos. Essa proximidade com áreas urbanizadas culmina na ingestão de alimentos de fontes antrópicas, o que pode mudar o comportamento alimentar destes animais e ainda predispor à obesidade. A condição corporal avalia o estado energético dos animais, mede a variação da reserva de gordura do corpo para isto existem métodos diretos que são invasivos e métodos indiretos que utilizam métrica de tamanho e massa estrutural para tal avaliação. Sendo assim, o objetivo do presente estudo foi avaliar diferentes métodos para determinar a condição corporal de quatis (*Nasua nasua*) de vida livre que vivem em área urbana.

***Materials, Methods & Results:*** Foram estudados 16 quatis de vida livre, sendo nove fêmeas e sete machos, capturados em armadilhas. Os animais foram anestesiados e após verificação da normalidade do exame físico, submetidos à avaliação biométrica. Foram avaliados o peso corporal, escore de condição corporal (ECC) na escala de cinco pontos usada em cães, circunferência torácica e abdominal, altura da cernelha, comprimento da coluna e distancia patela-calcâneo. A partir destes dados foram calculados dois índices de massa corporal (IMC), sendo um baseado em cães (IMC1) e o outro em gatos (IMC2), e calculada a porcentagem de gordura corporal (%GC). Foi verificada presença de sobrepeso em 25% dos quatis do estudo. O peso corporal, circunferência torácica e abdominal, comprimento da coluna e a medida patela-calcâneo foram significativamente superiores em machos, e os outros parâmetros

avaliados não mostraram diferença entre machos e fêmeas. A correlação entre porcentagem de gordura e peso corporal foi significativa, a correlação entre porcentagem de gordura e ECC, não. Obteve-se maior correlação entre o IMC2 com o peso corporal e o ECC, do que do IMC1 com os mesmos parâmetros. Ainda, o ICM1 e o IMC2 também tiveram boa correlação entre si.

***Discussion:*** A interação antrópica pode alterar a condição corporal dos animais e predispor a obesidade, visto que os escores de condição corporal estavam alterados. Em relação a condição corporal nutricional, apesar dos machos serem maiores que as fêmeas, não houve diferença significante. Em quatis os resultados sobre essa diferença entre os sexos foi variada, houve estudo em que os machos apresentavam um terço da massa corporal superior que as fêmeas e em outro essa diferença não foi observada. A porcentagem de gordura estimada através de métrica utilizada em gatos não é um bom método para ser usado isoladamente para avaliar a condição corporal. Estudo correlacionando massa corporal, escore de condição corporal, estimativa de porcentagem de gordura corporal, índice de massa corporal e circunferência abdominal obteve correlações positivas entre estes métodos de avaliação o que corroborou com este estudo, diferindo apenas em relação a circunferência abdominal, que não se correlacionou com os dois índices de massa corporal e com a porcentagem de gordura corporal. Conclui-se então que há diferença na biometria entre os gêneros de quatis (*Nasua nasua*). O escore de condição corporal usado em cães se mostrou eficiente também para quatis assim como o índice de massa corporal utilizado em cães e gatos, sendo que o de gatos se mostrou mais eficiente. Também como conclusão tem-se que a proximidade de quatis de vida livre com o ser humano foi capaz de alterar a condição corporal destes animais, predispondo-os à obesidade.

**Palavras chave:** *Nasua nasua;* biometria; índice de massa corporal; escore de condição corporal.

# INTRODUÇÃO

O gênero *Nasua*, caracterizado por pelagem grossa, altura mediana, pernas curtas e cauda anelada [4,9]. São onívoros, gregários e ativos, dependem do cheiro e da sensibilidade do nariz longo e pontiagudo para descobrir presas [17]. São sociáveis e curiosos por isso interagem com pessoas [16]. Essa proximidade leva a ingerir alimentos de fontes antrópicas, o que pode mudar o comportamento alimentar, alterando o metabolismo [11].

A condição corporal refere-se ao estado energético do animal, mede a variação das reservas de gordura. Para esta avaliação existem métodos diretos e indiretos. Os diretos são mais caros e destrutivos para os animais [14]. Como alternativa, os indiretos tem sido usados e utilizam a métrica de tamanho e massa estrutural [6].

O escore de condição corporal é avaliado visualizando a silhueta do animal e palpando regiões específicas [7,15]. A avaliação da porcentagem de gordura utiliza duas medidas corporais para prever este teor [3]. No índice de massa corporal é utilizada uma fórmula para analisar a condição[10].

Estudos que avaliam dieta de quatis de vida livre, bem como efeitos das interações antrópicas são escassos [12]. Por serem facilmente adaptáveis, o excesso populacional gera más consequências ao ambiente e saúde publica, pois participam de ciclos de zoonoses [13] e ainda são comumente encontrados em zoológicos. Portanto é importante conhecer dieta e comportamento, para uma formulação de dietas e distinguir possíveis afecções nutricionais e comportamentais [17]. Assim o estudo objetivou avaliar condição nutricional de quatis de vida livre que próximo a pessoas, além de testar métodos para determinar condição nutricional desses animais.

## MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi conduzido no Hospital Veterinário da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Unesp, campus de Botucatu, no período de Novembro de 2017 a Junho de 2018 e foi aprovado pelo Comitê de Ética no Uso de Animais (CEUA), protocolo 0021/2018, e pelo Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (SISBIO), numero 61747-1.

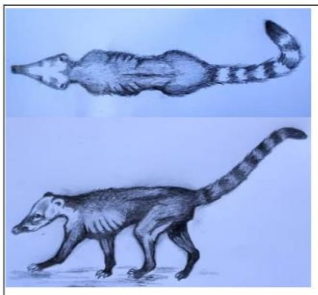
Foram utilizados 16 espécimes de *Nasua nasua*, capturados no próprio campus da Unesp, visto que são frequentemente observados em lugares específicos do campus, não importando o sexo dos animais. Foram capturados sete machos e nove fêmeas em armadilhas do tipo *tomahawk*, com frutas e ovo de galinha cozido em seu interior.

A contenção química foi necessária para o manejo tranquilo dos animais, sem que houvesse perigo para o pesquisador ou para o animal. Estes passavam por um jejum alimentar de 12 horas e hídrico de 3 horas antes de serem anestesiados. Para a contenção química foi utilizada uma associação de cetamina (20,0 mg/Kg) e midazolam (2,0 mg/Kg), na mesma seringa e administrada por via intramuscular.

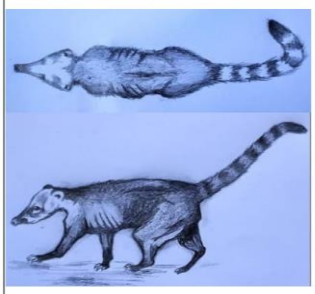
Quando os animais pararam de responder aos estímulos físicos, foram identificados quanto ao sexo e a seguir foram submetidos à morfometria corporal, mensurando-se os seguintes dados: comprimento do focinho, comprimento do nariz até a cauda, circunferência do tórax (medida logo abaixo dos membros torácicos), comprimento do pé direito, altura da cernelha, comprimento coluna, distancia patela-calcâneo, altura dos membros pélvicos, circunferência abdominal, circunferência torácica e circunferência da coxa; as mensurações foram realizadas com a utilização de paquímetro e fita métrica. Também foi determinado o peso corporal em balança digital.

Para a análise da condição corporal, o escore de condição corporal (ECC) foi determinado de acordo com a proposta de para cães, que considera a presença ou ausência de

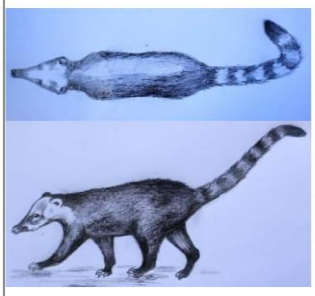
massa muscular, depósitos de gordura e estrutura óssea visível [8]. Para essa classificação foi utilizada a escala de 5 pontos. A partir dessa classificação para cães, e de acordo com os achados nos quatis, foi elaborada uma escala de cinco pontos, para classificar o escore corporal dos quatis (Figura 1).



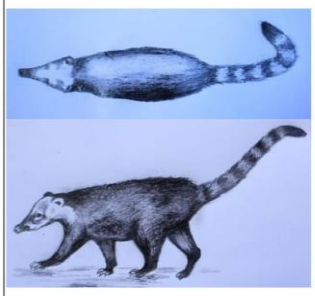
**1. Caquético**: Costelas, vertebras lombares, as proeminências ósseas muito evidentes. Não é perceptível gordura corporal. Perda óbvia de massa muscular.



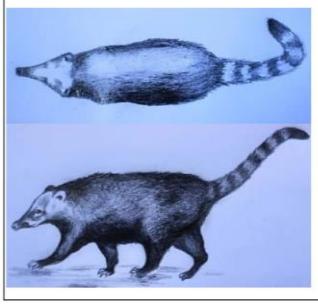
**2. Magro:** Costelas facilmente palpáveis e sem presença de gordura. Topo das vértebras lombares visíveis. Ossos pélvicos um pouco menos proeminentes. Cintura aparente.



**3. Normal:** Costelas palpáveis, mas sem excesso de gordura. Sem percepção dos ossos pélvicos. Cintura pouco notável atrás das costelas quando visto de cima.



**4. Sobrepeso:** Costelas palpáveis com mais dificuldade, pela presença de uma camada de gordura. Depósito de gordura sobre a área lombar e na base da cauda. Cintura pouco ou nada aparente.



**5. Obeso:** Grande depósito de gordura no tórax, abdômen, coluna vertebral, base da cauda, ombros e membros. Distensão abdominal.

Figura 1: Adaptação do Escore de condição corporal (ECC) de cães, proposta por LAFLAMME, para quatis, utilizando a escala de 5 pontos.

Foram usadas duas equações para determinação do IMC, uma utilizada em cães, na qual o peso corporal foi dividido pela altura (comprimento da coluna + comprimento do membro pélvico) elevada ao quadrado (IMC1) [10], e outra utilizada para felinos, no qual dividiu-se o peso corporal (Kg) pelo comprimento da coluna (m) (IMC2) [2].

Para o cálculo da porcentagem de gordura foi usada à fórmula: {[(CT /0,7067)-DCP]/0,9156}-DCP, utilizada em felinos [3].

Para análise estatística dos dados, foi utilizado o teste t de Student não pareado para dados paramétricos (peso corporal, circunferência do tórax, circunferência abdominal, comprimento coluna, medida patela-calcâneo (MPC), altura da cernelha, porcentagem de gordura, IMC1 e IMC2) ou teste de Mann–Whitney para dados não paramétricos (ECC), para comparação entre os quatis machos e fêmeas. A normalidade dos dados foi testada pelo teste de Kolmogorov-Smirnov.

Para se avaliar a associação entre os IMCs realizados (IMC1 e IMC2) e da % de gordura calculada, com os parâmetros da biometria, a correlação de Person foi utilizada para verificar a influência destes sobre as variáveis com distribuição normal (peso corporal, circunferência do tórax, circunferência abdominal) e correlação de Spearman para dados fora da normalidade (ECC). Foi ainda realizada correlação de Pearson para avaliar a associação da % de gordura com os dois IMCs (IMC1 e IMC2) e para correlacionar os dois IMCs avaliados entre si. Foi considerado o nível de significância de 5% para todas as análises realizadas.

## RESULTADOS

Na avaliação do escore de condição corporal (ECC) dos quatis deste estudo, observou-se que dez animais (62.5%), sendo cinco machos e cinco fêmeas, apresentaram ECC adequado (ECC=3), sendo que apenas duas fêmeas (12,5%) estavam em condição de magreza

(ECC=2). Entretanto, quatro animais (25%), sendo dois machos e duas fêmeas, apresentaram condição de sobrepeso (ECC=4).

Os parâmetros peso corporal, circunferência abdominal, circunferência torácica, comprimento da coluna e medida patela-calcanêo foram estatisticamente superiores em machos. Os outros parâmetros avaliados não mostraram diferença entre machos e fêmeas (tabela 5). Apesar da diferença do peso corporal e medidas entre machos e fêmeas, quando se comparou o ECC, IMC1, IMC2 e %GC entre ambos não foi observada diferença significante (tabela 5).

Tabela 5**:** Valores médios, desvios padrão, valor de p e intervalo de confiança (IC mínimo- máximo) dos parâmetros MC, ECC, CA, MPC, CC, AC, IMC1, IMC2, CT e %GC de fêmeas (n=9) e machos (n=7) da espécie *Nasua nasua*.

| Parâmetros | Macho | Fêmea | Valor de p | IC |
|---|---|---|---|---|
| **MC** | 4,8±0,5 | 3,9±0,5 | 0,0054 | F: 3,5-4,3<br>M: 4,3-5,3 |
| **ECC** | 3,3±0,5 | 3±0,8 | 0,4908 | F: 2,4-3,6<br>M: 2,8-3,9 |
| **CA (cm)** | 36,7±3,0 | 31,9±2,9 | 0,0083 | F: 29,8-34,1<br>M: 33,5-39,8 |
| **MPC (cm)** | 15,8±1,2 | 14,4±0,7 | 0,0212 | F: 13,9-15,0<br>M: 14,5-17,0 |
| **CC (*m*)** | 0,4±0,02 | 0,3±0,02 | 0,001 | F: 0,3-0,4<br>M: 0,37-0,40 |
| **AC (*m*)** | 0,3±0,02 | 0,3±0,02 | 0,7634 | F: 0,24-0,27<br>M: 0,2-0,3 |
| **CT (cm)** | 36,7±2,3 | 32,9±1,6 | 0,0038 | F: 31,5-34,2<br>M: 34,2-39,1 |
| **IMC1** | 11,4±1,4 | 11,0±1,6 | 0,6147 | F: 9,7-12,3<br>M: 10,0-12,9 |
| **IMC2** | 12,3±1,4 | 11,5±1,4 | 0,2889 | F: 10,3-12,7<br>M: 10,9-13,8 |
| **%GC (gatos)** | 23,7±4,6 | 20,6±2,8 | 0,1419 | F: 18,2-23,0<br>M: 18,9-28,5 |

F: fêmeas; M: machos; MC: massa corporal; ECC: escore de condição corporal; CA: circunferência abdominal; MPC: medida patela-calcâneo; CC: comprimento da coluna; AC: altura da cernelha; IMC1: índice de massa corpórea em cães; IMC2: índice de massa corpórea em felinos; CT: circunferência torácica; %GC: porcentagem de gordura corporal (felinos).

Para determinar se os dois IMCs utilizados no presente estudo apresentavam discrepâncias, foi feita uma comparação entre ambos, sendo o IMC1 usado em cães e o IMC2, usado em gatos. Estes dados foram analisados agrupando os animais de 3 modos diferentes, apenas fêmeas, apenas machos e em um único grupo agrupando os machos e as fêmeas. A análise mostrou que independente do agrupamento feito não foi observado diferença significativa entre os dois IMCs, sendo que o grupo apenas com fêmeas apresentou um valor de p de 0,5021, o grupo apenas de machos um valor de p de 0,2554 e o grupo que abrangeu os 2 gêneros um valor de p de 0,2061. Estes resultados revelam que apesar de serem utilizadas fórmulas bastante diferentes, ambas estimaram de modo similar o IMC dos animais.

Foi realizada análise de correlação entre os dois IMCs estudados (IMC1 e IMC2), observando-se uma forte correlação positiva entre ambos. Quando feita a correlação entre os IMCs estudados com os parâmetros massa corporal, ECC, %GC, circunferência torácica e abdominal, o IMC1 mostrou uma correlação positiva fraca com a massa corporal e com o ECC (tabela 6), enquanto o IMC2 revelou correlação positiva mais forte com estes mesmos parâmetros (tabela 6). Ocorreu correlação positiva entre a %GC e a massa corporal (valor de (r) = 0,7 e valor de p = 0,0092), mas não com o ECC (valor de (r) = 0,3 e valor de p = 0,2896), revelando que este índice não se correlacionou adequadamente ao escore corporal.

Tabela 6: Valores de (r) e valor de p obtidos na análise de correlação entre ICM1 e IMC2 com a massa corporal (MC), %GC, ECC, CT e CA e para a correlação entre IMC2 e IMC1 em quatis machos e fêmeas da espécie *Nasua nasua* (n=16).

| | (r) | Valor de p | | (r) | Valor de p |
|---|---|---|---|---|---|
| **IMC1 x MC** | 0,6 | 0,0181 | **IMC2 x MC** | 0,81 | 0,0004 |
| **IMC1 x %GC** | 0,2 | 0,5183 | **IMC2 x %GC** | 0,4 | 0,205 |
| **IMC1 x ECC** | 0,5 | 0,0455 | **IMC2 x ECC** | 0,7 | 0,005 |
| **ICM1 x CT** | 0,3 | 0,3697 | **IMC2 x CT** | 0,5 | 0,0843 |
| **IMC1 x CA** | 0,3 | 0,2902 | **IMC2 x CA** | 0,5 | 0,085 |
| | | | **IMC2 x IMC1** | 0,9 | <0,0001 |

IMC1: índice de massa corpórea em cães; IMC2: índice de massa corpórea em felinos; %GC: porcentagem de gordura corporal (felinos); ECC: escore de condição corporal; CT: circunferência torácica; CA: circunferência abdominal

Quando correlacionada a massa corporal com o ECC, estes mostraram uma correlação positiva significativa sendo valor de (r) = 0,6 e valor de p = 0,0162.

No presente estudo, os dois IMCs testados se mostraram bons métodos para determinação da condição corporal, uma vez que apresentaram associação ao ECC. Porém, o IMC2, utilizado na rotina clínica de felinos, mostrou-se mais eficiente na detecção da condição corpora, visto que apresentou correlação positiva mais forte com o peso corporal e com o ECC que o IMC1 utilizado em cães (tabelas 6).

## DISCUSSÃO

Os escores de condição corporal alterados demonstram que a interação antrópica pode predispor estes animais à condição de obesidade. Em relação às diferenças do peso corporal e medidas entre machos e fêmeas, os resultados revelaram que apesar dos machos serem maiores que as fêmeas, não diferiram em relação à condição corporal nutricional, não havendo maior ocorrência de desnutrição e sobrepeso/obesidade em nenhum dos gêneros.

Quatis machos adultos tendem a apresentar massa corporal cerca de um terço acima das fêmeas, e a massa corporal média para machos e fêmeas está em torno de 4,6 e 4,1 Kg, respectivamente [17]. Tais resultados são similares aos valores encontrados no presente estudo. Outro estudo realizado no México também mencionou que a massa corporal dos quatis machos foi maior que a de fêmeas [5]. De modo contrário, outro estudo não observou diferença significativa entre machos e fêmeas em relação à condição corporal [1].

Em relação a utilização da %GC, estimada por medidas morfométricas, não deve ser utilizada como método único de avaliação corporal em gatos [2].

Estudo utilizando o teste de correlação de Spearman, observou uma correlação positiva entre 5 métodos de avaliação corporal, em 50 gatos domésticos. O estudo correlacionou massa corporal (MC), determinação do escore de condição corporal (ECC), estimativa da porcentagem de gordura corporal, índice de massa corporal (IMC) e a circunferência abdominal [2]. Tais resultados corroboram o presente estudo, diferindo apenas na análise da circunferência abdominal, que não se correlacionou ao IMC1, IMC2 e %GC.

## CONCLUSÃO

Concluiu-se que os métodos de avaliação adaptada do IMC utilizados em cães e gatos e de avaliação do escore de condição corporal (ECC) usado em cães podem ser utilizados em quatis. O método de IMC adaptado para gatos revelou-se ligeiramente superior para avaliar animais da espécie *Nasua nasua* que o método adaptado para cães. A interação com o ambiente urbanizado foi capaz de alterar a condição corporal destes animais, predispondo-os à obesidade.

## DECLARAÇÃO DE INTERESSE DE CONFLITOS

Não temos conflitos de interesses para declarar.

## REFERÊNCIAS

**1 Almeida J.F.T**. **2016.** Obesidade felina: Condição corporal e a percepção dos proprietários. 74f. Lisboa, Distrito de Lisboa. Dissertação (Mestre em Medicina Veterinária) – Curso de Mestrado Integrado em Medicina Veterinária, Universidade Lusófona de Humanidades.

**2 Aptekmann K.P., Mendes Junior A.F., Passos C.B., Secchin M.C. & Galeas M.A.V. 2014**. Comparação dos diferentes métodos de avaliação corporal em felinos. *Revista Brasileira de Medicina Veterinária.* 36(2): 215-218.

**3 Butterwick R. 2000**. How fat is that cat? *Journal of Feline Medicine and Surgery*. 2: 91–94.

**4 Cheida C.C., Oliveira E.N., Costa R.F. Mendes F.R. & Quadros J. 2006.** Carnívora. In: Reis N.R., Peracchi A.L., Pedro W.A. & Lima I.P.(Eds). *Mamíferos do Brasil*. Londrina: Paraná, pp.231-275.

**5 Hernández, M.J.R., Garcíaorduña F., Mávil J.E.M., Salazar L.T.H., Lagunes J.H., Merino O.L. & Anaya T.F. 2012.** Hematological and blood chemistry values in a semi-free population of white-nosed coatis (Nasua narica) in La Venta Tabasco, Mexico. *Acta Zoológica Mexicana*. 28(2): 391-400.

**6 Hwang Y.T., Larivie`Re S. & Messier F. 2005**. Evaluating body condition of striped skunks using noninvasive morphometric indices and bioelectrical impedance analysis. *Wildlife Society Bulletin*. 33: 195–203.

**7 Jeusette I., Greco D., Aquino F., Detilleux J., Peterson M., Romano V. & Torre C. 2010.** Effect of breed on body composition and comparison between various methods to estimate body composition in dogs. *Research in Veterinary Science*. 88(2): 227–232.

**8 Laflamme D. 1997.** Development and validation of a body condition score system for dogs. *Canine Practice***.** 22(4): 10-15.

**9 Labate A.S., Nunes A.L.V. & Gomes M.S**. **2001.** Order Carnivora, Family Procyonidae (Raccoons, Kinkajous). In: Fowler M.E. & Cubas Z.S. (Eds). *Biology, Medicine, and Surgery of South American Wild Animal.* 1.ed. Iowa: Ames, pp.317-322.

**10 Müller D.C.M., Schossler J.E. & Pinheiro M. 2008.** Adaptação do índice de massa corporal humano para cães. *Ciência Rural.* 38(4): 1038-1043.

**11 Repolês R.B. 2014.** Perfil bioquímico sanguíneo de quatis (*Nasua Nasua*) de vida livre que exploram diferentemente alimentos processados ou descartados por humanos. 62f. Viçosa: MG. Dissertação (Magister Scientiae) – Pós-graduação em Biologia Animal, Universidade Federal de Viçosa.

**12 Rodrigues D.H.D. 2017**. Dieta de quatis (*Procyonidae*: *Nasua Nasua*, Linnaeus, 1766) em áreas de visitação pública no parque nacional do caparaó e parque municipal das mangabeiras. 73f. Viçosa: MG. Dissertação (Magister Scientiae) – Pós-graduação em Biologia Animal, Universidade Federal de Viçosa.

**13 Souza Júnior M.F., Lobato Z.I.P., Lobato F.C.F., Moreira E.C., Oliveira R.R., Leite G.G.G., Freitas T.D. & Assis R.A. 2006.** Presença de anticorpos da classe IgM de Leptospira interrogans em animais silvestres do Estado do Tocantins. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*. 39: 292-294.

**14 Speakman J.R. 2001.** *Body composition analysis of animals: a handbook of non-destructive methods.* 1rt edn. New York : Cambridge University Press.

**15 Tarkosova D., Story M., Rand J. & Svoboda M. 2016**. Feline obesity – prevalence, risk factors, pathogenesis, associated conditions and assessment: A review. *Veterinární Medicína***.** 61(6): 295–307.

**16 Teixeira R.H.F. & Ambrósio S.R. 2007.** Carnívora-Proyonidae. In: Cubas Z.S., Silva J.C.R. & Dias J.C. (Ed). *Tratado de Animais Selvagens*. São Paulo: Roca, pp.571-573.

**17 Whiteside D.P. 2009.** Nutrition and behavior of coatis and raccoons. *Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice*. 12: 187–195.

# 3 REVISÃO DA LITERATURA

## *3.1 Características gerais da espécie*

A família *Procyonidae* é pertencente à ordem Carnívora. Esta família foi originalmente dividida em duas subfamílias, *Procioninae* e *Ailurinae*. Os representantes da subfamília *Procioninae*, chamados de procionídeos, são animais que possuem uma pelagem grossa, pernas curtas com cinco dedos bem desenvolvidos nos pés e mãos rápidas, o que os tornam ótimos escaladores. São medianos em tamanho e se locomovem na sola do pé. O nariz normalmente é pontiagudo e os olhos praticamente orientados para frente, característica de animais predadores. Seus molares são grandes e capacitados para triturar muito bem os alimentos (LABATE et al., 2001).

Algumas espécies vivem somente em árvores, enquanto outras descem para procurar alimento; mas todos eles usam as árvores para dormir ou escapar de seus predadores. A subfamília *Procyoninae* é distribuída em regiões tropicais e neotropicais, sendo que quatro gêneros são encontrados na América do Sul (*Procyon, Nasua, Potos e Bassaricyon*) (LABATE et al., 2001; RIBEIRO, 2012).

O gênero Nasua é caracterizado por ter uma longa cauda com anéis, um nariz comprido e branco ou marrom, dependendo da espécie, ao redor dos olhos possuem manchas, sua pelagem é castanha na parte superior do corpo e clara na parte ventral. Sua distribuição na América do Sul abrange a Colômbia, Venezuela, o norte do Uruguai e a Argentina. No Brasil a espécie *Nasua nasua* pode ser encontrada nos biomas Amazônico, Cerrado, Caatinga, Pantanal, Mata Atlântica e Campos Sulinos (CHEIDA et al., 2006).

Esta espécie, chamada de quati, mede em torno de 40,0 a 65,0 cm de comprimento fora a cauda, que mede de 42,0 a 55,0 cm. O peso desses animais pode variar entre 2,7 a 10,0 kg. São animais com hábitos geralmente diurnos, toleram variações climáticas e sabem nadar. Fêmeas e machos jovens normalmente vivem em grupos de mais de 30 indivíduos, o que é uma vantagem contra o ataque de predadores e sincronia na estação de acasalamento (CHEIDA et al., 2006).

Os machos adultos são considerados solitários e só são aceitos nos grupos no período de acasalamento, que ocorre na maioria das vezes na primavera. A gestação das fêmeas dura entre 10 e 11 semanas, e a quantidade de filhotes pode ser bem variada, de 2 a 7 por parto, sendo os filhotes cuidados por indivíduos mais experientes do grupo (CHEIDA et al., 2006; RIBEIRO, 2012).

Os procionídeos sul-americanos são animais facilmente mantidos em cativeiro, que deve conter ramos, poleiros e árvores. Como são ótimos escaladores, o piso do recinto deve ser profundo e de concreto para evitar a escavação, mas coberto com solo, areia, vegetação ou folhas (LABATE et al., 2001).

São onívoros, gregários e ativos, dependem fortemente do cheiro e da sensibilidade tátil do nariz para descobrir sua presa invertebrada e cavar buracos para capturar suas presas subterrâneas. Sua arcada dentaria é constituída por 3/3 incisivos (I), 1/1 canino (C), 4/4 pré-molares (P), 2/2 molares (M) nas hemi-arcadas superior/inferior, em um total de 40 dentes pequenos, com caninos mais afiados (WHITESIDE, 2009).

Seus membros torácicos são usados para cavar buracos e destruir troncos mortos em busca de presas animais escondidas, para abrir artefatos que possam conter algo útil dentro, e para rasgar frutas carnudas ou segurar alimentos maiores e levá-los para a boca, ou ainda manipular objetos encontrados (WHITESIDE, 2009).

### *3.2 Hábitos alimentares, distúrbios nutricionais e doenças*

Na natureza, os quatis gastam cerca de 90% do tempo em busca de alimentos, com 91% a 99% dessa atividade no solo, dependendo da estação úmida ou seca. Alimentam-se de artrópodes, como besouros, milípedes, aranhas, caracóis, lagartas e pequenos caranguejos, que constituem aproximadamente 44% a 60% de sua dieta. O restante da dieta é suprida com frutas de uma grande variedade e, como evacuam sementes quase intactas, são considerados bons dispersores de sementes. Ainda se alimentam de alguns pequenos vertebrados como rãs, lagartos e cobras, pequenos pássaros e roedores, répteis e ovos de pássaros (WHITESIDE, 2009).

Um comportamento regular de alimentação dos quatis é o de rolar rapidamente suas presas invertebradas no solo usando movimentos alternados dos membros torácicos, isso para impedir que a presa os pique, morda ou libere secreções urticárias. Já as presas vertebradas são apreendidas com os membros e a ingestão começa pelo crânio (WHITESIDE, 2009).

A maioria das dietas em cativeiro para quatis giram em torno de alimentos para cães e gatos, suplementadas com frutas e vegetais como banana, maçã, laranja, batata doce, além de ovo cozido e pequenas presas, como insetos, camundongos e pintinhos, para aumentar a palatabilidade e variedade da dieta (LABATE et al., 2001). Em vida livre, Rodrigues (2017) identificou influência antrópica nestes animais, uma vez que foram encontrados alimentos processados, resíduos não digeríveis descartados e frutos cultivados nas fezes dos animais.

A obesidade é um problema comum em quatis de cativeiro devido à falta de atividade física e maior ingestão calórica em comparação com os animais selvagens de vida livre. Além da obesidade, a doença óssea metabólica é uma patologia nutricional bastante encontrada em quatis, associada às dietas desequilibradas (cálcio baixo, razão imprópria de cálcio e fósforo, vitamina D inadequada, hipervitaminose A). Este problema pode ser solucionado por meio de mudanças nos recintos e ajustes na dieta e ajustes na dieta (WHITESIDE, 2009).

A obesidade pode estar relacionada a várias doenças, como o diabete tipo 2 que é mais frequentemente relatado em animais obesos de meia idade e em gatos. Ela está associada à baixa regulação dos receptores de insulina, à internalização dos receptores e a redução da afinidade de ligação aos receptores (MCCAIN et al., 2008).

MCCain et al. (2008), descreveram um caso de um guaxinim (*Procyon lotor*) que possuía histórico de polidipsia e poliúria há dois meses, perda de peso (1,5 kg) e aumento do apetite. O exame físico também revelou obesidade (10,5 kg, classificação do estado corporal- ECC 5/5). Os resultados do exame de sangue foram comparados com resultados de exames de gatos domésticos, por falta de referências em guaxinim, e mostraram que o animal estava com diabetes do tipo 2, e o tratamento com insulina se mostrou eficiente.

Outras doenças estão associadas com a obesidade, como osteoartrite, que é a perturbação ortopédica mais comum do sistema musculo-esquelético, onde a hiperleptinemia em animais obesos provoca um efeito catabólico no metabolismo dos condrócitos, e a adiponectina provoca a destruição da cartilagem, através da produção de mediadores pró-inflamatórios. Esses fatores em conjunto levam à doença (MCCAIN et al., 2008; BUDSBERG, 2012).

Neoplasias, principalmente mamárias, também estão ligadas à obesidade, uma vez que esta aumenta o potencial de inflamação, angiogênese e altera os níveis séricos de proteínas secretadas pelo tecido adiposo branco (TAB), assim como altera os níveis de estrogênio; esse conjunto de alterações promove a carcinogênese ao nível das glândulas mamárias (MARSHALL et al., 2009).

Dentre as doenças parasitárias, o parasitismo por *Dioctophyma renale* (*D. renale*), que é um nematoide conhecido como verme gigante renal, é encontrado nos rins e cavidade abdominal (GROSSMAN et al., 2010). Na maioria dos casos, o parasita é encontrado no rim direito, mas pode erraticamente ser encontrado em cavidade peritoneal, vesícula urinária e estômago (VEROCAI et al., 2009). Este verme já foi observado em quatis e seu diagnóstico pode ser feito por meio de exame ultrassonográfico abdominal (GROSSMAN et al., 2010).

Milanelo et al. (2009) avaliaram 68 quatis no estado de São Paulo, encontrando 51 animais positivos para presença do parasita *D. renale*. O parasita foi encontrado nas seguintes localizações: somente no rim direito (n=9); em rim direito e na cavidade abdominal (n=10); apenas na cavidade abdominal (n=24). Em oito animais, o rim direito foi reduzido apenas a uma pequena estrutura rígida.

### *3.3 Contenção Física e Química*

A contenção de quatis deve ser feita para que alguns procedimentos possam ser realizados, tais como exame físico e cuidados médicos. Alguns quatis tornam-se muito mansos quando criados diretamente com humanos, e podem ser tratados com facilidade, mas além da contenção física, a contenção química deve ser administrada, sempre que o animal não permitir a realização

dos procedimentos de maneira segura para o operador e para o animal (LABATE et al., 2001; RIBEIRO, 2012).

Na natureza, os quatis podem ser capturados com armadilhas projetadas para animais com peso e comprimento semelhantes. Depois que são capturados, podem ser transferidos para uma gaiola de transporte ou manipulados de acordo com o que for necessário (LABATE et al., 2001). A contenção física acontece antes da imobilização química, e deve ser efetuada por meio de equipamentos adequados, tal como o “cambão”, que prende o animal e o mantém longe do operador. Pode-se ainda utilizar o puçá, além de luvas de couro (DINIZ, 1999).

Na contenção química as respostas podem ser bem diferenciadas, assim como a sensibilidade de cada animal aos fármacos utilizados na contenção (DINIZ, 1999). Os agentes derivados da ciclo-hexamina ou dissociativos podem ser utilizados, e induzem a um estado cataléptico, caracterizado por excitação do sistema nervoso central, imobilidade, analgesia, amnésia e dissociação do ambiente, sem que o animal perda seus reflexos protetores (MASSONE, 1994; PADDLEFORD, 2001).

Estes agentes dissociativos induzem anestesia, pois interrompem o fluxo de informações para o córtex sensitivo. A dissociação ocorre por bloqueio dos estímulos sensitivos no tálamo, junto à estimulação de áreas límbicas, o que induz a fenômenos epileptiformes. Contudo a aferência dos estímulos na região da medula espinhal ou do tronco cerebral não são bloqueadas (VALADÃO, 2002).

Nesse grupo de drogas incluem-se a fenciclidina, a cetamina e a tiletamina, sendo o mais conhecido a cetamina, devido sua eficácia e alto grau de segurança (KREEGER, 1999). Os benzodiazepínicos normalmente são empregados em associação a outros fármacos. Na medicina selvagem, são indicados para o controle da atividade compulsiva. Além disso, promovem um miorrelaxamento adequado, reduzindo, assim, a hipertonicidade muscular. Ainda tem efeito tranquilizante, de hipnose e amnésia (PACHALY, 2000; PADDLEFORD, 2001).

Na fauna selvagem os fármacos mais utilizados na contenção química são a cetamina e a associação tiletamina-zolazepan, sendo estes mais eficazes se associados com agonista alfa-2 adrenérgicos, com benzodiazepínicos ou com

fenotiazínicos. Para procionídeos, uma associação muito utilizada é a de cetamina (10mg/kg) e xilazina (2mg/kg), via intramuscular, para procedimentos que não demandem muito tempo. Quando desejado um tempo maior de anestesia, o que se recomenda é administrar um quarto ou até metade da dose original via intramuscular (CARPENTER et al., 2007).

### *3.4 Avaliação corporal e morfometria*

A condição corporal refere-se ao estado energético de um animal e é uma medida da variação das reservas de gordura corporal. Para avaliação dessa condição existem os métodos diretos e os indiretos. A análise direta de carcaças inteiras é o meio mais preciso para avaliar a composição corporal, porém não é o mais indicado por vários motivos, pode ser destrutivo para o animal e normalmente são métodos mais caros (SPEAKMAN, 2001). Como alternativa, os métodos indiretos, que utilizam a métrica de tamanho e massa estrutural, têm sido comumente usados para a avaliação da condição corporal (HWANG et al., 2005).

Pitt et al. (2006) capturaram guaxinins com armadilhas comerciais *tomahawk*, com dimensões de 30.5 x 30.5 x 91.5 cm, para analisar quantidade de gordura corporal, utilizando equações e outros métodos de análise. Em suas análises morfológicas, foram medidos comprimentos (em mm) das seguintes regiões: comprimento do focinho, comprimento do nariz até a cauda, a circunferência do tórax (logo após os membros anteriores) e o comprimento do pé traseiro direito.

Uma vez que avaliações da anatomia e fisiologia são escassos na espécie, diversos estudos realizados em quatis utilizam como padrão de comparação dados obtidos em cães e gatos, concluindo que estes animais são similares em diversos aspectos, como reprodutivos (MAYOR et al., 2013) e eletrocardiográficos (FERRI, 2007).

A avaliação morfométrica é definida como medida da “forma”, que se relaciona com a análise da composição corporal. Refere-se a uma variedade de parâmetros mensurados, usados para estimar a composição corporal. Dentre as principais avaliações morfométricas estão o índice de massa corporal (IMC) e o escore de condição corporal (ECC) (GERMAN, 2006). Para avaliar a condição corpórea de animais obesos é importante utilizar uma escala

confiável, de modo a minimizar a variabilidade e maximizar a acurácia, sendo que o IMC e o ICC destacam-se nestes quesitos (GERMAN & MARTIN, 2008).

O escore de condição corporal (ECC) é um método semi-quantitativo e subjetivo para avaliar a condição corporal e pode ser usado para uma grande variedade de espécies de animais. Neste método existem diversos sistemas de avaliação, tais como os sistemas de 3, 5 e 9 pontos, em que a condição é dada através da visualização da silhueta do animal e da palpação de algumas regiões anatômicas específicas que incluem a região torácica (palpação das costelas), região abdominal (para verificação da gordura subcutânea), e a coluna (os músculos lombares e extremidades do íleo) (JEUSETTE et al., 2010; TARKOSOVA et al., 2016).

A avaliação do IMC é um método simples e bastante confiável da quantidade de gordura corporal. Uma adaptação desta fórmula foi feita para canídeos domésticos para medir a massa corporal em caninos, utilizando como pontos de referência a extensão entre a articulação atlânto-occipital e o ponto imediatamente atrás dos membros pélvicos, correspondente à estatura adaptada do cão, além do peso do animal. O calculo é feito usando equação aritmética IMC pela equação aritmética: IMC = peso corporal (kg)/(estatura em m)$^2$ (MÜLLER et al., 2008). A determinação deste índice constitui ferramenta útil na detecção da obesidade (HAWTHORNE et al., 2000).

De acordo com Shields et al. (2012), a determinação do IMC e da medida da cintura são fundamentais para pacientes humanos obesos, pois são importantes sinalizadores de risco cardiovascular quando acima dos limites desejáveis. Para o cálculo do IMC em gatos, foi proposta uma aferição incluindo o peso corporal, dividido pelo comprimento da coluna, em metros, com a medida obtida a partir da base da nuca até a base da cauda (APTEKMANN et al., 2014).

Para a avaliação da porcentagem de gordura em gatos, é usado um método simples de medidas que pode prever o teor de gordura do animal, o Feline Body Mass Index (FBMI). Esta medida é realizada por meio da circunferência torácica (CT), na altura da nona costela, e a distância entre o calcâneo e a patela (DCP), sendo utilizada a fórmula proposta por Butterwick (2000): %GC = ((CT /0,7067)-DCP)/0,9156))-DCP.

O FBMI consegue fazer essa estimação usando apenas duas medidas corporais. Embora não se tenha muita informação sobre a relação entre obesidade e composição corporal, experiências indicam que gatos com uma porcentagem de gordura entre 10% e 30% podem ser considerados com peso normal e gatos com porcentagem igual ou maior que 30% podem ser considerados com sobrepeso ou obesos (BUTTERWICK, 2000).

### *3.5 Análises Laboratoriais*

Estudos laboratoriais são de grande relevância, pois podem indicar alterações na saúde do animal. A análise do colesterol, que compõe obrigatoriamente todas as superfícies celulares e membranas intracelulares, pode indicar uma dieta gordurosa (acarretando em várias doenças), disfunção severa do fígado, hipertireoidismo, dependendo das suas concentrações. Os níveis de triglicérides, assim como os de colesterol também notificam distúrbios na saúde do animal, pois são os grupos de lipídios mais importantes, levando em consideração o metabolismo energético dos animais (KEER, 2002).

A Alanina aminotransferase (ALT ou TGP) e a aspartato aminotransferase (AST ou TGO) são indicadoras de deficiências hepáticas, sendo a ALT uma transaminase hepato-específica, enquanto a AST é encontrada em vários outros órgãos (LOPES et al., 2007). A elevação da atividade sérica da Gama Glutamil Transpeptidase (GGT) pode representar danos hepáticos crônicos, causados pela retenção de bile ou fármacos, além de doenças pancreáticas e neurológicas (LEE et al., 2004). A fosfatase alcalina (FA) é uma enzima membrano-associada, localizada em vários tecidos, mas nos tecidos ósseo e hepatobiliar apresenta maior importância para diagnóstico (KEER, 2002).

Em relação à função renal, a determinação de uréia e creatinina séricas é bastante utilizada. Valores abaixo do esperado podem indicar baixa ingestão de proteínas, privação alimentar ou redução da síntese de uréia por insuficiência hepática. Quando elevados, indicam uma alta ingestão proteica, diminuição do fluxo sanguíneo renal, sangramento gastrintestinal, necrose tubular aguda, ou processos obstrutivos pós-renais (SODRÉ et al., 2007).

# 4 BIBLIOGRAFIA


APTEKMANN, K.P.; MENDES JUNIOR, A.F.; PASSOS, C.P.2, MIRELA COQUEIRO SECCHIN, M.C.; GALEAS, M.A.V. Comparação dos diferentes métodos de avaliação corporal em felinos. *Rev. Bras. Med. Vet*., v.36, n.2, p.215-218, 2014.

BUDSBERG, S. Pet Obesity - Orthopedic Problems. In: *International Congress Of The Italian Association Of Companion Animal Veterinarians*. Rimini, Itália. p. 29–31. 2012.

BUTTERWICK, R. How fat is that cat? *J. Feline Med. Surg*., v.2, p.91–94, 2000.

CARPENTER, E.R.; BRUNSON, D.B. Exotic and Zoo Animal Species. In: TRANQUILLI, W.J.; THURMON, J.C.; GRIMM, K.A.; LAND, R.B.; ROBINSON, R.B. *Lumb & Jones Veterinary Anesthesia and Analgesia*. 4.ed. Iowa: Blackweel Publishing, 2007. p. 785 – 806.

CHEIDA, C.C.; OLIVEIRA, E.N.; COSTA, R.F.; MENDES, F.R.; QUADROS, J. Carnívora. In: REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; PEDRO, W.A.; LIMA, I.P. *Mamíferos do Brasil*. Londrina: Paraná; 2006. p. 231-275.

DINIZ, L.S.M. Imobilização química em animais silvestres. In: SPINOSA, H.S.; GÓRNIAK, S.L.; BERNARDI, M.M. *Farmacologia aplicada à Medicina Veterinária*. 2.ed. Rio de Janeiro: Guanabara; 1999. p. 165-179.

FERRI, R.C. *Eletrocardiografia em quatis (Nasua Nasua Linnaeus, 1766) mantidos em cativeiro e contidos quimicamente com quetamina e xilazina.* 2007. 106f. Dissertação de Mestrado - Universidade Federal Rural De Pernambuco, 2007.

GERMAN, AJ, MARTIN L. Feline obesity: epidemiology, pathophysiology, and management. In: PIBOT, P.; BIOURGE, V.; ELLIOTT, D. *Encyclopedia of Feline Clinical Nutrition*. Aimargues: Aniwa SAS, 2008. p.4-43.

GERMAN, A.J. The growing problem of obesity in dogs and cats. *Jour Nutrit*., v.136, p.1940-1946, 2006.

GROSSMAN, M.; RAY, A.; NKHATA, K.J.; MALAKHOV, D.A.; ROGOZINA, O.P.; DOGAN, S.; CLEARY, P.M.. Obesity and breast cancer: Status of leptin and adiponectin in pathological processes. *Cancer Metastasis Rev*., v.29, p.641–653, 2010.

HAWTHORNE, A.J.; BUTTERWICK, R.F. Predicting the body composition of cats: development of a zoometric measurement for estimation of percentage body fat in cats. *J. Vet. Intern. Med*., v.14, n.3, p.349-365, 2000.

HWANG, Y.T.; LARIVIE`RE, S.; MESSIER, F. Evaluating body condition of striped skunks using noninvasive morphometric indices and bioelectrical impedance analysis. *Wildl. Soc. bull*., v.33, p.195–203, 2005.

JEUSETTE, I.; GRECO, D.; AQUINO, F.; DETILLEUX, J.; PETERSON, M.; ROMANO, V.; TORRE, C. 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.

KEER, M.G. Veterinary Laboratory Medicine. 2.ed. Oxford: Blackwell Science Ltd; 2002.

KREEGER, T.J. Chemical restraint and immobilization of wild canids. In: FOWLER, M.E.; MILLER, R.E. *Zoo & Wild Animal Medicine: current therapy.* 4.ed. Philadelphia: Saunders; 1999. p.429-435.

LABATE, A.S.; NUNES, A.L.V.; GOMES, M.S. Order Carnivora, Family Procyonidae (Raccoons, Kinkajous). In: FOWLER, M.E.; CUBAS, Z.S. *Biology, Medicine, and Surgery of South American Wild Animals*. 1.ed. Iowa: Ames; 2001. p.317-322.

LEE, D.; GROSS, M.D.; JACOBS, D.R. Association of serum carotenoids and tocopherols with gama-glutamyltransferase: the cardiovascular risk development on young adults (CARDIA) study. *Clin. Chem*., v.50, n.3, p.582-588, 2004.

LOPES, S.T.A.; BIONDO, A.W.; SANTOS, A.P. Manual de Patologia Clínica Veterinária. 3.ed. Santa Maria. UFSM/Departamento de Clínica de Pequenos Animais. 2007.

MARSHALL, W.G.; BOCKSTAHLER, B.A.; HULSE, D.A.; CARMICHAEL, S. A review of osteoarthritis and obesity: Current understanding of the relationship and benefit of obesity treatment and prevention in the dog. *Vet. Comp. Orthop. Traumatol.,* v.22, n.5, p.339–345, 2009.

MASSONE, F. Anestesiologia Veterinária: farmacologia e técnicas. 2.ed. Rio de Janeiro: Guanabara; 1994.

MAYOR, P.; MONTES, D.; LÓPEZ-PLANA, C. Functional morphology of the female genital organs in the wild ring-tailed coati (Nasua nasua) in the northeastern Peruvian Amazon. *Can. J. Zool*. 91: 496–504. 2013.

MCCAIN, S.; KIRK, C.; RAMSAY, E. Transient type 2 diabetes mellitus in a raccoon (Procyon lotor). *J. Zoo Wildl. Med*., v.39, n.4, p.622-625, 2008.

MILANELO, L.; MOREIRA, M.B., FITORRA, L.S.; PETRI, B.S.S.; ALVES, M.; SANTOS, A.C. Occurrence of parasitism by Dioctophyma renale in ringtailed coatis (*Nasua nasua*) of the Tiete Ecological Park, São Paulo, Brazil. *Pesq. Vet. Bras*., v.29, n.12, p.959-962, 2009.

MÜLLER, D.C.M.; SCHOSSLER, J. E.; PINHEIRO, M. Adaptação do índice de massa corporal humano para cães. *Ciênc. Rural*, v.38, n.4, p.1038-1043, 2008.

PACHALY, J.R. Principais drogas empregadas na contenção farmacologica de animais selvagens. *Arq. Ciênc. Vet. zool*., v.3, n.1, p.87 – 94. 2000.

PADDLEFORD, R.R. Manual de anestesia em pequenos animais. 2.ed., São Paulo: Roca; 2001.

PITT, J.A.; LARIVIE`RE, S.; MESSIER, F.O. Condition indices and bioelectrical impedance analysis to predict body condition of small carnivores. *J. Mammal.,* v.87, n.4, p.717–722, 2006.

RIBEIRO, R.G. *Ultrassonografia abdominal em quatis (Nasua nasua Linnaeus 1766) hígidos: Descrição anátomo-topográfica.* 2012. 72f. Dissertação de Mestrado - Universidade Federal De Goiás, 2012.

RODRIGUES, D.H.D. *Dieta de quatis (Procyonidae: Nasua Nasua Linnaeus, 1766) em áreas de visitação pública no parque nacional do caparaó e parque municipal das mangabeiras*. 2017. 73f. Dissertação Magister Scientiae - Universidade Federal de Viçosa, 2017.

SHIELDS, M.; TREMBLAY, M.S.; GORBER, S.C.; JANSSEN. I. Abdominal obesity and cardiovascular disease risk factors within body mass index categories. *Public Health Rep*, v.23, p.7-15, 2012.

SODRÉ, F.L.; COSTA, J.C.B.; LIMA, J.C. Avaliação da função e da lesão renal: um desafio laboratorial. *J. Bras. Patol. Med. Lab*., v.43, n.5, p.329-337, 2007.

SOUZA JÚNIOR, M.F.; LOBATO, Z.I.P.; LOBATO, F.C.F.; MOREIRA, E.C.; OLIVEIRA, R.R.; LEITE, G.G.G.; Freitas, T.D.; Assis, R.A. Presença de anticorpos da classe IgM de Leptospira interrogans em animais silvestres do Estado do Tocantins. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop*., v.39, p.292-294, 2006.

SPEAKMAN, J.R. *Body composition analysis of animals: a handbook of non-destructive methods*. Cambridge University Press, New York, 2001.

TARKOSOVA, D.; STORY, M.; RAND, J.; SVOBODA, M. Feline obesity – prevalence, risk factors, pathogenesis, associated conditions and assessment: A review. *Vet. Med-CZ*., v.61, n.6, p.295–307, 2016.

TEIXEIRA, R.H.F.; AMBRÓSIO, S.R. Carnívora-Proyonidae. In: CUBAS, Z.S.; SILVA, J.C.R.; DIAS, J.C. *Tratado de Animais Selvagens*. São Paulo: Roca; 2007. p.571-573.

VALADÃO, C.A.A. Anestésicos dissociativos. In: FANTONI, D.T.; CORTOPASSI, S.R. *Anestesia em cães e gatos*. 1.ed. São Paulo: Roca; 2002. p.165-173.

VEROCAI, G.G.; MEASURES, L.N.; AZEVEDO, F.D.; CORREIA, T.R.; FERNANDES, J.I.; SCOTT, F.B. Dioctophyme Renale (Goeze, 1782) In: The abdominal cavity of a domestic cat from Brazil*. Vet. Parasito.,* p.342-344, 2009.

WHITESIDE, D.P. Nutrition and behavior of coatis and raccoons. *Vet. Clin. North Am. Exot. Anim. Pract.,*v.12, p.187–195, 2009.