



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS NATURAIS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA



**Verificação da condição corporal de antas, *Tapirus terrestris* no Parque Estadual do Rio Doce/MG.**

Santuza Alves Ferreira

São João del-Rei  
2022

Santuza Alves Ferreira

**Verificação da condição corporal de antas, *Tapirus terrestris* no Parque Estadual do Rio Doce/MG.**

Orientador: Dr. Fernando Cesar Cascelli de Azevedo

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia da Universidade Federal de São João del-Rei, como requisito parcial à obtenção do título de mestre.

São João del-Rei

2022

Nome: Santuza Alves Ferreira

Título: Verificação da condição corporal de antas, *Tapirus terrestris* no Parque Estadual do Rio Doce/MG.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia da Universidade Federal de São João del-Rei, como requisito parcial à obtenção do título de mestre.

Aprovado em: 15 de dezembro de 2022.

Banca examinadora:

Prof. Dr. Fernando Cesar Cascelli de Azevedo (Orientador)  
Universidade Federal de São João del-Rei

Prof. Dr. Cristiano Schetini de Azevedo (Membro interno)  
Universidade Federal de Ouro Preto

Prof. Dr<sup>a</sup>. Cynthia Elisa Widmer (Membro externo)



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA

## ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO Nº 2/2023 - PGE (13.08)

Nº do Protocolo: 23122.014721/2023-11

São João del-Rei-MG, 20 de abril de 2023.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL - REI / UFSJ  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA



Aos 15 dias do mês de dezembro do ano de dois mil e vinte e dois, às 14h, pela plataforma Google meet (<http://meet.google.com/xcc-rhmz-kmw>), foi instalada a banca examinadora de dissertação de mestrado da discente **Santuza Alves Ferreira**. A banca examinadora foi composta pela professora Dra. Cynthia Elisa Widmer (Projetos Carnívoros do Rio Doce), examinadora externa, pelo professor Dr. Cristiano Schetini de Azevedo (UFOP), examinador interno, e pelo professor Dr. Fernando Cesar Cascelli de Azevedo (UFSJ), orientador. Deu-se início a abertura dos trabalhos por parte do professor Fernando Cesar Cascelli de Azevedo, Presidente da Banca, que, após apresentar os membros da banca examinadora e esclarecer a tramitação da defesa, solicitou à candidata que iniciasse a apresentação da dissertação, intitulada: "**Verificação da condição corporal de antas, *Tapirus terrestris* no Parque Estadual do Rio Doce/MG**", marcando um tempo de cinquenta minutos para a apresentação. Concluída a exposição, o Prof. Fernando C. C. de Azevedo, passou a palavra aos examinadores externos, Profa. Cynthia Elisa Widmer, para arguir a candidata, e, em seguida, ao examinador interno, Prof. Cristiano S. de Azevedo para que fizesse o mesmo. Concluídos os trabalhos de apresentação e arguição, a candidata foi APROVADA conforme as normas vigentes na Universidade Federal de São João del-Rei. A versão final da dissertação deverá ser entregue ao programa, no prazo de 90 dias, contendo as modificações sugeridas pela banca examinadora e constante na folha de correção anexa Resolução Consu Nº 062, de 07 de

novembro de 2011, modificada pela Resolução CONSU N° 005, de 29 de fevereiro de 2016. A candidata não terá o título se não cumprir as exigências acima.

*(Assinado digitalmente em 20/04/2023 09:09)*

FERNANDO CESAR CASCELLI DE AZEVEDO  
COORDENADOR DE CURSO - TITULAR  
PGE (13.08)  
Matrícula: 1804372

*(Assinado digitalmente em 20/04/2023 13:32)*

CRISTIANO SCHETINI DE AZEVEDO  
ASSINANTE EXTERNO  
CPF: 032.396.116-94

*(Assinado digitalmente em 21/04/2023 12:04)*

CYNTHIA ELISA WIDMER DE AZEVEDO  
ASSINANTE EXTERNO  
CPF: 041.623.329-59

*(Assinado digitalmente em 20/04/2023 10:54)*

SANTUZA ALVES FERREIRA  
DISCENTE  
Matrícula: 202110251

Para verificar a autenticidade deste documento entre em:

<https://sipac.ufsj.edu.br/public/documentos/index.jsp> informando seu número: **2**, ano: **2023**, tipo: **ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO**, data de emissão: **20/04/2023** e o código de verificação:

**f81d174937**

Ficha catalográfica elaborada pela Divisão de Biblioteca (DIBIB)  
e Núcleo de Tecnologia da Informação (NTINF) da UFSJ,  
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

F383v Ferreira, Santuza Alves.  
Verificação da condição corporal de antas, *Tapirus terrestris* no Parque Estadual do Rio Doce/MG. / Santuza Alves Ferreira ; orientador Fernando Cesar Cascelli de Azevedo. -- São João del-Rei, 2022.  
45 p.

Dissertação (Mestrado - Programa de Pós-Graduação em Ecologia) -- Universidade Federal de São João del Rei, 2022.

1. Avaliação. 2. Saúde. 3. Anta. 4. Condição. 5. Estações. I. Azevedo, Fernando Cesar Cascelli de, orient. II. Título.

Financiamentos:



Apoio e colaborações:



Universidade Federal  
de São João del-Rei





## **Agradecimentos**

Agradeço a Deus a oportunidade de cursar o mestrado e adquirir novos conhecimentos.

Obrigada a minha família meus pais Jaci e Geralda, meus irmãos Marcelo, Lucimar e Luciana e meu noivo Cássio por entender os inúmeros momentos de ausência e pelo conforto nas horas mais difíceis; aos amigos; a minha professora de inglês, Ana Luíza, a minha querida professora de português D. Glorinha e meu amigo Bruno Castro.

Obrigada aos funcionários da UFSJ, em especial, aos professores do PGE e aos funcionários que trabalham no bloco A e B, a Linda e os porteiros. Aos colegas de curso, especialmente, à Elaine que sempre me incentivou a continuar; à Marluce pela convivência; à Juliana e à Thayná que sempre estiveram à disposição para esclarecer minhas dúvidas.

Obrigada aos funcionários da Escola Estadual Mário Campos e Silva e a Escola Estadual Dr. José Maria Lobato, em especial, o secretário Carlos Eduardo que sempre esteve à disposição para tirar minhas dúvidas em relação ao processo de licença.

Obrigada, SER Divinópolis e a Secretaria Estadual de Educação.

Obrigada à Dr. Andressa Gatti por sua gentileza e boa vontade em me ajudar, com sugestões de membros para compor minha banca de defesa.

Obrigada à Dr. Cynthia Elisa Widmer por compor minha banca como membro externo e por sugerir o tema deste trabalho. Sem sua ideia, ele não teria se concretizado.

Obrigada ao Dr. Cristiano Schetini de Azevedo por compor minha banca como membro interno e pelo conhecimento transmitido durante suas aulas.

Obrigada, em especial, ao meu orientador Fernando Azevedo por todo o conhecimento passado durante o mestrado, sua dedicação e seu conselho para que eu não desistisse. Não há palavras para expressar a minha gratidão.

Obrigada à Universidade Federal de São João del-Rei, ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e, em especial, ao Laboratório de Ecologia de Vertebrados (LEVE), onde tive a oportunidade de desenvolver meu trabalho.

## Sumário

1-INTRODUÇÃO .....	16
2- METODOLOGIA .....	20
2.1 Área de estudo.....	20
2.2. Coleta de dados .....	20
2.3 Separação dos dados .....	22
2.4 Pontuação da condição corporal .....	23
2.5 Análises de dados.....	25
3- RESULTADOS .....	27
4- DISCUSSÃO.....	31
5- CONCLUSÃO .....	34
6- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	35

## Lista de figuras

- Figura 1.** Desenho amostral desenvolvido pelo PCRD, composto por 18 áreas circulares e os pontos de amostragem aleatórios instalados na porção norte na cor amarela e na porção sul na cor salmão no Parque Estadual do Rio Doce.....21
- Figura 2.** Ponto de amostragem com a disposição das armadilhas fotográficas, região norte, buffer 1 ponto 1 lado esquerdo do PERD na estação seca.....22
- Figura 3.** As cinco regiões anatômicas avaliadas de forma individual no valor de 1 a 6 pontos.....24
- Figura 4.** A quantidade de registros de antas em cada BCS (escore de condição corporal) nas estações seca e chuvosa.....28
- Figura 5.** A quantidade de registros de antas machos e fêmeas com as suas respectivas categorias de classificação (F = fêmeas, M = machos, BCS = Escore da condição corporal, n = número de registros, cat = categoria).....28
- Figura 6.** A quantidade de registros de antas com as suas respectivas categorias de classificação nas estações chuvosa e seca (C = cheia, S = seca, BCS = Escore da condição corporal, n = número de registros, cat=categoria).....29
- Figura 7.** As porcentagens de registros de antas fêmeas e machos em cada categoria de classificação (cat = categoria).....29
- Figura 8.** As porcentagens de registros de antas em cada categoria de classificação na estação seca e chuvosa (C = chuvosa, S = seca, BCS = escore de condição corporal, cat = categoria).....30

## Lista de anexos

**Anexo 1.** Tabela 1. Critérios para a avaliação e pontuação da condição corporal da anta (*Tapirus terrestris*).....43

**Anexo 2.** Tabela 2. Intervalos de classificação do BCS da anta (*Tapirus terrestris*).....45

## **Resumo**

O sistema de pontuação da condição corporal é uma forma de avaliar visualmente a cobertura de gordura e músculos associados às estruturas esqueléticas. Este sistema permite estimar o estado nutricional e de saúde de animais silvestres que são difíceis de serem capturados, mas que podem ser estudados e observados em seu habitat. A anta (*Tapirus terrestris*) é o maior mamífero do Brasil e existem poucas informações sobre a sua saúde sendo que a maior parte das informações provém de estudos realizados em animais de cativeiro. O objetivo deste estudo foi verificar a condição corporal de antas no Parque Estadual do Rio Doce/MG sem a necessidade de observação direta, usando os vídeos registrados por armadilhas fotográficas pelo Projeto Carnívoros do Rio Doce (PCRD). Para a pontuação da condição corporal (BCS, body condition scoring) das antas aplicamos o mesmo método desenvolvido e utilizado em um estudo no México para a espécie *Tapirus bairdii*. O BCS foi aplicado para estimar a condição corporal das antas através dos registros fotográficos. Depois de pontuado o BCS, avaliamos através do teste qui-quadrado se o BCS estava associado às variáveis sexo e estações do ano. Verificamos que o BCS não apresentou associação significativa com o sexo das antas. No entanto, quando avaliamos a associação entre o BCS e as estações do ano, verificamos uma associação significativa entre as variáveis. Na estação chuvosa, observamos um número maior de registros de antas em condição corporal muito boa em relação à estação seca. Isso demonstra que a condição corporal varia na seca devido às restrições impostas pela provável redução ou escassez de recursos alimentares durante esta estação. O BCS demonstrou ser um método barato, rápido, de fácil aplicação, confiável e repetível com base na alta concordância entre os avaliadores. Dos 360 registros de antas pontuados no PERD, 93,61% apresentou condições corporais boas ou muito boas, o que caracteriza uma população saudável.

**Palavras-chave:** Avaliação, saúde, anta, condição, estações.

## **Abstract**

The body condition scoring system is a way to visually evaluate fat coverage and associated muscles to skeletal structures. This system allows to estimate the nutritional and health conditions of wild animals that are hard to capture, but that can be studied and observed in their habitat. The tapir (*Tapirus terrestris*) is the largest mammal in Brazil and there is scant information about its health, and, for the most part are from accomplished studies on captive animals. The aim of this study was to verify the body condition of tapirs in the Rio Doce State Park (RDSP) without the need for direct observation, using video recording by camera traps from Projeto Carnívoros do Rio Doce (PCRD). For tapir's body condition scoring (BCS), we applied the same method developed and used in a study in Mexico for the *Tapirus bairdii* species. The BCS was applied to estimate the tapirs' body condition through photography records. After that, we evaluated whether the BCS was associated with the variables sex and seasons. We check that the BCS did not present a significant association with the tapirs' sex. However, when we evaluated the association between the BCS and the seasons, we found a significant association between the variables. In the rainy season, we observed a larger number of records of tapiris in very good body condition compares to the dry season. This demonstrates that body condition varies in the dry season because of the restrictions imposed by the probable reduction or scarcity of food resources during this season. The BCS proved to be a cheap, fast, easy application, reliable and repeatable method based on the elevated agreement between the evaluators. From the 360 records of tapirs scored in the PERD, 93.61% had good or very good body conditions, which characterizes a healthy population.

**Keywords:** Evaluation, health, tapir, condition, seasons.

## 1-INTRODUÇÃO

O conhecimento sobre a condição corporal dos animais dentro de uma população de vida livre pode ser usado para estimar o seu estado nutricional e de saúde (Ramesh et al., 2011). A condição corporal de animais herbívoros é muitas vezes refletida pelas suas reservas energéticas, que podem sofrer alterações em alguns períodos anuais de abundância e escassez de recursos ou em resposta às demandas fisiológicas, às condições ambientais favoráveis ou adversas e à competição com outros herbívoros (Marshall et al., 2012). Os animais que possuem melhores condições corporais, com estoques de energia maiores, são propensos a sobreviver e reproduzir melhor (Peig & Green 2009).

Determinar a quantidade de reservas energéticas em animais vivos é frequentemente difícil, demorado e caro (Gerhart et al., 1996). Embora muitos métodos para estimar a condição corporal em vertebrados tenham sido desenvolvidos (Stevenson & Woods, 2006). Poucos deles são amplamente aplicáveis para estimar a condição em animais vivos (Ezenwa et al., 2009). A maioria dos métodos necessita de avaliação da condição corporal necessitam de manobras de contenção, que requerem a presença de ao menos um médico veterinário de campo, que deverá estar encarregado da imobilização química dos animais, monitoramento da condição geral do animal capturado durante a anestesia (Quse & Fernandes-Santos 2014). Outros métodos frequentemente que são amplamente aplicáveis a estudos ecológicos de grandes mamíferos, mas são altamente invasivos, totalmente destrutivos ou muito caros é o índice de gordura renal que é um indicador das reservas totais de gordura de um animal (Riney 1955; Finger et al., 1981) e hematócrito que é mais caro e normalmente é sensível a flutuações de curto prazo na dieta e disponibilidade de água, pode ser menos preditivo do estado energético de longo prazo de um animal (DeGiudice et al., 1992; Gallivan et al., 1995).

A pontuação da condição corporal (BCS, body condition scoring) é uma forma de avaliar visualmente a cobertura de gordura e músculos, em relação ao tamanho do esqueleto do animal (Soares & Dryden 2011). O BCS foi inicialmente desenvolvido para pontuar animais de produção, facilitando a avaliação de forma visual e não invasiva da condição corporal de um grande número de animais vivos (Wildman et al., 1982).

O sistema de BCS é uma ferramenta utilizada frequentemente na prática veterinária para estimar a condição corporal de animais com a aplicação de sistemas padronizados de pontuação, possibilitando avaliar visualmente certas regiões do corpo e estimar a quantidade de gordura subcutânea e músculos a partir do contorno corporal (Heidegger et al., 2016).



Atualmente, o BCS vem sendo utilizado em muitas espécies selvagens para investigar a integridade da população quando seus recursos são limitados ou se o seu ambiente está mudando (Prosser et al., 2016). O BCS avalia a aparência externa da aptidão de um indivíduo, incluindo o potencial de sobrevivência e reprodução, com base em sinais visuais (Kongsurakan et al., 2020). As vantagens do uso do BCS são a viabilidade, simplicidade e baixo custo, com a obtenção de informações iniciais sobre o bem-estar animal com a avaliação dos problemas de saúde de populações de vida livre ou de animais em cativeiro que não podem ser verificados com facilidade (Schiffmann et al., 2017). Além destas, o BCS pode ser aplicado em qualquer época do ano, para qualquer sexo ou faixa etária (Ramesh et al., 2011).

Vários sistemas de pontuação da condição corporal foram desenvolvidos e aplicados para avaliação visual de animais silvestres (Schiffmann et al., 2017), tais como o impala (*Aepyceros melampus*, Brooks 1978), o rinoceronte negro (*Diceros bicornis*, Reuter & Adcock 1998), o búfalo africano (*Syncerus caffer*, Ezenwa et al., 2009), os elefantes africanos (*Loxodonta africana*, Wemmer et al., 2006; Fernando et al., 2009; Morfeld et al., 2014; Wijeyamohan et al., 2014; Morfeld et al., 2016), a anta (*Tapirus sp.*, Clauss et al., 2009; Pérez-Flores et al., 2016), os elefantes asiáticos (*Elephas maximus*, Wemmer et al., 2006; Ramesh et al., 2011), o rinoceronte indiano (*Rhinoceros unicornis*, Heidegger et al., 2016), o banteng de Bornéu (*Bos javanicus*, Kongsurakan et al., 2020) e a girafa (*Giraffa camelopardilis*, Clavadetscher et al., 2021). A maioria dos sistemas de pontuação da condição corporal é baseada em cinco ou mais categorias de classificação utilizando uma escala ordinal que geralmente vai de 1 a 5 pontos. As pontuações são atribuídas aos animais de acordo com a quantidade de reservas teciduais de gordura e músculos (Machado e col., 2008) e a visibilidade de depressões ao redor dos ossos em determinadas regiões do corpo (Pokharel et al., 2017). Os animais com menos gordura corporal recebem pontuações mais baixas, enquanto os animais com mais gordura corporal recebem as pontuações mais altas (Morfeld et al., 2016).

Os estudos que avaliam da saúde e o bem-estar de populações silvestres de antas são escassos (Quse & Fernandes-Santos 2014), sendo que a maior parte dos dados decorre de estudos feitos em animais em cativeiro na Europa e na América do Norte (Mangini et al., 2012). As informações disponíveis resultam de estudos de longa duração realizados sobre a anta centro-americana (*Tapirus bairdii*) no Parque Nacional do Corcovado na Costa Rica (Hernandez-Divers et al., 2005) e de pesquisas preliminares no Brasil sobre a anta brasileira realizado em A saúde das populações de em vários biomas brasileiros tem sido monitorada

desde 1996 por um programa de pesquisa e conservação de longo prazo realizado pelo Instituto não-governamental de Pesquisa Ecológica (Fernandes-Santos et al., 2020). A anta (*Tapirus terrestris*, Linnaeus 1758) é um animal ungulado, pertence à classe Mammalia, à ordem Perissodactyla e à família Tapiridae, que é composta por um único gênero *Tapirus* (Acosta et al., 2013). Sua dieta é composta principalmente por folhas, fibras e frutos (Mangini et al., 2008), sendo considerada uma eficaz dispersora de sementes (Medici e col., 2012). A anta da planície é o maior mamífero do Brasil (Medici & Fantacini 2022), possuindo uma ampla distribuição geográfica na América do Sul (Ferregueti et al., 2017). Está presente em 11 países: Argentina, Bolívia, Brasil, Colômbia, Equador, Guiana, Guiana Francesa, Paraguai, Peru, Suriname e Venezuela. No Brasil, a anta é encontrada em quatro domínios vegetacionais: Amazônia, Cerrado, Mata Atlântica e Pantanal, sendo regionalmente extinta na Caatinga (Medici & Fantacini 2022).

A anta está listada pela União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN 2022) e nas Listas Vermelhas do Brasil como vulnerável à extinção (Leite 2022), por apresentar uma taxa reprodutiva baixa e sofrer com as pressões antrópicas como fragmentação e perda do habitat, poluição, caça e exposição a doenças que comprometem a sua saúde (Medici et al., 2014). As antas apresentam algumas características que podem dificultar o estudo direto. Esses animais são predominantemente crepusculares e/ou noturnos e possuem um estilo de vida solitário, sendo encontrados em grupos de no máximo dois indivíduos apenas durante a época de acasalamento ou fêmeas com filhotes (Medici & Fantacini 2022). As antas são tímidas, silenciosas, raramente vistas e são sensíveis à presença humana, apresentam baixas densidades populacionais associadas à alta densidade da vegetação (Riñera & Aldán 1998). As antas habitam áreas que são de difícil acesso como florestas tropicais úmidas em locais montanhosos, savanas, manguezais, pântanos ou florestas de várzea (Tobler & Cornejo 2010; Mangini et al., 2012; Medici & Fantacini 2022). Devido às características desses animais, o processo de captura para a realização de estudos através de observações diretas em populações silvestres na maioria das vezes é difícil e complexo de ser realizado e pode não obter o sucesso desejado (Pérez-Flores et al., 2016).

Uma das alternativas para facilitar os estudos de forma não invasiva sobre a anta é a utilização de imagens produzidas por armadilhas fotográficas, que são altamente eficazes em campo devido ao baixo custo e à rapidez na obtenção de registros (Kongsurakan et al., 2020). Estas armadilhas podem ser usadas para registrar e monitorar os padrões de atividades das antas continuamente por longos períodos de tempo (Kongsurakan et al., 2020). O método de pontuação da condição corporal usando imagens produzidas por armadilhas fotográficas foi

aplicado para antas silvestres da espécie *Tapirus bairdii* no México, com a avaliação das reservas energéticas associados às estruturas esqueléticas da cabeça, pescoço, ombros, costelas, coluna vertebral e ossos pélvicos (Pérez-Flores et al., 2016). O presente estudo foi realizado com os dados coletados no Parque Estadual do Rio Doce (PERD), a primeira Unidade Estadual de Conservação criada em Minas Gerais (Hirsh 2003). O PERD está localizado na porção sudoeste do estado, na região do Vale do Aço e é administrado pelo Instituto Estadual de Florestas desde 1962 (IEF 2022). O Parque possui uma área total de 35.976 hectares, é a maior área contínua de Mata Atlântica preservada no estado e possui um dos maiores sistemas de lagos do país (BRASIL, Ministério do Meio Ambiente 2015). O PERD abriga várias espécies da fauna. Em seu território estão presentes mais de 80 espécies de mamíferos, desse total 20 espécies são de médio e grande porte, como a jaguatirica (*Leopardus pardalis*), a irara (*Eira barbara*), o tatu-canastra (*Priodontes maximus*), a onça-pintada (*Panthera onca*) e a onça parda (*Puma concolor*) (Stallings et al., 1991). O objetivo principal deste trabalho foi verificar a condição corporal das antas do PERD, utilizando como referência os vídeos obtidos pelo projeto Carnívoros do Rio Doce (PCRD). Especificamente, procuramos estabelecer um sistema padronizado para estimar o BCS de forma visual e não invasiva para as antas da espécie *Tapirus terrestris*, que apresenta baixos custos e não exigia uma alta capacidade técnica para ser aplicado. Além disso, visamos analisar se os BCSs das antas apresentaram variações em relação às estações do ano e entre os sexos.

## 2- METODOLOGIA

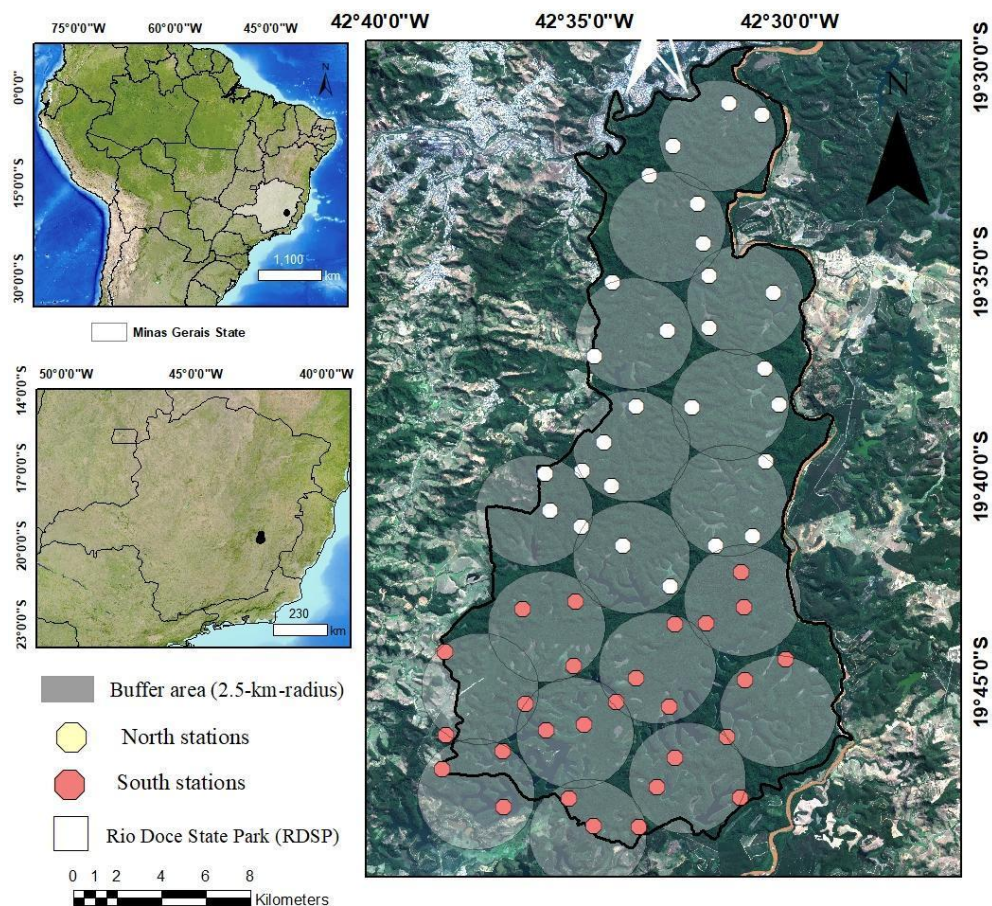
### 2.1 Área de estudo

O presente estudo foi realizado no Parque Estadual do Rio Doce, situado na porção sudoeste do Estado de Minas Gerais (coordenadas 19°29'30" N; 19°48'48" 606 S; 42°28'30" L; 42°38'37" O), a 248 km de Belo Horizonte (PELD/CNPq 2007). O PERD está localizado na região do Vale do Aço, inserido nos municípios de Marliéria, Dionísio e Timóteo. No entorno do parque estão presentes áreas de pastagens, lavouras, plantações de eucalipto e cidades (da Silva Junior et al., 2010). O PERD apresenta um dos últimos fragmentos de Mata Atlântica do estado de Minas Gerais, formando uma grande área de floresta contínua, composta predominantemente por Floresta Estacional Semidecidual (IEF 2022). O clima é subtropical úmido, com uma temperatura média de 22° C e apresenta duas estações climáticas bem definidas, uma estação chuvosa e outra seca, ambas com duração de seis meses (Pereira et al., 2018). O PERD possui abundantes recursos hídricos formados pela união dos Rios Doce e Piracicaba e por 42 lagoas naturais localizadas principalmente na porção sul, que ocupam 6% (aproximadamente 2.100 hectares - ha) de sua área (IEF 2022). Graças às suas características ambientais, o parque é imprescindível para manutenção de diversos serviços ecossistêmicos (Pasa et al., 2021), que o torna uma fonte de várias pesquisas relevantes nas esferas local, regional e nacional (PELD/CNPq 2007).

### 2.2. Coleta de dados

Os dados utilizados neste estudo foram coletados pelo Projeto Carnívoros do Rio Doce (PCRD), utilizando-se de armadilhas fotográficas instaladas conforme o desenho amostral (Figura 1) desenvolvido pelo projeto nos anos de 2016 a 2017, que tinha como objetivo inicial aferir a densidade e abundância de onças-pintadas no PERD (Pasa et al., 2021). Para tanto foram estabelecidas 18 áreas circulares de 2,5 quilômetros (km) de raio, de forma que todo o parque fosse amostrado. Para a escolha das áreas de instalação das armadilhas fotográficas, foram considerados os vestígios deixados pelos carnívoros tais como: marcações em árvores, fezes e rastros. Dentro de cada área circular, foram estabelecidos 3 pontos de amostragem aleatórios definidos após o sorteio realizado pelo programa ArcGIS 10.3 (ESRI 2016). No total foram instalados 54 pontos de amostragem dispostos a uma distância média de 1,5 km entre eles, com a finalidade de minimizar a dependência entre registros. Em cada estação de

amostragem foram instaladas duas armadilhas fotográficas (Bushnell© Trophy Cam Natureview, Trophy Cam Standard e Trophy Cam Essential—Kansas, EUA) colocadas em árvores a uma altura de 30 a 40 cm do solo, de forma que ficassem posicionadas frente a frente (Figura 2) a uma distância de 3 a 4 metros uma da outra. As armadilhas fotográficas foram programadas para gravarem vídeos simultaneamente por 24 horas, o tempo de duração de cada vídeo era de 10 segundos/vídeo com um intervalo de 60 segundos entre cada disparo (Azevedo et al., 2022). Para facilitar a coleta dos dados no Parque, devido a sua grande extensão, sua área foi dividida em dois setores: norte e sul. Os períodos de amostragem na estação seca, na região norte foram de 10/04/2016 a 26/06/2016 e na estação seca, na região sul de 12/06/2016 a 22/09/2016. O mesmo procedimento foi realizado na estação chuvosa no sul, de 14/10/2016 a 21/01/2017 e norte de 11/01/2017 a 17/04/2017 (Pasa et al., 2021).



**Figura 1.** Desenho amostral desenvolvido pelo PCRD, composto por 18 áreas circulares e os pontos de amostragem aleatórios instalados na porção norte na cor amarela e na porção sul na cor salmão no Parque Estadual do Rio Doce. Fonte: (Pasa et al., 2021).



**Figura 2.** Ponto de amostragem com a disposição das armadilhas fotográficas, região norte, buffer 1 ponto 1 lado esquerdo do PERD na estação seca. Fonte: (Projeto Carnívoros do Rio Doce).

### 2.3 Separação dos dados

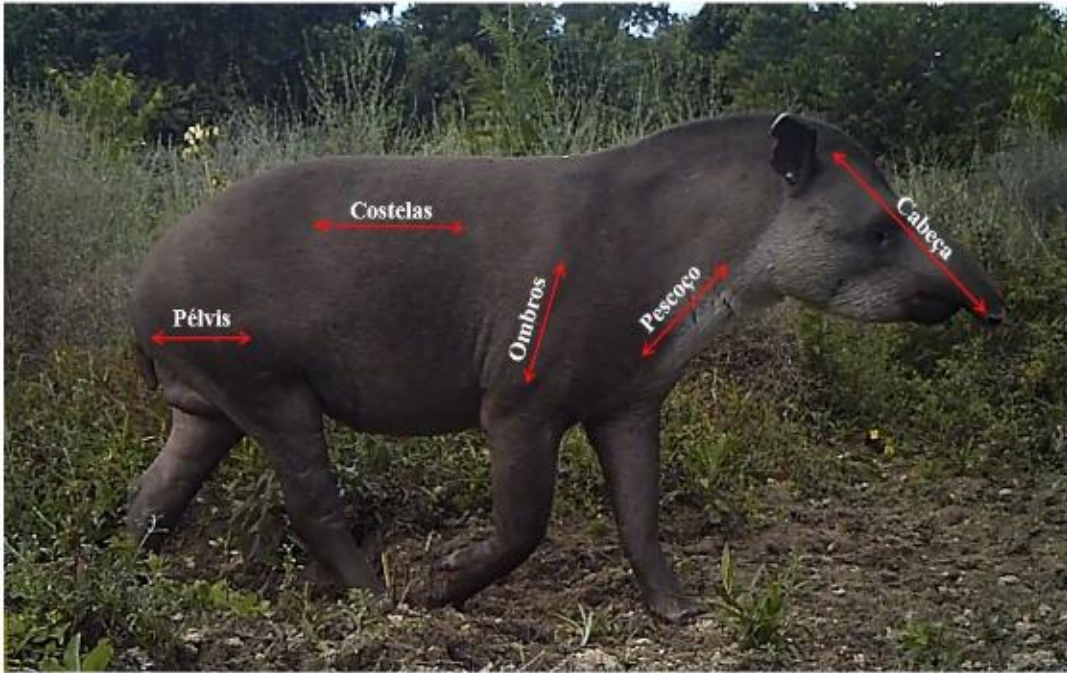
O projeto PCRD coletou 15.099 vídeos entre 2016 a 2017. Desse total, 1.870 vídeos possuíam registros de *Tapirus terrestris*. Os vídeos passaram por um processo de triagem onde foram separados e selecionados 204 vídeos da estação seca e 156 da estação chuvosa, que apresentaram boa qualidade e nitidez, permitindo discernir os contornos do animal para pontuação da condição corporal (Kongsurakanet al., 2020). Os vídeos selecionados pelo processo de triagem foram analisados usando o software TimeLapse, que é empregado na análise de imagens e vídeos coletados por câmeras remotas. O programa simplifica as análises, permitindo a marcação dos vídeos através do registro de informações como: a pasta de origem, a data e hora. O programa proporciona uma pesquisa visual através de uma lupa panorâmica e do zoom e categoriza os registros como escuros ou corrompidos. O TimeLapse exibe uma interface que possibilita a criação de campos de forma personalizada para a separação das informações tais como: nome da estação de coleta, buffer, ponto, lado da câmera (direito ou esquerdo), região (norte ou sul), quantidade de indivíduos, idade, sexo, pontuação para cada região do corpo. Após a análise, o programa salva todos os dados em uma planilha que pode ser aberta em outros programas para posteriormente serem importados para um banco de dados (Greenberg 2022).

Para garantir a independência entre os registros fotográficos, foram considerados como registros independentes todos os vídeos capturados no intervalo maior que uma hora, sendo anotado como um novo registro os vídeos que excederam esse período (Azevedo et al., 2022).

#### 2.4 Pontuação da condição corporal

Neste estudo, foi utilizada uma técnica previamente descrita e desenvolvida para avaliar a condição corporal da anta *Tapirus bairdii* no México (Pérez-Flores et al., 2016). Nós adaptamos e modificamos o método para pontuar a condição corporal das antas *Tapirus terrestris*, o número de regiões do corpo pontuadas nas antas foram cinco: cranial, cervical, escapular, costal e pélvica, não pontuamos a coluna visto que a avaliação dessa região exige que os observadores estejam suficientemente familiarizados com a anatomia das antas para que possam diferenciar as estruturas que a compõe. A disposição das câmeras capturou os vídeos com foco nas laterais, o que dificultou pontuação da coluna. Segundo o protocolo pioneiro de Riney (1960), para pontuar as áreas do corpo elas precisam ser visualizadas com facilidade. Adicionamos mais uma categoria de classificação no método, avaliamos a regiões anatômicas nos valores de 1 a 6 pontos. Os métodos de pontuação da condição corporal para serem mais úteis devem ser adequados ao tipo de animal (Reuter & Adcock 1998).

As cinco regiões anatômicas foram pontuadas e avaliadas conforme os depósitos de gordura e músculos presentes em cada região, recebendo individualmente valores que variaram de 1 e 6 pontos (Figura 3), que ao serem somados originaram uma medida composta da condição corporal geral das antas. A maioria dos sistemas de pontuação estabelecidos pontuam animais de 1 a 5, com a pontuação 5 representando animais obesos, medida usada para pontuar animais cativos que muitas vezes estão na extremidade superior da escala e que podem não representar o “ideal/normal” para animais silvestres (Morfeld et al., 2014). A obesidade é definida como um acúmulo de quantidades excessivas de tecido adiposo provocada por um desequilíbrio energético e está associada a condições que ameaçam a saúde dos indivíduos (Morfeld et al., 2016). Para acomodar a categoria obesidade, uma sexta categoria foi adicionada aos nossos critérios de classificação, seguindo o sistema de pontuação da condição corporal usado para estimar o BCS de elefantes africanos de vida livre (Poole 1989). Os escores extremos (superior ou inferior) são indesejáveis em qualquer escala e na espécie animal avaliada (Machado e col., 2008).



**Figura 3.** As cinco regiões anatômicas avaliadas de forma individual no valor de 1 a 6 pontos. Fonte: (Projeto Carnívoros do Rio Doce).

Para desenvolver o índice BCS para antas, primeiro analisamos vários vídeos, depois selecionamos os registros que foram utilizados como exemplos para representar as diferentes pontuações que seriam atribuídas a cada região anatômica conforme suas reservas energéticas. Assim, utilizando as evidências físicas presentes nos exemplos, estabelecemos padrões para a comparação entre os diferentes níveis de deposição de gordura e músculos de cada região do corpo ao longo do processo de pontuação (Wemmer et al., 2006). Também foi elaborada uma descrição detalhada de cada região, estabelecendo valores às diferentes variações de condições corporais (Tabela 1) diminuindo o viés do avaliador causado pela tendência de pontuar uma mesma região anatômica consistentemente com valores altos ou baixos (Reuter & Adcock 1998). No trabalho realizado por Perez Flores (2016) a amplitude entre as classificações dos BCSs foi estabelecida subjetivamente, não havendo um critério claro na distribuição entre os intervalos de uma categoria para outra.

Os critérios de classificação do BCS neste estudo foram definidos utilizando o agrupamento de dados em intervalos, primeiro definimos a quantidade de classes que foram seis. Após a definição das classes, foi calculada a amplitude, que variou quatro pontos de uma classe para outra. Depois de finalizado o processo de pontuação das regiões individualmente, os valores foram somados para obtenção dos BCSs (Tabela 2).



No processo de avaliação do BCS foram pontuados somente animais adultos, não consideramos avaliar os filhotes devido ao número limitado de registros desse grupo entre os vídeos que foram selecionados para o processo de pontuação da condição corporal.

Para verificar e determinar a confiabilidade e diminuir o viés do método BCS, a pontuação da condição corporal das antas foi realizada por três avaliadores diferentes. Os avaliadores eram um estudante de pós-graduação que adaptou o método BCS para *Tapirus terrestris* (Avaliador A), um aluno do oitavo período de graduação em biologia (Avaliador B) e um aluno do quinto período de graduação em biologia (Avaliador C) sem qualquer experiência anterior em pontuação da condição corporal (Morfeld et al., 2016).

Os avaliadores receberam instruções detalhadas com os critérios adotados no processo de avaliação da condição corporal, de forma a orientá-los sistematicamente na pontuação dos vídeos realizada de forma independente e não foram autorizados a discutir os resultados do estudo (Morfeld et al., 2014; Morfeld et al., 2016).

## 2.5 Análises de dados

Para avaliar o nível de concordância entre os avaliadores, foi realizado o teste de kappa ponderado, que é frequentemente utilizado para testar a confiabilidade entre avaliadores em sistemas de pontuação da condição corporal (Morfeld et al., 2016). A importância da confiabilidade do avaliador consiste em atribuir a mesma pontuação à mesma variável (Mchugh 2012). Para interpretar os valores de kappa para força de concordância, um kappa igual a um (1) é considerado concordância perfeita e zero (0) é considerado concordância ao acaso (Landis & Koch 1977). Os valores para kappa de 0 a 0,20 não apresentam nenhuma concordância, com 0 a 4 % de dados confiáveis; de 0,21 a 0,39, concordância mínima, com 4 a 15% de dados confiáveis; de 0,40 a 0,59, concordância fraca, com 15 a 35% de dados confiáveis; de 0,60 a 0,79 concordância moderada, com 35 a 63% de dados confiáveis; de 0,80 a 0,90, concordância forte, com 64 a 81% de dados confiáveis, acima de 0,90, concordância quase perfeita, com 82 a 100% de dados confiáveis. Qualquer teste de kappa com resultado abaixo de 0,60 indica concordância inadequada entre os avaliadores e pouca confiança deve ser depositada nos resultados do estudo. Esta é a razão pelos quais muitos textos recomendam 80% de concordância como o mínimo aceitável entre os avaliadores (Mchugh 2012).

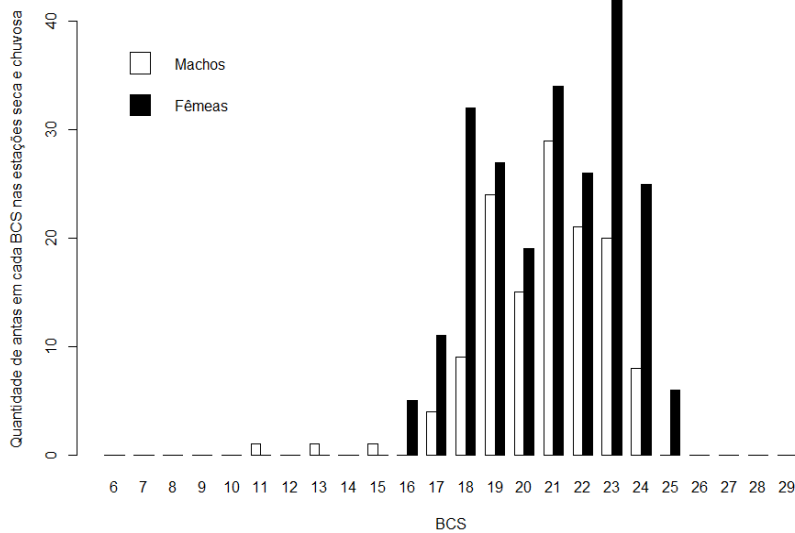
O teste do qui-quadrado foi utilizado para avaliar a associação entre as variáveis categóricas sexo (machos e fêmeas) e estação do ano (seca e chuva) e as categorias de valores de BCS das antas. Todos os testes estatísticos foram realizados no software R 4.1.0 (RSTUDIO TEAM 2021), ao nível de significância  $p < 0,05$ .

### 3- RESULTADOS

O nível de concordância percentual ao atribuir uma pontuação da condição corporal aos 156 registros de antas na estação chuvosa entre os avaliadores A e B foi de 89,1% nas pontuações, o resultado do Kappa ponderado ( $k_w$ ) foi estatisticamente significativo ( $k_w = 0,8036$ , I.C. 95% 0,7178 - 0,8895), demonstrando que há uma confiabilidade forte entre os avaliadores A e B. O resultado do Kappa ponderado para os avaliadores A e C também foram estatisticamente significativo ( $k_w = 0,9180$ , I.C. 95% 0,8540- 0,9821) com um nível de concordância de 96,2%, apresentando uma confiabilidade quase perfeita. O resultado do Kappa ponderado para os avaliadores B e C foi estatisticamente significativo ( $k_w = 0,7341$  I.C. 95% 0,6369- 0,8313) com um nível de concordância de 85,3%, apresentando uma confiabilidade forte entre o avaliador B e C.

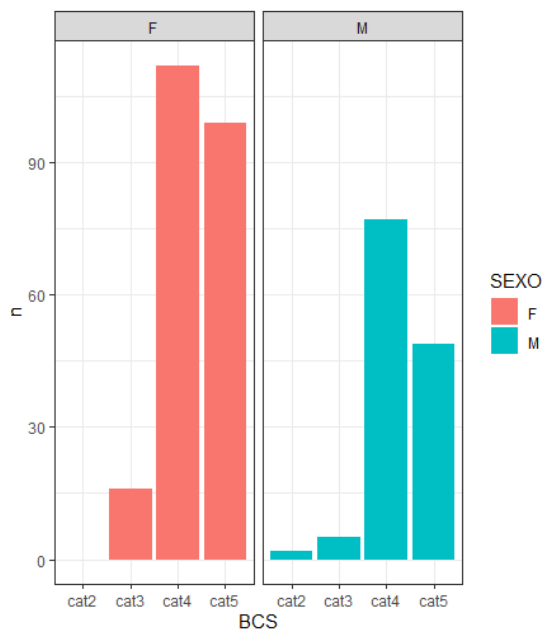
A concordância entre os avaliadores A e B em relação aos 204 registros de antas na estação seca foi de 89,7%, o resultado do Kappa ponderado foi estatisticamente significativo ( $k_w = 0,8171$ , I.C. 95% 0,7460 -0,8882), demonstrando que há uma confiabilidade forte entre os avaliadores A e B. Os resultados do Kappa ponderado para os avaliadores A e C na estação seca ( $k_w = 0,9195$ , I.C. 95% 0,8710 - 0,9680), demonstrou uma concordância de 95,1%, o nível de confiabilidade foi quase perfeita entre o avaliador A e C. O percentual de concordância entre os avaliadores B e C na estação seca foi de 91,7%, apresentando uma confiabilidade quase perfeita entre o avaliador B e C ( $k_w = 0,8675$ , I.C. 95% 0,8065 - 0,9286).

Após a triagem dos vídeos, foram selecionados 360 registros das antas do PERD, sendo 133 registros de machos e 227 de fêmeas. As antas receberam pontuações nas cinco regiões anatômicas conforme os depósitos de gordura (tabela 1), constituindo uma medida composta do BCS que variou de 11 a 25 pontos (Figura 4).



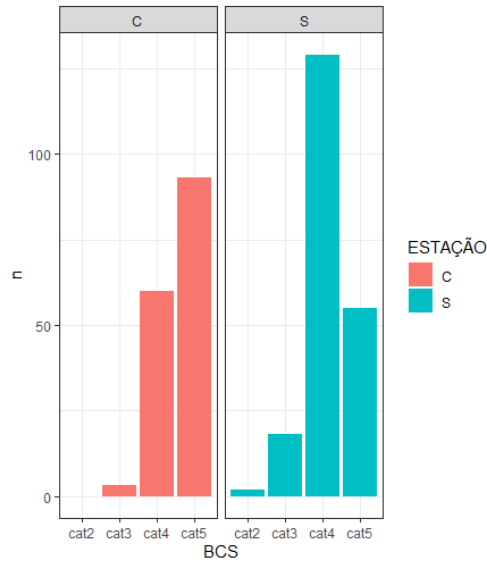
**Figura 4.** A quantidade de registros de antas em cada BCS (escore de condição corporal) nas estações seca e chuvosa.

Do total de registros de antas, 156 foram durante a estação chuvosa (67 registros de machos e 89 de fêmeas) e 204 durante a estação seca (66 machos e 138 fêmeas) (Figura 5).



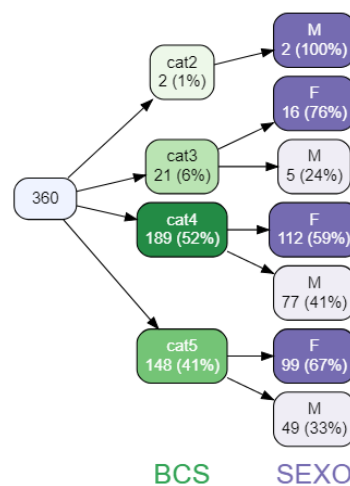
**Figura 5.** A quantidade de registros de antas machos e fêmeas com as suas respectivas categorias de classificação (F= fêmeas, M= machos, BCS = Escore da condição corporal, n = número de registros, cat2 = categoria 2, cat3= categoria 3, cat4= categoria 4, cat5=categoria 5).

As pontuações da condição corporal das antas foram classificadas nas categorias de 2 a 5 (tabela 2) na estação chuvosa e seca (Figura 6).



**Figura 6.** A quantidade de registros de antas com as suas respectivas categorias de classificação nas estações chuvosa e seca (C = cheia, S = seca, BCS = Escore da condição corporal, n = número de registros cat2 = categoria 2, cat3= categoria 3, cat4= categoria 4, cat5=categoria 5).

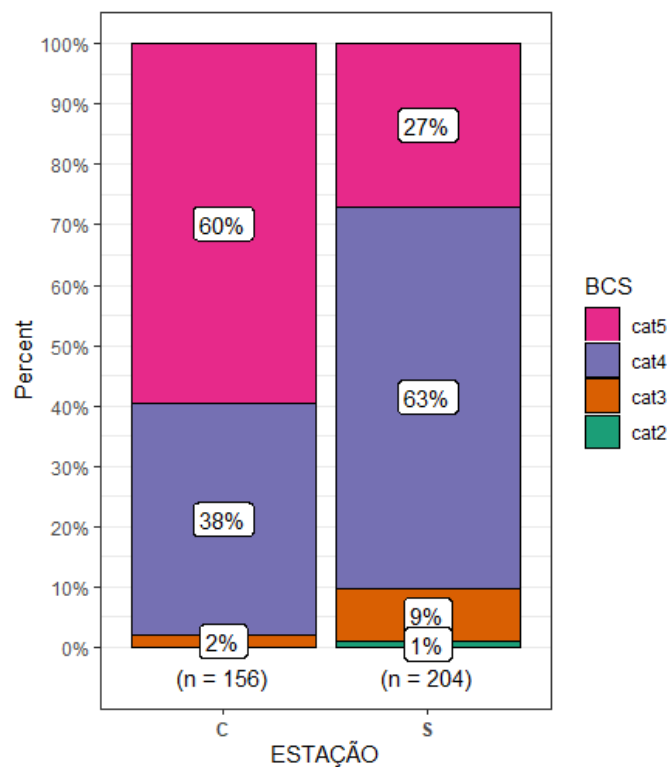
Do total de registros pontuados durante o estudo, nenhuma anta foi classificada na condição da categoria 1 (esquelética), na categoria 2 (magra) foram duas antas (1%), na categoria 3 (intermediária) foram 21 (6%), na categoria 4 (boa) foram 189 (52%), na categoria 5 (muito boa) foram 148 (41%) e na categoria 6 (obesa) não houve nenhuma anta classificada (Figura 7).



**Figura 7.** As porcentagens de registros de antas fêmeas e machos em cada categoria de classificação (cat2 = categoria 2, cat3= categoria 3, cat4= categoria 4, cat5=categoria 5).

O teste do qui-quadrado mostrou não existir associação entre o BCS e a variável categórica sexo ( $\chi^2 = 7,0731$ ;  $df = 3$ ,  $p = 0,0696$ ). No entanto, houve associação entre os BCS das antas e as estações climáticas ( $\chi^2 = 40,01$ ,  $df = 3$ ,  $p < 0,0001$ ). Os resultados da classificação

dos registros na seca foram: nenhuma anta esquelética ou obesa, duas (2%) magras, 18 (9%) intermediárias, 129 (63%) boas, 55 (27%) apresentava condições corporais muito boas. Na estação chuvosa, os registros foram classificados das categorias 3 a 5, não foram observadas antas esqueléticas, magras ou obesas, 3 (2%) intermediárias, 60 (38%) boas, 93 (60%) condições corporais muito boas. Na estação chuvosa foi observado um número muito maior de registros de antas na condição muito boa em relação à estação seca (Figura 8). O teste do qui-quadrado mostrou que existe associação entre o BCS das antas e as estações do ano ( $\chi^2 = 40.01$ ,  $df = 3$ ,  $p < 0,0001$ ).



**Figura 8.** As porcentagens de registros de antas em cada categoria de classificação na estação seca e chuvosa (C = chuvosa, S = seca, BCS = escore de condição corporal, cat2 = categoria 2, cat3= categoria 3, cat4= categoria 4, cat5=categoria 5).

#### 4- DISCUSSÃO

A condição corporal de um animal geralmente está correlacionada com a aptidão individual incluindo a sobrevivência e o potencial reprodutivo, considerado um bom indicador geral da saúde e do bem-estar dos indivíduos de uma população (Ezenwa & O'Brien 2009). O sistema de pontuação da condição corporal é um método de avaliação subjetivo, que pode apresentar variações dependendo do avaliador (Pérez-Flores et al., 2016). Para diminuir a subjetividade do método, uma descrição detalhada das regiões do corpo, com os critérios a serem avaliados e a utilização dos melhores registros com as melhores fotos que serão os padrões a serem seguidos, devem ser utilizados para identificar as características para cada categoria de classificação da condição corporal. Dessa forma é possível minimizar o viés do avaliador, proporcionando um sistema de pontuação padronizado, confiável e replicável (Reuter & Adcock 1998). Os erros inerentes desse processo de avaliação são comparativamente pequenos e não são suficientes para influenciar significativamente os resultados (Fernando et al., 2009).

O índice BCS demonstrou ser um método confiável para avaliar a condição corporal da anta *Tapirus terrestris* baseado na alta concordância entre os avaliadores verificada pelo teste de Kappa ponderado (Landis & Koch 1977; Morfeld et al., 2016). Tanto na estação chuvosa como na seca, o percentual de concordância foi acima dos 80%, que é valor mínimo aceitável entre os avaliadores (Mchugh 2012).

Os resultados obtidos demonstraram que o índice de pontuação da condição corporal é um bom preditor, fornecendo uma estimativa geral da condição corporal para antas da espécie *Tapirus terrestris*. Dos 360 registros de antas pontuados, 93,61% apresentaram boas ou condições corporais muito boas, apresentando um valor de BCS que variou entre 18 a 25 pontos, resultado semelhante ao obtido por Pérez-Flores et al. (2016), que avaliou o BCS de antas silvestres (*Tapirus bairdii*). No México, 95,4% das antas pontuadas apresentaram uma condição corporal intermediária ou boa caracterizando esses animais como saudáveis. Os resultados obtidos, tanto para a estação seca como para a chuvosa, demonstram que as antas do PERD são saudáveis e possuem boas condições corporais. Isso nos leva a perceber como as condições ambientais e a riqueza de recursos naturais presentes no Parque (Azevedo et al., 2022) influenciam positivamente nas boas condições corporais das antas.

Verificamos no trabalho que o BCS das antas não teve relação com a variável categórica sexo. Em geral, a maioria dos machos e fêmeas pontuados neste estudo apresentou

boas condições corporais. Dados semelhantes foram observados em estudo realizado com as antas nos domínios vegetacionais do Pantanal e Mata Atlântica, em que os animais foram capturados e sua massa corporal foi estimada nos exames físicos, com a maioria das antas apresentando boas condições corporais, sem diferenças entre os sexos (Medici et al., 2014). O mesmo padrão já foi registrado em outros estudos com outras espécies de grande porte, como por exemplo, em elefantes asiáticos cativos, em que não houve diferença na condição corporal entre machos e fêmeas (Wemmer et al., 2006). Nos rinocerontes indianos (*Rhinoceros unicornis*) a partir dos quatro anos de idade, o BCS não diferiu significativamente entre machos e fêmeas (Heidegger et al., 2016). Resultados diferentes foram obtidos em um estudo realizado por Ramesh et al. (2011) feito com elefantes asiáticos selvagens (*Elephas maximus*), em que a proporção de fêmeas em condições corporais ruins era maior em comparação aos machos adultos, o que pode ter sido causado por um estresse nutricional em fêmeas lactantes. Os resultados obtidos com as antas no nosso trabalho sugerem que este pode ter sido um fator importante para explicar a associação existente entre a condição corporal e as estações do ano, visto que poucas fêmeas foram registradas com filhotes. Nossos resultados contrastam com os de Pérez-Flores et al. (2016), em que não houve variações significativas entre o BCS das antas nas estações seca e chuvosa quando analisadas de forma agrupada.

A condição corporal de uma população reflete o status de seu habitat. A quantidade e a qualidade dos alimentos e a disponibilidade de água são um dos principais fatores que determinam a condição corporal dos animais na natureza (Wijeyamohan et al., 2014). As mudanças sazonais podem interferir no BCS, fazendo com que a condição corporal sofra mudanças do nível mais alto para o mais baixo, através da redistribuição das reservas energéticas entre a estação chuvosa e seca (Pokharel et al., 2017). Como a diferença de precipitação entre as estações seca e chuvosa durante o período de estudo foi expressiva (Pasa et al. 2021), esperaríamos uma associação significativa entre o BCS e as estações do ano. De fato, no nosso estudo, quando o BCS das antas foi analisado em relação às estações do ano, houve uma associação significativa entre as variáveis. Na estação seca, observamos um número proporcionalmente menor de antas em condição muito boa em relação à estação chuvosa. Isso pode ser explicado porque na estação seca as antas acabam se deslocando mais em busca de água e recursos alimentares. Como as reservas de gordura são influenciadas pelo estado nutricional, que por sua vez é afetado pela disponibilidade de forragem (Marshal et al., 2012), que geralmente é limitada e não apresenta alta qualidade pela falta de água (Moss & Croft 1999) na estação seca, onde estas condições são observadas, os valores de BCSs das antas foram menores em relação os valores de BCSs na estação chuvosa. Nos elefantes, tanto



para machos quanto para fêmeas, já foi relatado um número maior de animais em condições ruins ou médias durante a estação seca devido à menor disponibilidade de água e a baixa qualidade dos alimentos durante a estação (Ramesh et al., 2011). A exposição prolongada a condições estressantes, como a limitação de recursos e a dieta deficiente em nutrientes durante a estação seca, pode elevar os níveis de glicocorticóides, levando ao catabolismo proteico excessivo e deterioração muscular, resultando em pior condição corporal (Pokharel et al., 2017). Em girafas também ocorrem variações no BCS com a redução significativa na porcentagem de gordura durante a estação seca, o que evidencia a dependência do BCS às mudanças sazonais (Clavadetscher 2021). Em outros herbívoros como o impala, as mudanças provocadas pela seca provocam o declínio na qualidade da grama acarretando mudanças na composição da dieta, o que reflete em uma pior condição corporal (Lane et al., 2013).

A maior parte dos registros das antas na estação chuvosa apresentou o BCS na categoria muito boa. Na estação chuvosa existe uma disponibilidade maior de recursos devido ao aumento na oferta de alimentos e de água. Os deslocamentos podem ter ocorrido de forma menos frequente, visto que os recursos podem estar disponíveis de forma mais uniforme entre os locais de amostragem, fazendo com que o BCS das antas não sofra alteração durante a estação chuvosa (Lane et al., 2013). Em elefantes, já foi relatado um número maior de animais com BCS mais alto durante a estação chuvosa, período em que há um nível elevado de precipitações e maior disponibilidade de alimento (Mumby 2015). Outro estudo relatou que a quantidade de elefantes com condições precárias e médias foi menor na estação chuvosa em relação à seca, devido à alta disponibilidade de recursos alimentares (Ramesh et al., 2011). O mesmo foi relatado para girafas, que apresentaram as pontuações de BCS mais altas na estação chuvosa em relação à estação seca (Clavadetscher 2021).

O PERD é uma área de Mata Atlântica preservada com abundantes recursos ambientais e apresenta uma área florestal de alta qualidade, constituída por florestas secundárias, intercaladas com trechos que ainda possuem características primárias (Lopes et al., 2002). A anta é uma espécie que depende de áreas florestais bem preservadas e próximas a corpos d'água (Cruz et al., 2014). As características ambientais presentes no Parque contribuem para a manutenção de uma das maiores populações de anta na Mata Atlântica (Keesen et al., 2016). Neste estudo conseguimos verificar que as características ambientais do Parque favorecem positivamente as boas condições corporais das antas.

## 5- CONCLUSÃO

O PERD abriga uma das maiores populações de anta da Mata Atlântica e através desse estudo verificamos que as antas presentes no Parque apresentam boas condições corporais, indicando serem saudáveis. Em geral, o BCS das antas não apresentou diferenças entre os sexos. No entanto, o BCS das antas durante a estação chuvosa apresentou um número maior de animais em melhores condições, quando os recursos alimentares e a água estão distribuídos de forma uniforme entre os locais de amostragem no PERD.

O sistema de avaliação da condição corporal se mostrou um indicador útil para obter informações iniciais sobre o bem-estar e a saúde das antas de vida livre do PERD. O BCS é um método universalmente aceito, rápido, barato e não invasivo com aplicação de forma indireta, quando são utilizando materiais produzidos por armadilhas fotográficas e descrições detalhadas dos critérios de avaliação. Esperamos que este estudo possa servir de base para obtenção de informações sobre a condição corporal e saúde das antas de forma não invasiva em outras regiões onde sua ocorrência é confirmada.

## 6- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acosta, I. D. C., da Costa, A. P., Nunes, P. H., Gondim, M. F. N., Gatti, A., Rossi Jr, J. L., Gennari, S. M. & Marcili, A. (2013). Morphological and molecular characterization and phylogenetic relationships of a new species of trypanosome in *Tapirus terrestris* (lowland tapir), *Trypanosoma terrestris* sp. nov., from Atlantic Rainforest of southeastern Brazil. *Parasites & vectors*, 6(1), 1-12.

Ambiente, M. (2015). Ministério do Meio Ambiente. Parque Estadual do Rio Doce, sítio Ramsar desde 2010. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/noticias/noticia-acom-2015-02-723>. Acesso em: 30 set. 2022.

Azevedo, F. C. C., Pasa, J. B., Arrais, R. C., Massara, R. L., & Widmer, C. E. (2022). Density and habitat use of one of the last jaguar populations of the Brazilian Atlantic Forest: Is there still hope? *Ecology and Evolution*, 12(1), 1–15. <https://doi.org/10.1002/ece3.8487>.

Brooks, P. M. (1978). Relationship between body condition and age, growth, reproduction and social status in impala, and its application to management. *South African Journal of Wildlife Research-24-month delayed open access*, 8(4), 151-157.

Clauss, M., Wilkins, T., Hartley, A., & Hatt, J.-M. (2009). Diet composition, food intake, body condition, and fecal consistency in captive tapirs (*Tapirus spp.*) in UK collections. *Zoo Biology*, 28, 279–291.

Clavadetscher, I., Bond, M., Martin, L., Schiffmann, C., Hatt, J. M., & Clauss, M. (2021). Development of an image-based body condition score for giraffes *Giraffa camelopardalis* and a comparison of zoo-housed and free-ranging individuals. *Journal of Zoo and Aquarium Research*, 9(3), 170-185.

Cruz, P., Paviolo, A., Bó, R. F., Thompson, J. J., & Di Bitetti, M. S. (2014). Daily activity patterns and habitat use of the lowland tapir (*Tapirus terrestris*) in the Atlantic Forest. *Mammalian Biology*, 79(6), 376-383.

da Silva Junior, W. M., de Melo, F. R., Moreira, L. S., Barbosa, E. F., & Meira-Neto, J. A. A. (2010). Structure of Brazilian Atlantic forests with occurrence of the woolly spider monkey (*Brachyteles hypoxanthus*). *Ecological research*, 25(1), 25-32.

DelGiudice, G. D., Mech, L. D., Kunkel, K. E., Gese, E. M., & Seal, U. S. (1992). Seasonal patterns of weight, hematology, and serum characteristics of free-ranging female white-tailed deer in Minnesota. *Canadian Journal of Zoology*, 70(5), 974-983.

Esri. Environmental Systems Research Institute. Arcgis version 10.5 (2016). Environmental System 1167 Research Institute, Inc., Redlands, California.

Ezenwa, V. O., Jolles, A. E., & O'Brien, M. P. (2009). A reliable body condition scoring technique for estimating condition in African buffalo. *African Journal of Ecology*, 47(4), 476-481.

Fernandes-Santos, R. C., Medici, E. P., Testa-José, C., & Micheletti, T. (2020). Health assessment of wild lowland tapirs (*Tapirus terrestris*) in the highly threatened Cerrado biome, Brazil. *Journal of wildlife diseases*, 56(1), 34-46.

Fernando, P., Janaka, H. K., Ekanayaka, S. K., Nishantha, H. G., & Pastorini, J. (2009). A simple method for assessing elephant body condition. *Gajah*, 31, 29-31.

Ferreguetti, Á. C., Tomás, W. M., & Bergallo, H. G. (2017). Density, occupancy, and detectability of lowland tapirs, *Tapirus terrestris*, in Vale Natural Reserve, southeastern Brazil. *Journal of Mammalogy*, 98(1), 114-123.

Finger, S. E., Brisbin, I. L., Smith, M. H., & Urbston, D. F. (1981). Kidney fat as a predictor of body condition in white-tailed deer. *The Journal of Wildlife Management*, 45(4), 964-968.

Furtado, M. M., Jácomo, A. T. A., Kashivakura, C. K., Tôrres, N. M., Marvulo, M. F. V., Ragozo, A. M. A., Souza, S. L. P., Ferreira Neto, J. S., Vasconcellos, S. A., Morais, Z. M., Cortez, A., Richtznhain, J. C. R. S., & Silveira, L. (2010). Serologic survey for selected infectious diseases in free-ranging Brazilian tapirs (*Tapirus terrestris*) in the Cerrado of Central Brazil. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*, 41(1), 133-136

Gallivan, G. J., Culverwell, J., & Girdwood, R. (1995). Body condition indices of impala *Aepyceros melampus*: effect of age class, sex, season and management. *South African Journal of Wildlife Research-24-month delayed open access*, 25(1), 23-31.

Gerhart, K. L., White, R. G., Cameron, R. D., & Russell, D. E. (1996). Estimating fat content of caribou from body condition scores. *The Journal of Wildlife Management*, 713-718.

Greenberg, S. (2022). Timelapse Manual series. Timelapse Version 2.2.5.2. Disponível em: <https://saul.cpsc.ucalgary.ca/timelapse/uploads/Guides/TimelapseReferenceGuide.pdf>. Acesso em: 18 de jul. 2022.

Heidegger, E. M., von Houwald, F., Steck, B., & Clauss, M. (2016). Body condition scoring system for greater one-horned rhino (*Rhinoceros unicornis*): Development and application. *Zoo biology*, 35(5), 432-443.

Hernandez-Divers, S. M., Aguilar, R., Leandro-Loria, D., & Foerster, C. R. (2005). Health evaluation of a radiocollared population of free-ranging Baird's tapirs (*Tapirus bairdii*) in Costa Rica. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*, 36(2), 176-187.

Hirsh, A. (2003). Avaliação da Fragmentação do Habitat e Seleção de Áreas Prioritárias para a Conservação dos Primatas da Bacia do Rio Doce, Minas Gerais, Através da Aplicação de um Sistema de Informações Geográficas. 277 f (Doctoral dissertation, Tese (Doutorado em Ecologia, Conservação e Manejo de Vida Silvestre)-Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte).

IUCN. International Union for Conservation of Nature. The IUCN Red List of Threatened Species: *Tapirus terrestris*, 2015. Disponível em: <https://www.iucnredlist.org/search?query=Tapirus%20terrestris&searchType=species>. Acesso em: 28 set. 2022.

IEF. Instituto Estadual de Florestas. Parque Estadual do Rio Doce; 2022. Disponível em: <http://www.ief.mg.gov.br/component/content/195?task=view>. Acesso em: 10 jan. 2022.

Keesen, F., Nunes, A. V., & Scoss, L. M. (2016). Updated list of mammals of Rio Doce State Park, Minas Gerais, Brazil. *Boletim do Museu De Biologia Mello Leitão*, 38(2), 139-162.

Kongsurakan, P., Chaiyarat, R., Nakbun, S., Thongthip, N., & Anuracpreeda, P. (2020). Monitoring body condition score of reintroduced banteng (*Bos javanicus* D'Alton, 1923) into Salakphra Wildlife Sanctuary, Thailand. *PeerJ*, 8, e9041.

Landis, J. R., & Koch, G. G. (1977). The measurement of observer agreement for categorical data. *biometrics*, 159-174.

Lane, E. P., Clauss, M., Kock, N. D., Hill, F. W., Majok, A. A., Kotze, A., & Codron, D. (2014). Body condition and ruminal morphology responses of free-ranging impala (*Aepyceros melampus*) to changes in diet. *European Journal of Wildlife Research*, 60(4), 599-612.

Leite, J. A. P. (2021). Diário Oficial da União. *Brasília*, 11, 3977. Disponível em: [https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Portaria/2020/P\\_mma\\_148\\_2022\\_altera\\_anexos\\_P\\_mma\\_443\\_444\\_445\\_2014\\_atualiza\\_especies\\_ameacadas\\_extincao.pdf](https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Portaria/2020/P_mma_148_2022_altera_anexos_P_mma_443_444_445_2014_atualiza_especies_ameacadas_extincao.pdf)  
Acesso em: 06 set. 2022.

Machado, R., Corrêa, R. F., Barbosa, R. T., & Bergamaschi, M. A. C. M. (2008). Escore da condição corporal e sua aplicação no manejo reprodutivo de ruminantes. *Embrapa Pecuária Sudeste-Circular Técnica (INFOTECA-E)*.

Mangini, P. R., Roberto, Nunes, A. L. V., Ferreira, J. R.V., & Medici, E. P. (2008). Order Perissodactyla, Family Tapiridae (Tapirs). *Biology, medicine, and surgery of South American wild animals*, 363.

Mangini P. R., Medici E. P., & Fernandes-Santos R. C. (2012). Tapir health and conservation medicine. *Integrative Zoology*, 7, 331–345.

Marshal, J. P., Grange, S., & Marneweck, D. (2012). Seasonal variation in body condition of impala at Manyeleti Game Reserve, South Africa. *South African Journal of Wildlife Research-24-month delayed open access*, 42(2), 128-137.

Medici E. P., Flesher K., Beisiegel B. de M., Keuroghlian A., Desbiez A. L. J., Gatti A., Pontes A. R. M., Campos C. B., Tófoli C. F., Moraes E. A. Junior, Azevedo F, C, Almeida. L. B. (2012). Avaliação do risco de extinção de *Tapirus terrestris* Linnaeus, 1758. *Ano II*, no. 3, pág.103–116.

Medici, E. P., & Desbiez, A. L. J. (2012). Population viability analysis: using a modeling tool to assess the viability of tapir populations in fragmented landscapes. *Integrative Zoology*, 7(4), 356-372.

Medici, E. P., Mangini, P. R., & Fernandes-Santos, R. C. (2014). Health assessment of wild lowland tapir (*Tapirus terrestris*) populations in the Atlantic Forest and Pantanal biomes, Brazil (1996–2012). *Journal of Wildlife Diseases*, 50(4), 817-828.

Medici, E. P., & Fantacini, F. M. (2022). Ordem Perissodactyla: conhecimento atual sobre a anta-brasileira, com ênfase no bioma Pantanal. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi-Ciências Naturais*, 17(1), 95-113.

Morfeld, K. A., Lehnhardt, J., Alligood, C., Bolling, J., & Brown, J. L. (2014). Development of a body condition scoring index for female African elephants validated by ultrasound measurements of subcutaneous fat. *PloS one*, 9(4), e93802.

Morfeld, K. A., Meehan, C. L., Hogan, J. N., & Brown, J. L. (2016). Assessment of body condition in African (*Loxodonta africana*) and Asian (*Elephas maximus*) elephants in North American zoos and management practices associated with high body condition scores. *PloS one*, 11(7), e0155146.

Moss, G. L., & Croft, D. B. (1999). Body condition of the red kangaroo (*Macropus rufus*) in arid Australia: the effect of environmental condition, sex and reproduction. *Australian Journal of Ecology*, 24(2), 97-109.

McHugh, M. L. (2012). Interrater reliability: the kappa statistic. *Biochemia medica*, 22(3), 276-282.

Mumby, H. S., Mar, K. U., Thitaram, C., Courtiol, A., Towiboon, P., Min-Oo, Z., Htut-Aung Y., Brown J.L. & Lummaa, V. (2015). Stress and body condition are associated with climate and demography in Asian elephants. *Conservation Physiology*, 3(1), cov030.

Pasa, J. B., Arrais, R. C., Massara, R. L., Pereira, G., & de Azevedo, F. C. C. (2021). Factors influencing the habitat use by ocelots in one of the last large Atlantic Forest remnants in southeastern Brazil. *Ecology and Evolution*, 11(9), 4631-4643.

Peig, J., & Green, A. J. (2009). New perspectives for estimating body condition from mass/length data: The scaled mass index as an alternative method. *Oikos*, 118, 1883–1891.

PELD/CNPQ – Site 4. (2007). Mata Atlântica e Sistema Lacustre do Médio Rio Doce. Pesquisas 1282 Ecológicas de Longa Duração – Sítio No 4. /75: 358 – 362.

Pereira, G., da Silva Cardozo, F., de Negreiros, A. B., Zanin, G. D., da Costa, J. C., Lima, T. E. R., Rufino, P.R. & de Cássia Ramos, R. (2018). Análise da variabilidade da precipitação para o estado de Minas Gerais (1981-2017). *Revista Brasileira De Climatologia*, 1.

Pérez-Flores, J., Calmé, S., & Reyna-Hurtado, R. (2016). Scoring body condition in wild Baird's tapir (*Tapirus bairdii*) using camera traps and opportunistic photographic material. *Tropical Conservation Science*, 9(4), 1940082916676128.

Pokharel, S. S., Seshagiri, P. B., & Sukumar, R. (2017). Assessment of season-dependent body condition scores in relation to faecal glucocorticoid metabolites in free-ranging Asian elephants. *Conservation Physiology*, 5(1).

Poole, J. H. (1989). Announcing intent: the aggressive state of musth in African elephants. *Animal Behaviour*, 37, 140-152.

Prosser, N. S., Gardner, P. C., Smith, J. A., Goon Ee Wern, J., Ambu, L. N., & Goossens, B. (2016). Body condition scoring of Bornean banteng in logged forests. *BMC Zoology*, 1(1), 1-8.

Quse V. & Fernandes-Santos R. C. (2014). Manual de medicina veterinária de antas. 2ª Edição. IUCN/SSC Tapir Specialist Group (TSG). 165p.



- Ramesh, T., Sankar, K., Qureshi, Q., & Kalle, R. (2011). Assessment of wild Asiatic elephant (*Elephas maximus indicus*) body condition by simple scoring method in a tropical deciduous forest of Western Ghats, Southern India. *Wildlife Biology in Practice*, 7(2), 47–54.
- Reuter, H. O., & Adcock, K. (1998). Standardised body condition scoring system for black rhinoceros (*Diceros bicornis*). *Pachyderm*, (26), 116-121.
- Riñera, E. J. N., & Aldán, E. C. (1998). Ecología del tapir (*Tapirus bairdii*) en la reserva de la biosfera la sepultura, Chiapas, Mexico. *ACTA ZOOLOGICA MEXICANA (NS)*, (73), 111-125.
- Riney, T. (1960). A field technique for assessing physical condition of some ungulates. *The Journal of Wildlife Management*, 24(1), 92-94.
- Rstudio Team. RStudio: Integrated Development Environment for R. Version 4.1.0. RStudio Inc., Boston, MA. Set. 2021. Disponível em: <https://www.rstudio.com>. Acesso em: 15 dez. 2021.
- Schiffmann, C., Clauss, M., Hoby, S., & Hatt, J. M. (2017). Visual body condition scoring in zoo animals—composite, algorithm and overview approaches. *Journal of Zoo and Aquarium Research*, 5(1), 1-10.
- Soares, F. S., & Dryden, G. M. (2011). A body condition scoring system for Bali cattle. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 24(11), 1587-1594.
- Stallings, J. R., da Fonseca, G. A., Pinto, L. P. D. S., Aguiar, L. M. D. S., & Sábato, E. L. (1990). Mamíferos do Parque Florestal Estadual do Rio Doce, Minas Gerais, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 7, 663-677.
- Tobler, M. W., Janovec, J. P., & Cornejo, F. (2010). Frugivory and seed dispersal by the lowland tapir *Tapirus terrestris* in the Peruvian Amazon. *Biotropica*, 42(2), 215-222.
- Wemmer, C., Krishnamurthy, V., Shrestha, S., Hayek, L. A., Thant, M., & Nanjappa, K. A. (2006). Assessment of body condition in Asian elephants (*Elephas maximus*). *Zoo Biology: Published in affiliation with the American Zoo and Aquarium Association*, 25(3), 187-200.

Wijeyamohan, S., Treiber, K., Schmitt, D., & Santiapillai, C. (2015). A visual system for scoring body condition of Asian elephants (*Elephas maximus*). *Zoo Biology*, 34(1), 53-59.

Wildman, E. E., Jones, G. M., Wagner, P. E., Boman, R. L., Troutt, H. F., & Lesch, T. N. (1982). A Dairy Cow Body Condition Scoring System and Its Relationship to Selected Production Characteristics. *Journal of Dairy Science*, 65(3), 495–501.

## ANEXO I

**Tabela 1.** Critérios para a avaliação e pontuação da condição corporal da anta (*Tapirus terrestris*).

Região anatômica	Critério	BCS	Em geral
Cabeça	Estruturas ósseas da cabeça, o osso zigomático e o ângulo mandibular cobertos por gordura abundante e probóscide bem arredondada.	6	Obeso
	Estruturas ósseas da cabeça, o osso zigomático e o ângulo mandibular cobertos por gordura e probóscide bem arredondada.	5	Muito bom
	Estruturas ósseas da cabeça, o osso zigomático e o ângulo mandibular ligeiramente visível com quantidade moderada de gordura, probóscide moderadamente arredondada.	4	Bom
	Estruturas ósseas da cabeça, o osso zigomático e o ângulo mandibular visíveis com uma pequena quantidade de gordura e probóscide com pouca gordura.	3	Intermediário
	Estruturas ósseas da cabeça, o osso zigomático e o ângulo mandibular muito visível com uma quantidade muito reduzida de gordura, probóscide extensa com pouca gordura.	2	Magro
	Estruturas ósseas da cabeça, o osso zigomático e o ângulo mandibular extremamente visível, a probóscide extensa e sem gordura.	1	Esquelético
Pescoço	Pescoço grosso com gordura abundante, liso, arredondado, contorno das vértebras não visível.	6	Obeso
	Pescoço grosso com gordura aparente, liso, arredondado, contorno das vértebras não visível.	5	Muito bom
	Pescoço grosso, apresentando pequenas estrias, contorno das vértebras não visível.	4	Bom
	Pescoço com diâmetro médio, com depósitos moderados de gordura, apresentando algumas estrias, contorno das vértebras ligeiramente visíveis.	3	Intermediário
	Pescoço com diâmetro médio, quantidade moderada de depósitos de gordura estreito e frouxo na base com muitas estrias, contorno das vértebras visíveis.	2	Magro
	Pescoço ossudo sem depósito de gordura estreito e frouxo na base com estrias extremamente visíveis, o contorno das vértebras extremamente visível.	1	Esquelético
Ombros	Ombros bem arredondados, as escápulas não visíveis, com depósitos abundantes de gordura atrás dos ombros.	6	Obeso
	Ombros arredondados, as escápulas não visíveis, com depósitos de gordura atrás dos ombros.	5	Muito bom

	Estruturas ósseas do ombro e as escápulas não visíveis, com gordura começando a se depositar atrás dos ombros.	4	Bom
	Estruturas ósseas do ombro e as escápulas visíveis com pouca gordura depositada.	3	Intermediário
	Estruturas ósseas do ombro e as escápulas muito visíveis.	2	Magro
	Estruturas ósseas do ombro e as escápulas extremamente visíveis.	1	Esquelético
Costelas	Não há sinais dos contornos das costelas, camada de gordura abundante nas costelas e entre elas.	6	Obeso
	Contornos das costelas não visíveis, camada de gordura nas costelas e entre elas.	5	Muito Bom
	Contornos das costelas não visíveis, pouca camada de gordura nas costelas e entre elas.	4	Bom
	Contornos das costelas parcialmente visíveis, com algumas costelas evidentes em direção ao abdômen.	3	Intermediário
	Contornos das costelas muito visíveis em parte do abdômen, apresentando depressões entre elas.	2	Magro
	Contornos das costelas extremamente visíveis em todo abdômen, apresentando profundas depressões e espaços entre elas.	1	Esquelético
Pélvis	Ossos pélvicos cobertos e arredondados com depósitos de gordura muito evidentes ao redor da cauda, pele distendida, quadril bem arredondado	6	Obeso
	Ossos pélvicos cobertos e arredondados com depósitos de gordura ao redor da cauda, quadril arredondado.	5	Muito bom
	Ossos pélvicos ligeiramente visíveis, com depósitos de gordura ao redor da cauda, quadril achatado.	4	Bom
	Ossos pélvicos visíveis com depósitos de gordura moderada ao redor da cauda, quadril ligeiramente côncavo.	3	Intermediário
	Ossos pélvicos muito visíveis, base da cauda ligeiramente ossuda, quadril côncavo.	2	Magro
	Ossos pélvicos extremamente visíveis, cauda muito fina e ossuda, depressão óbvia no quadril.	1	Esquelético

## ANEXO II

**Tabela 2.** Intervalos de classificação do BCS da anta (*Tapirus terrestris*).

Categorias de classificação	Intervalo entre os BCSs	Classificação
Categoria 1	06 a 09 pontos	Esquelético
Categoria 2	10 a 13 pontos	Magro
Categoria 3	14 a 17 pontos	Intermediário
Categoria 4	18 a 21 pontos	Bom
Categoria 5	22 a 25 pontos	Muito bom
Categoria 6	26 a 29 pontos	Obeso