

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA**

**PERFIL NUTRICIONAL E GASTROENTEROLOGIA DE CACHORROS-DO-
MATO (*Cerdocyon thous*) MANTIDOS SOB CUIDADOS HUMANOS**

MARIA FERNANDA HUSSNI

BOTUCATU

JANEIRO - 2026

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”

FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA

**PERFIL NUTRICIONAL E GASTROENTEROLOGIA DE
CACHORROS-DO-MATO (*CERDOCYON THOUS*) MANTIDOS
SOB CUIDADOS HUMANOS**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Botucatu, Programa de Pós-Graduação em Animais Selvagens para obtenção do título de Mestre.

Orientadora: Profa. Assistente Dra. Alessandra Melchert
Coorientadora: Dra. Flávia Quaresma Moutinho

Botucatu

JANEIRO - 2026

H972p

Hussni, Maria Fernanda

Perfil nutricional e gastroenterologia de cachorros-do-mato (*Cerdocyon thous*) mantidos sob cuidados humanos / Maria Fernanda Hussni. -- Botucatu, 2026

87 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Botucatu

Orientadora: Alessandra Melchert

Coorientadora: Flávia Quaresma Moutinho

1. *Cerdocyon thous*. 2. Nutrição. 3. Gastroenterologia. 4. Endoscopia. 5. Digestibilidade. I. Título.

Mini biografia do autor

A proponente, Maria Fernanda Hussni, realizou por 4 anos o curso de graduação em Ciências Biológicas na Universidade Federal da Integração Latino-Americana (UNILA), realizando graduação sanduíche por dois anos, estudando 2 semestres de língua chinesa na Universidade Central China Normal University, em Wuhan – China, e cursando dois semestres de Ciências Biológicas na Wuhan University, Wuhan – China. No Brasil, atuou como aluna de Iniciação Científica e bolsista CNPq/CAPES, desenvolvendo o projeto de pesquisa intitulado “Otimização de Métodos Biológicos para o Monitoramento Ambiental de Águas Superficiais e Efluentes”. Foi também bolsista de iniciação científica CNPq/CAPES no projeto intitulado “Modelo de Banco de Dados para Coleção de Peixes”.

Graduou-se, em janeiro de 2022, em Medicina Veterinária pela Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – FMVZ Botucatu). Durante toda a graduação, manteve envolvimento ativo em pesquisa, tendo sido bolsista FAPESP por três anos. Seu projeto de Iniciação Científica, intitulado “Emulgel com Ácido Cafeico para Cicatrização de Feridas Cutâneas: Testes Iniciais para o Desenvolvimento de um Fármaco Clínico de Uso Equino”, foi desenvolvido no Departamento de Morfologia do Instituto de Biociências da UNESP (Botucatu).

Concluiu, em 2024, dois anos de Residência Profissional em Saúde na área de Medicina Veterinária, com especialização em Clínica Médica de Pequenos Animais, na Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da UNESP, campus de Botucatu, como bolsista do MEC.

Em 2024 iniciou mestrado pelo programa de Animais Selvagens na Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da UNESP, campus de Botucatu, como bolsista FAPESP.

Ao longo de sua trajetória acadêmica, publicou Sete artigos completos em periódicos científicos, um capítulo de livro, apresentou 13 trabalhos em eventos científicos e publicou 20 resumos em anais de congresso. Organizou três eventos acadêmicos e realizou três estágios de docência durante o mestrado na Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – UNESP Botucatu. Possui, por fim, cinco artigos e um capítulo de livro aguardando aceite de publicação.

Nome do autor: **Maria Fernanda Hussni**

PERFIL NUTRICIONAL E GASTROENTEROLOGIA DE CACHORROS-DO-MATO (*CERDOCYON THOUS*) MANTIDOS SOB CUIDADOS HUMANOS

COMISSÃO EXAMINADORA

Profa. Ass. Dra. Alessandra Melchert
Presidente da banca e orientadora
Departamento de Clínica Veterinária
FMVZ – UNESP – Botucatu

Profa. Titular Sheila Canevese Rahal
Presidente da banca e orientadora
Departamento de Cirurgia Veterinária e
Reprodução Animal
FMVZ – UNESP – Botucatu

Prof. Dr. Martin Gierus
Departamento: Institute of Animal Nutrition, Livestock Products and Nutrition
Physiology
University of BOKU, Vienna, Áustria

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de financiamento 001.

À FAPESP pelo financiamento e pela bolsa de mestrado (2024/01387-0)

Agradeço, acima de tudo, à minha orientadora, Alessandra Melchert, por ser minha orientadora e por tornar esse sonho possível. Agradeço por, diariamente nos últimos anos, não só me mostrar o caminho, mas também por caminhar comigo sem soltar a minha mão, e, sempre que foi preciso, construiu o caminho. Agradeço por, além de minha orientadora acadêmica, ter sido minha orientadora na vida, mais do que me dizendo o que fazer, vivendo o exemplo sempre. O título de “orientadora” é pouco para representar o que ela tem sido para mim. Ela tem sido, na verdade, um anjo da guarda, e por isso eu só tenho a agradecer.

Agradeço à minha coorientadora, Flávia Quaresma Moutinho, que apareceu na minha vida em um momento crucial, e sem a sua ajuda, que foi totalmente altruísta, sendo uma doação de tempo e de conhecimento para mim e para a ciência, esse mestrado jamais ocorreria.

Agradeço à Cláudia Helena Pellizzon, a qual, sem a sua ajuda, jamais teria chegado até aqui.

Agradeço à minha família: Aziz Hussni Neto, Leila Hussni, Luís Antônio Hussni, Carlos Alberto Hussni e Thaís Gasparini Hussni, que são meu alicerce e que nunca deixaram que as dificuldades da vida me dobrassem.

Agraço à família TUCU, de ambos os planos, por absolutamente tudo o que uma pessoa possa ser grata.

E por fim, agradeço a cada aluno e professor que contribuíram para a realização desta pesquisa.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	VII
LISTA DE TABELAS.....	IX
LISTA DE ABREVIACOES.....	XI
Resumo.....	XII
Abstract.....	XIII
Resumo do impacto do produto gerado.....	XIV
Capítulo 1.....	20
1 – Considerações Iniciais.....	21
2 – Objetivos.....	23
Objetivo Geral.....	23
Objetivos Específicos.....	23
3 – Revisão da literatura.....	24
4 – Referência Bibliográfica.....	32
Capítulo 2.....	38
Artigo Científico 1.....	39
Resumo.....	40
Abstract.....	41
1 – INTRODUÇÃO.....	42
2 - MATERIAL E MÉTODOS.....	43
Seleção dos Animais.....	43
Anestesia.....	44
Exame Físico.....	44
VÍdeoendoscopia Alta e Baixa.....	45
Caracterização Anatômica Endoscópica.....	47

Biopsia.....	47
Processamento de Biopsia e Análise Histológica.....	47
Análise Estatística.....	49
3 – RESULTADOS.....	49
Caracterização Anatômica Endoscópica.....	48
Caracterização Histológica.....	50
a) Estômago.....	51
b) Intestino.....	53
Análise Histológica (Lesões).....	55
Pesquisa de <i>Helicobacter</i> spp nas Histologias Sob Coloração de Giemsa.....	56
4 – DISCUSSÃO.....	56
5 – CONCLUSÃO.....	61
6 - REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA.....	61
Artigo Científico 2.....	64
Resumo.....	65
Abstract.....	66
1- INTRODUÇÃO.....	67
2- MATERIAL E MÉTODOS.....	67
Seleção dos Animais.....	67
Contenção Química.....	68
Exame Físico.....	68
Coleta de Sangue.....	68
Coproparasitológico.....	69
Nutrição – Digestibilidade Aparente.....	69
Tempo de Passagem do Alimento pelo TGI.....	71

Procedimentos Analíticos.....	73
a) Curvas Analíticas.....	73
b) Calibração por FAAS.....	73
3 - RESULTADOS.....	74
4 – DISCUSSÃO.....	77
5 – CONCLUSÃO.....	82
6 - REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA.....	83
ANEXO 1. Documento da Comissão de Ética em Pesquisa no Uso de Animais (CEUA).....	86
ANEXO 2. Documento do Sistema de Autorização e Informação em 1652 Biodiversidade (SISBIO).....	87

Lista de Figuras - Artigo 1

Figura 1: Figura 1: Vídeoesndoscopia alta em <i>Cerdocyon thous</i> , com coleta de biopsia gástrica e duodenal por método não invasivo.....	31
Figura 2: Colonoscopia em <i>Cerdocyon thous</i>	32
Figura 3: Aparelho Histotécnico para processamento de biopsia do TGI dos <i>Cerdocyon thous</i>	33
Figura 4: Estômago: tecido epitelial glandular. Coloração Hematoxilina e Eosina (HE)	37
Figura 5: Estômago: coloração de Tricômico de Masson, evidenciando o tecido conjuntivo em azul.....	38
Figura 6: Estômago: tonalidade positiva para Ácido Periódico de Shiff (PAS), evidenciando a produção de muco.....	38
Figura 7: Intestino. Coloração Hematoxilina e Eosina (HE).....	39
Figura 8: Intestino: Coloração de Tricômico de Masson, evidenciando o tecido conjuntivo em azul.....	39
Figura 9: Intestino: tonalidade positiva para Ácido Periódico de Shiff (PAS), evidenciando a produção de muco.....	40

Lista de Figuras - Artigo 2

Figura 1: Dieta ofertada aos animais.....	56
Figura 2: Fezes dos cachorros-do-mato após a administração de óxido de cromo.....	58
Figura 3: Figura 3: A) moedor utilizado na moagem das fezes com óxido de cromo; B) fezes com óxido de cromo secas e moídas.....	59

Figura 4: Fezes de *Cerdocyon thous* contendo óxido de cromo após 24 horas da administração do marcador via oral.....76

Figura 5: Fezes de *Cerdocyon thous* contendo óxido de cromo após 48 horas da administração do marcador via oral.....77

Figura 6: Fezes de *Cerdocyon thous* contendo óxido de cromo após 72 horas da administração do marcador via oral.....77

Lista de Tabelas – Artigo 1

Tabela 1: Média e desvio padrão das mensurações de biometria dos animais estudados (<i>Cerdocyon thous</i>) em centímetros.....	35
Tabela 2: Média, desvio padrão e intervalo de confiança (IC) das mensurações dos diferentes segmentos do TGI dos animais estudados (<i>Cerdocyon thous</i>), realizadas por endoscopia, em centímetros.....	36
Tabela 3: Medianas e percentis (P25; P75) dos parâmetros histológicos avaliados em oito cachorros-do-mato do estudo.....	41
Tabela 4: Presença ou ausência de sugestão de <i>Helicobacter</i> spp em histologia do trato gastrointestinal.....	42

Lista de Tabelas – Artigo 2

Tabela 1: Composição da dieta ofertada aos Cachorros do Mato (<i>Cerdocyon thous</i>) participantes do estudo.....	55
Tabela 2: Quantidade de Óxido de Cromo adicionada à dieta.....	58
Tabela 3: Ingestão alimentar, produção fecal, frações digestíveis e parâmetros energéticos da dieta oferecida a <i>Cerdocyon thous</i> (n = 8) mantidos sob cuidados humanos.....	74
Tabela 4: Médias e desvios-padrão da composição nutricional (todos expressos com base na Matéria Seca [MS]) da dieta consumida ao longo de três dias por cachorros-do-mato (<i>Cerdocyon thous</i> , n = 8) mantidos sob cuidados humanos.....	74

Tabela 5: Coeficientes de digestibilidade aparente e energia bruta (EB) da dieta oferecida a *Cerdocyon thous* (n = 8) mantidos sob cuidados humanos.....75 x

Tabela 6: Presença de óxido de cromo nas fezes de seis *Cerdocyon thous*, coletadas após 8h, 14h e 24h após sua administração na dieta.....76

LISTA DE ABREVIACÕES

- CDA – Coeficiente de Digestibilidade Aparente
- EB - Energia Bruta
- ECC – Escore de Condição Corporal
- ED - Energia Digestível
- EE - Extrato Etéreo em Hidrólise Ácida
- EED - Fração Digestível do extrato etéreo
- EL - Energia Líquida
- EM - Energia Metabolizável
- EMA - Energia Metabolizável Aparente
- EMM – Escore de Massa Muscular
- EMV - Energia Metabolizável Verdadeira
- ENN - Extrativo Não Nitrogenado
- ENND - Fração Digestível do Extrativo Não Nitrogenado
- FB - Fibra Bruta
- FD - Fração Digestível da fibra
- HE – Hematoxilina - Eosina
- MM - Matéria Mineral
- MMD - Fração Digestível da Matéria Mineral
- MS - Matéria Seca
- MSD - Fração Digestível de Matéria Seca
- NEB - Necessidade Energética Basal
- NEM - Necessidade Energética de Manutenção
- PAS - Ácido Periódico de Schiff
- PB - Proteína Bruta
- PD - Fração Digestível da Proteína
- TGI – Trato Gastrointestinal
- TMB - Taxa Metabólica Basal

HUSSNI, M. F. Perfil nutricional e gastroenterologia de cachorros-do-mato (*Cerdocyon thous*) mantidos sob cuidados humanos. Botucatu, 2025. 87p. Dissertação (Mestrado em Animais Selvagens) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista.

RESUMO

Cerdocyon thous, conhecido como cachorro-do-mato, é um canídeo silvestre de ampla distribuição no território brasileiro, frequentemente resgatado após atropelamentos, sendo frequente em centros de triagem e reabilitação. Contudo, o conhecimento da nutrição, morfologia e histologia do trato gastrointestinal (TGI) da espécie ainda é limitada. Assim, o estudo objetivou descrever a endoscopia digestiva alta e colonoscopia, coletar amostras para análise histopatológica e pesquisa de *Helicobacter* spp. tendo como comparativo o cão doméstico. Também foram conduzidas avaliações do coeficiente de digestibilidade aparente (CDA) e do tempo de trânsito alimentar. Foram avaliados oito animais adultos, clinicamente saudáveis e mantidos sob cuidados humanos. As mensurações endoscópicas registradas foram: cavidade oral cárdia ($39,87 \pm 9,06$ cm), cavidade oral piloro ($67,14 \pm 7,71$ cm), cavidade oral duodeno ($79,28 \pm 6,72$ cm), ânus cólon transverso ($21,91 \pm 2,20$ cm) e ânus cólon descendente ($15,57 \pm 6,72$ cm). A análise histológica da mucosa do TGI indicou presença de infiltrado inflamatório em todos os canídeos, observando-se: infócitos intraepiteliais, hiperplasia linfociliar e epitelial, atrofia de vilosidades e distensão de criptas, e dilatação das criptas gástricas. A investigação de *Helicobacter* spp. por coloração de Giemsa detectou a bactéria em 7 dos 8 indivíduos, em estômago, duodeno e cólon. A análise do CDA revelou excelente aproveitamento de proteínas, gorduras e fibras. O tempo de trânsito GI foi em média de 48 horas, com excreção aparentemente linear. Em conclusão, a endoscopia se revelou similar ao relatado em cães domésticos, mas com particularidades da espécie, como posicionamento distinto do piloro e diferença das pregas gástricas. As quantidades de nutrientes e energia necessárias para a manutenção de *Cerdocyon thous* podem ser distintas das preconizadas para cães domésticos, além de ser eficiente na digestão de proteínas, lipídeos e fibras, e o teor de inclusão de fibra na dieta interfere na digestibilidade protéica.

Palavras Chave: canídeo selvagens, endoscopia, nutrição, trato gastrointestinal

HUSSNI, M. F. Nutritional profile and gastroenterology of crab-eating foxes (*Cerdocyon thous*) kept under human care. Botucatu, 2026. 87 p. Dissertation (Master's in Wild Animals) – School of Veterinary Medicine and Animal Science, Botucatu Campus, São Paulo State University.

Abstract

Cerdocyon thous, known as the crab-eating fox, is a wild canid with wide distribution throughout Brazilian territory and is frequently rescued after roadkill incidents, making it common in wildlife screening and rehabilitation centers. However, knowledge regarding the nutrition, morphology, and histology of the gastrointestinal tract (GIT) of this species is still limited. Therefore, this study aimed to describe upper digestive endoscopy and colonoscopy findings, collect samples for histopathological analysis, and investigate the presence of *Helicobacter* spp. Apparent digestibility coefficients (ADC) and gastrointestinal transit time were also evaluated. Eight healthy adult animals maintained under human care were assessed. The recorded endoscopic measurements were: oral cavity cardia (39.87 ± 9.06 cm), oral cavity–pylorus (67.14 ± 7.71 cm), oral cavity duodenum (79.28 ± 6.72 cm), anus transverse colon (21.91 ± 2.20 cm), and anus descending colon (15.57 ± 6.72 cm). Histological analysis of the GIT mucosa indicated the presence of inflammatory infiltrates in all canids, including intraepithelial lymphocytes, lymphofollicular and epithelial hyperplasia, villous atrophy, crypt distension, and dilation of gastric crypts. Investigation of *Helicobacter* spp. using Giemsa staining detected bacteria in 7 of the 8 individuals, in the stomach, duodenum, and colon. ADC analysis revealed excellent utilization of proteins, fats, and fibers. The GI transit time averaged 48 hours, with apparently linear excretion. In conclusion, endoscopic findings were similar to those reported for domestic dogs, although species-specific characteristics were observed, such as a distinct pyloric positioning and differences in gastric folds. The nutrients and energy for the maintenance of *Cerdocyon thous* may differ from those recommended for domestic dogs. Finally, the crab-eating fox is efficient in the digestion of proteins, lipids, and fibers, and the level of fiber inclusion in the diet influences protein digestibility.

Key Words: Wild canid, endoscopy, nutrition, gastrointestinal tract

Resumo do impacto do produto gerado

Este estudo apresenta impacto científico relevante ao integrar, de forma inédita e multidisciplinar, abordagens da gastroenterologia e da nutrição aplicadas a *Cercopithecus thomasi* sob cuidados humanos, contribuindo para o avanço do conhecimento sobre sua saúde gastrointestinal e o aproveitamento e tempo de passagem dietético ofertado em cativeiro. A avaliação do trato gastrointestinal por meio de endoscopia, associada às análises histológicas do sistema digestório, possibilitou a caracterização detalhada da morfologia, da histologia e de possíveis alterações inflamatórias da mucosa gastrointestinal sob a vigência do protocolo dietético adotado no Centro de Medicina e Pesquisa em Animais Selvagens (CEMPAS), fornecendo informações objetivas sobre a integridade tecidual, a funcionalidade digestiva e potenciais processos patológicos.

Paralelamente, a análise das dietas ofertadas e a determinação da digestibilidade aparente dos nutrientes permitiram uma avaliação precisa da eficiência do aproveitamento alimentar e da interação entre composição dietética e função gastrointestinal. A integração desses dados possibilitou estabelecer relações diretas entre achados endoscópicos, alterações histológicas e parâmetros nutricionais, fortalecendo a interpretação dos resultados sob uma perspectiva sistêmica e funcional. Essa abordagem integrada representa um avanço metodológico ao unir ferramentas clínicas, morfológicas e nutricionais em um único modelo de investigação.

Do ponto de vista científico, os resultados desta dissertação ampliam a compreensão dos mecanismos fisiopatológicos associados a distúrbios gastrointestinais e nutricionais frequentemente observados em animais sob cuidados humanos, contribuindo para o aprimoramento de protocolos de manejo alimentar baseado em evidências. Além disso, os dados gerados fornecem subsídios para a formulação de dietas mais adequadas às necessidades fisiológicas, com potencial impacto positivo na prevenção de alterações digestivas, metabólicas e inflamatórias, favorecendo a saúde e o bem-estar a longo prazo.

A relevância deste estudo também reside em seu caráter aplicado, uma vez que os conhecimentos produzidos podem ser utilizados em ambientes como

zoológicos, centros de conservação, criadouros científicos e instituições de pesquisa, auxiliando na tomada de decisões relacionadas ao manejo nutricional e à saúde gastrointestinal de animais mantidos fora de seu ambiente natural. Dessa forma, a dissertação contribui para a consolidação de práticas de cuidado mais eficientes, éticas e sustentáveis em contextos de manutenção *ex situ*.

No contexto dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas, este estudo se alinha principalmente ao ODS 3 – Saúde e Bem-Estar, ao promover avanços no conhecimento científico voltado à prevenção, diagnóstico e manejo de doenças gastrointestinais e nutricionais, com impacto direto sobre a saúde e o bem-estar de animais sob cuidados humanos. Adicionalmente, o estudo contribui para o ODS 15 – Vida Terrestre, ao fornecer bases científicas que favorecem o manejo adequado, o bem-estar e a conservação de animais, especialmente em programas de conservação *ex situ*, fortalecendo estratégias de preservação e sustentabilidade das espécies.

Capítulo 1

1 1 - CONSIDERAÇÕES INICIAIS

2 *Cerdocyon thous* (LINNAEUS, 1766), cujo nome popular é cachorro-do-
3 mato, é uma espécie de canídeo de porte médio, pesando entre 5 e 8 kg,
4 amplamente distribuída na América do Sul, habitando habita florestas, savanas,
5 campos e ecótonos (COURTENAY e MAFFEI 2004; CARVALHO et al., 2025).
6 Courtenay e Maffei (2004) afirmam que, na natureza, a dieta dessa espécie inclui
7 pequenos mamíferos, aves, anfíbios, insetos, crustáceos, frutos e carcaças.
8 Kuester et al. (2020) citaram que a fração frugívora da dieta é determinada pela
9 oferta e pela sazonalidade dos frutos, levando ao consumo de diferentes
10 espécies ao longo dos distintos períodos fenológicos.

11 Essa espécie vem sofrendo com os avanços de áreas alteradas pelo
12 homem e com a degradação do ambiente (LEMOS et al., 2011). Devido à
13 extensa dispersão geográfica, figura como uma das espécies de mamíferos mais
14 frequentemente vitimadas por atropelamentos no Brasil, evidenciando uma
15 expressiva casuística nos centros de reabilitação (BEISEGEL et al., 2013).

16 Embora haja relatos sobre as dietas utilizadas nesses animais em
17 cativeiro, ainda há desafios na formulação dessas dietas e dúvidas quanto ao
18 fornecimento adequado dos nutrientes essenciais para a espécie (PESSUTI et
19 al., 2001; FARIA, 2011; JORGE e JORGE, 2014). Em cativeiro, esses animais
20 frequentemente apresentam alterações nutricionais e fisiológicas (LILIENFELD,
21 2000), de modo que é utilizado como recurso o conhecimento que se tem sobre
22 cão doméstico (*Canis lupus familiaris*). Apesar da semelhança entre essas duas
23 espécies, existem particularidades diferentes, ainda não muito bem esclarecidas
24 (HELENO et al., 2011). Além disso, faltam informações sobre a anatomia do trato
25 gastrointestinal (TGI) e tempo de passagem da dieta pelo mesmo.

26 O sistema digestório é constituído por um conjunto de órgãos de
27 conformação tubular, bem como por glândulas acessórias, cuja função primordial
28 é a digestão dos alimentos e a subsequente absorção de nutrientes (SENSOY,
29 2021). A compreensão da organização estrutural do trato gastrointestinal é
30 fundamental para o entendimento de suas características e especificidades
31 funcionais (CARVALHO e ROSSETO, 2022).

32 Comumente, quando necessário, utiliza-se exames de imagem, como
33 ultrassonografia abdominal, radiografias, tomografia computadorizada e
34 ressonância magnética, podendo ser aplicados na rotina da medicina veterinária
35 para avaliar o trato gastrointestinal (FERRO et al., 2025). No entanto, esses
36 métodos nem sempre permitem confirmar o diagnóstico de alterações
37 gastrointestinais (ALMEIDA et al., 2012; OLIVEIRA et al., 2023). Por outro lado,
38 os procedimentos endoscópicos destacam-se como ferramenta diagnóstica, por
39 serem minimamente invasivos e fornecerem resultados considerados bastante
40 precisos (PESSOA et al., 2013).

41 Não há registros robustos na literatura acerca das características
42 anatômicas endoscópicas e histologia dos diversos segmentos do TGI desses
43 animais, e pouco se sabe sobre a composição bromatológica da dieta consumida
44 (DUTRA-VIEIRA et al., 2021).

45 Desse modo, diferenças significativas entre o TGI de *Cerdocyon thous* e
46 *Canis lupus familiares* podem ser encontradas se forem conduzidos estudos *in*
47 *vivo* em avaliação endoscópica. Ela é considerada o método mais seguro e
48 completo para avaliar lesões do TGI (CROSTA, 2014; JORGE e JORGE, 2014).
49 Seu emprego em canídeos selvagens ainda é pouco documentado, sendo de
50 grande importância a descrição de seus aspectos técnicos e limitações para
51 subsidiar futuras aplicações clínicas e pesquisas nessas espécies.

52 Portanto, é de crucial importância qualquer estudo que se dedique às
53 particularidades gastrointestinais da espécie, de modo a contribuir para o banco
54 de informações sobre os animais selvagens que compõe a fauna do nosso país.
55 A falta de informação a respeito do TGI dos canídeos selvagens, tais como
56 anatomia e histologia, nutrição, digestibilidade e tempo de passagem, torna
57 necessário este estudo, entre outros, ainda carentes na literatura. A presente
58 pesquisa foi delineada para contribuir para o padrão de normalidade de
59 características anatômicas, histológicas e fisiológicas do TGI de *Cerdocyon*
60 *thous*.

61

62

63

64 2 - OBJETIVOS

65 **Objetivo Geral**

66 O presente estudo objetivou caracterizar a anatomia macro e microscópica
67 do TGI de cachorros-do-mato (*Cerdocyon thous*) mantidos sob cuidados
68 humanos, por meio de endoscopia digestória e histologia, além de aspectos do
69 aproveitamento nutricional da dieta ofertada.

70

71

72

73 **Objetivos Específicos**

74 Adquirir conhecimento sólido sobre a nutrição, anatomia e histologia do TGI
75 do *Cerdocyon thous*, visando o enriquecimento da literatura sobre as
76 características gastrointestinais e nutricionais dessa espécie, incluindo:

77 a) Caracterização anatômica dos segmentos do TGI por meio da
78 endoscopia;

79 b) Histologia dos segmentos de estômago, duodeno, cólon transversal e
80 descendente;

81 c) Observação do tempo de passagem da dieta pelo TGI utilizando óxido de
82 crômio como marcador;

83 d) Digestibilidade aparente da dieta ofertada.

84

85

86

87

88

89

90

91

92

93

94

95

96

97

98 **3 - REVISÃO DA LITERATURA**99 Características sobre *Cerdocyon thous*

100 A família *Canidae* abrange diversos gêneros e espécies, apresentando
101 ampla variação em tamanho, hábitos e estratégias alimentares, que vão do
102 onivorismo ao carnivorismo estrito (AMBONI, 2007; GOMES, 2014). Dentro
103 desse grupo, o *Cerdocyon thous*, conhecido como cachorro-do-mato, destaca-
104 se por seu comportamento solitário, hábitos predominantemente noturnos e
105 porte médio, com peso entre 5 e 8 kg, comprimento corporal de cerca de 65 cm
106 e cauda de aproximadamente 30 cm (BERTON, 2025). Sua pelagem é
107 tipicamente acinzentada no dorso, podendo conter áreas mais escuras,
108 enquanto a face, orelhas, membros e cauda apresentam coloração escura, com
109 variações individuais (BERTA, 1982; EISENBERG e REDFORD, 1999; JORGE
110 e JORGE, 2014).

111 Ao longo do processo evolutivo, essa espécie sofreu modificações
112 importantes, tornando-se um carnívoro adaptado ao onivorismo, com dieta
113 predominantemente frugívora/insetívora (JORGE e JORGE, 2014). Essa
114 plasticidade alimentar permite que o *Cerdocyon thous* ocupe diferentes nichos
115 ecológicos e atue como predador em diversas cadeias alimentares (PESSUTTI
116 et al., 2001).

117 O *Cerdocyon thous* possui hábito alimentar onívoro em vida livre,
118 consumindo frutos, como coquinho-anão, graviola selvagem e bromélias, além
119 de presas animais, incluindo roedores, serpentes e aves (JORGE e JORGE,
120 2014; FERRO et al., 2025). Em contrapartida, sob cuidados humanos,
121 recomenda-se a oferta de dietas com maior proporção de itens de origem animal,
122 como carnes, coração, frango e peixes, associadas à ração comercial para cães
123 domésticos, bem como à inclusão variada de frutas e vegetais, como banana,
124 abacaxi, mamão e maçã (FARIA, 2011; JORGE e JORGE, 2014; FERRO et al.,
125 2025).

126 Em relação à sua dieta, a literatura reforça que, em vida livre, trata-se de
127 um onívoro oportunista, consumindo matéria vegetal e invertebrados como
128 componentes expressivos de sua dieta (JORGE e JORGE, 2014). Estudos sobre
129 a ecologia alimentar da espécie demonstram essa versatilidade. Dutra-Vieira et
130 al. (2021) analisaram o conteúdo estomacal de 17 indivíduos atropelados e
131 verificaram maior diversidade de itens de origem animal — principalmente
132 mamíferos, além de répteis, anfíbios, invertebrados e poucas aves — além de
133 elevado teor de fibra bruta.

134 Nutrição e Metabolismo

135 A estimativa do conteúdo energético constitui etapa fundamental na
136 formulação de dietas, uma vez que define a quantidade de alimento ingerida e,
137 conseqüentemente, a concentração de nutrientes necessária para suprir as
138 exigências do animal (CLAUSS et al., 2010; FERRO et al., 2025). O metabolismo
139 basal é a quantidade mínima de energia necessária para sustentar as funções
140 vitais básicas do corpo em repouso absoluto (GUYTON e HALL, 2002). Ele é
141 influenciado por diversas variáveis, incluindo peso corporal, temperatura, hábito
142 alimentar, habitat, clima e distribuição geográfica (McNAB, 2008).

143 A Taxa Metabólica Basal (TMB) é a energia mensurada em um animal
144 homeotérmico em condições padronizadas, caracterizadas por jejum, repouso,
145 ausência de estresse e temperatura ambiental adequada (WITHERS, 1992;
146 FERRO et al. 2025). Essa energia, também denominada necessidade energética
147 basal (NEB), representa o gasto energético mínimo para manutenção das
148 funções vitais em repouso (GANONG, 1989; GUYTON e HALL, 2002; FERRO
149 et al., 2025). Para a ordem Carnívora, a determinação da TMB demonstra um
150 coeficiente de variação de 0,060 para o metabolismo basal e de 0,752 para o
151 peso metabólico, evidenciando a variabilidade associada a esses parâmetros
152 (McNAB, 2008).

153 A necessidade energética de manutenção (NEM) refere-se à quantidade
154 de energia requerida para manter o equilíbrio energético do organismo, quando
155 a energia metabolizável ingerida é equivalente à produção de calor (BORGES e
156 FERREIRA, 2004; FERRO et al., 2025). Os requisitos nutricionais usados em

157 *Cerdocyon thous* podem ser baseados nas necessidades de cães domésticos
158 preconizadas pelo National Research Council (NRC, 2006), de modo a manter a
159 condição corporal ideal ou próxima do ideal (FERRO et al., 2025).

160 A energia metabolizável do *Cerdocyon thous* pode ser estimada com base
161 na composição de sua dieta natural e na análise de conteúdos estomacais,
162 indicando que a espécie é capaz de atender às suas necessidades energéticas
163 mesmo em ambientes com grande heterogeneidade de recursos (ROQUE et al.,
164 2005). O consumo de uma dieta mista, que combina itens de origem animal ricos
165 em proteínas e lipídeos com componentes vegetais ricos em fibras e
166 carboidratos, reflete a notável flexibilidade metabólica característica dessa
167 espécie (JÁCOMO et al., 2004).

168 Muito do que se sabe da nutrição dessa espécie vem da análise de
169 conteúdos estomacais de animais mortos em acidentes, como atropelamentos
170 (DUTRA-VIEIRA et al., 2021). Itens de origem animal, como pequenos
171 mamíferos, répteis, anfíbios e invertebrados, constituem importantes fontes de
172 proteínas de alto valor biológico para o *Cerdocyon thous*, sendo fundamentais
173 para a manutenção corporal, a renovação dos tecidos e o adequado
174 funcionamento fisiológico (CHEIDA et al., 2011). Em termos de lipídeos, a
175 espécie apresenta boa eficiência no aproveitamento das gorduras presentes na
176 dieta (FERRO et al., 2025). Esses resultados corroboram observações prévias
177 de que os lipídeos desempenham papel relevante na nutrição desses animais,
178 especialmente como fonte concentrada de energia (ROQUE et al., 2005).

179 Em termos de fibras, a ingestão de gramíneas, frutos e outros materiais
180 vegetais resulta em alto teor de fibra bruta na dieta natural, com funções
181 importantes na motilidade intestinal, saúde digestiva e modulação da microbiota
182 gastrointestinal (JÁCOMO et al., 2004). Tal fato foi comprovado no estudo de
183 Dutra-Vieira et al. (2021), que descreveram alto teor de fibras da dieta de
184 conteúdos estomacais de cachorros-do-mato atropelados (média de 62,8%). Em
185 contrapartida, sob cuidados humanos observou-se teores de fibras bem menores
186 na dieta, de 8.3 ± 1.1 , com base na matéria seca (FERRO et al., 2025). Embora
187 as fibras não sejam uma fonte direta de energia de alto rendimento, elas exercem
188 papel relevante no equilíbrio fisiológico, especialmente por sua influência sobre

189 a função digestiva e os processos metabólicos associados à microbiota intestinal
190 (SLAVIN, 2013).

191 Os cães domésticos (*Canis lupus familiaris*) originaram-se a partir dos
192 lobos-cinzentos (*Canis lupus*) e, atualmente, são amplamente classificados
193 como onívoros, em função de características digestivas e metabólicas distintas
194 das observadas em carnívoros estritos, como os felinos (BOCH, 2015). Apesar
195 dessa ancestralidade carnívora, as bases fisiológicas e metabólicas que
196 sustentam essa classificação ainda são objeto de debate científico (FERRO et
197 al., 2025). Estudos recentes têm recorrido à ecologia alimentar e ao perfil de
198 ingestão de nutrientes dos lobos modernos para compreender as adaptações
199 metabólicas preservadas nos cães domésticos (BOSCH et al., 2015). Entretanto,
200 a fisiologia nutricional de canídeos selvagens permanece relativamente pouco
201 explorada quando comparada à de espécies domesticadas, e pelo conhecimento
202 dos autores, não foram descritas na literatura as necessidades nutricionais do
203 *Cerdocyon thous*.

204 Trato Gastrointestinal - Tempo de trânsito oro-anal:

205 O trato gastrointestinal de canídeos é essencial não apenas para a
206 digestão de alimentos, mas também para a absorção de nutrientes e a
207 manutenção da homeostase metabólica, desempenhando papel central na
208 fisiologia nutricional e na saúde geral dos animais (SMEETS-PEETERS et al.,
209 1998). Já o trânsito gastrointestinal, refere-se ao tempo e à velocidade com que
210 o alimento percorre o trato digestivo, desde o estômago até a eliminação fecal,
211 incluindo esvaziamento gástrico, trânsito pelo intestino delgado e pelo cólon
212 (CAMILLERI et al., 2018). Em animais saudáveis, esse processo é essencial
213 para uma digestão eficiente, absorção adequada de nutrientes e manutenção do
214 estado nutricional (BOILLAT et al., 2010).

215 Nos cachorros-do-mato (*Cerdocyon thous*), frequentemente mantidos sob
216 cuidados humanos, compreender o trânsito gastrointestinal saudável assume
217 especial importância. Conhecer os tempos de trânsito e os padrões de motilidade
218 intestinal permite avaliar a eficiência digestiva e a absorção de nutrientes,
219 fornecendo informações valiosas para a formulação de dietas equilibradas, a

220 prevenção de deficiências nutricionais e a manutenção do bem-estar desses
221 animais (ROLFE et al., 2002; BOILLAT et al., 2010).

222 Para que uma substância possa ser empregada como marcador em
223 estudos de digestibilidade, o composto deve ser indigestível ou não absorvível
224 no trato gastrointestinal, não exercer função fisiológica e acompanhar o fluxo do
225 alimento ao longo do trato digestório (CARCIOFI et al., 2007). Como substância
226 inerte, espera-se que seja excretada praticamente de forma íntegra, permitindo
227 sua recuperação nas fezes, condição essencial para a confiabilidade dos
228 ensaios (SAHA e GILBREATH, 1991; JAGGER et al., 1992; CARCIOFI et al.,
229 2007). Além disso, o marcador ideal deve apresentar características químicas
230 que possibilitem sua identificação por métodos laboratoriais específicos,
231 sensíveis e aplicáveis à rotina analítica (KOTB e LUCKEY, 1972; CARCIOFI et
232 al., 2007). Nesse contexto, o óxido de cromo (Cr_2O_3) permanece como o
233 principal marcador utilizado para estimar a digestibilidade (RUIZ et al., 2001;
234 CARCIOFI et al., 2007).

235 Endoscopia

236 Quando se trata de exames de imagem para finalidade diagnóstica, a
237 endoscopia é uma técnica que se destaca. Do latim, endo (dentro) e scopein
238 (ver), trata-se de um exame pouco invasivo, visual, em que se enxerga
239 macroscopicamente as estruturas na qual o aparelho endoscópio é inserido
240 (JORGE e JORGE, 2014). O surgimento da endoscopia digestiva alta ocorreu
241 em 1868, utilizando-se, em humanos, aparelhos rígidos para a avaliação do
242 TGI (MCCARTHY, 2021). Em 1932 foi criado o primeiro gastroscópio flexível,
243 tornando-se assim possível o reconhecimento da endoscopia digestiva como
244 meio diagnóstico (FOIGEL et al., 2000; SILVA e MACHADO, 2015). A endoscopia
245 na medicina veterinária de pequenos animais surgiu pela primeira vez no início
246 da década de 1970, de modo que seu uso no TGI teve ampla aplicação clínica
247 antes de qualquer outra técnica, e tem sido o procedimento endoscópico mais
248 utilizado na medicina de pequenos animais (MCCARTHY, 2021).

249 A execução do exame endoscópico possibilita descrever aspectos da
250 mucosa — como coloração, vascularização, motilidade e conformação — e

251 reconhecer alterações compatíveis com processos patogênicos (KENHUB,
252 2023). Além da visualização dos órgãos, muitos aparelhos endoscópicos contam
253 com um canal de trabalho, no qual é inserido uma pinça de biópsia, permitindo
254 assim a coleta de tecidos de mucosa e submucosa do TGI (CROSTA, 2014).
255 Adicionalmente, serve também para retirada de corpos estranhos, a dilatação de
256 estenoses esofágicas e a instalação de sondas de gastrostomia percutânea
257 (NEIGER et al., 2013).

258 Apesar de ser uma técnica de muita valia, vale ressaltar que existem algumas
259 limitações relacionadas ao tamanho e peso do paciente, que nem sempre são
260 compatíveis com o equipamento disponível (CROSTA, 2014; JORGE e JORGE,
261 2014). Na medicina veterinária de pequenos animais, as indicações da
262 endoscopia abrangem finalidades diagnósticas, sendo um exame recomendado
263 mediante suspeita de enfermidades e sinais clínicos persistentes, permitindo a
264 avaliação macroscópica e a obtenção de amostras de mucosa para análise
265 histopatológica quando necessário (TAYLOR et al., 1994).

266 O diagnóstico e o tratamento das doenças gastrointestinais em cães e gatos
267 têm se baseado, cada vez mais, na coleta e interpretação de amostras de biópsia
268 de mucosa obtidas endoscopicamente em um ou mais segmentos do trato
269 gastrointestinal (DAY et al., 2008). Todavia, para que seja possível identificar
270 alterações no TGI, é preciso conhecer a anatomia, aspectos macroscópicos e
271 histológicos do animal. Atualmente, já existe uma literatura robusta sobre o tema
272 em cachorro doméstico (*Canis lupus familiares*), ao passo que há uma lacuna
273 referente à essas informações em *Cerdocyon thous*.

274 Helicobacter spp.

275 Bactérias de morfologia espiralada têm sido observadas no estômago de
276 animais há mais de um século (COVER e BLASER, 2006). Desde essa descrição
277 inicial, microrganismos semelhantes ao gênero *Helicobacter* vêm sendo
278 frequentemente identificados em avaliações gástricas, estando ocasionalmente
279 associados à presença de alterações histopatológicas (BAILON e JONES, 2004;
280 HAESEBROUCK et al., 2009; COSTA et al., 2012). *Helicobacter* spp. são
281 bactérias gram negativas, produtoras da enzima urease (COSTA et al., 2012).

282 No ser humano, a infecção por *H. pylori* está associada às gastrites e
283 outras patologias, diferentemente do cão doméstico, cuja infecção por bactérias
284 desse gênero ainda não está esclarecida, ocorrendo em animais hípidos, bem
285 como naqueles com sintomas gastrointestinais (YAMASAKI et al., 1998; COSTA
286 et al., 2012).

287 A alta prevalência dessas bactérias indica baixo potencial patogênico em
288 animais domésticos (SILVIA et al., 2012). Em cães, diferentes bactérias
289 espiraladas já foram descritas, sem que se observe associação consistente entre
290 a intensidade da colonização por *Helicobacter* e o grau de inflamação gástrica
291 (COSTA, 2012). Assim, a maior parte dos estudos não demonstra relevância
292 clínica clara da presença desse microrganismo na espécie canina (ARAÚJO e
293 FERREIRA, 1998; SIMPSON et a, 1999; BELLI et al., 2003; HAESBROUCK et
294 al., 2009; COSTA et al., 2012).

295 A infecção por organismos semelhantes ao *Helicobacter* pode ser
296 diagnosticada por métodos minimamente invasivos, principalmente por meio da
297 endoscopia com coleta de mucosa gástrica, associada a técnicas como teste
298 rápido da urease, citologia, histopatologia, cultura ou PCR (PRACHASILPCHAI
299 et al., 2007). A avaliação histopatológica permite caracterizar o infiltrado
300 inflamatório, geralmente composto por linfócitos e plasmócitos, além de
301 identificar alterações estruturais da mucosa gástrica, como atrofia, metaplasia,
302 fibrose e formação de agregados linfóides (WIINBERG et al., 2005;
303 SHABESTARI et al., 2008; COSTA et al., 2012).

304 Do ponto de vista anatômico e funcional, a compreensão da morfologia do
305 trato gastrointestinal (TGI) é essencial para caracterizar o nicho alimentar das
306 espécies (HOFMANN, 1989). Heleno et al. (2011) descreveram a morfologia do
307 sistema digestório de três *Cerdocyon thous* de vida livre, vítimas de
308 atropelamento. Os autores identificaram semelhanças com canídeos
309 domésticos, como a presença de poucas pregas de mucosa no estômago,
310 restritas à região pilórica. Em contrapartida, observaram intestino delgado, ceco
311 e cólon proporcionalmente mais curtos do que o habitual para carnívoros
312 domésticos. Ressalta-se que se tratou de avaliação *post mortem*; portanto,

313 estudos *in vivo*, como análises vídeoendoscópicas, podem revelar diferenças
314 adicionais entre *C. thous* e *Canis lupus familiaris*.

315

316 Enfermidades do Trato Gastrointestinal

317 Quando se trata das enfermidades que assolam os canídeos, cães
318 domésticos costumam portar diversos patógenos que podem, também, acometer
319 os cachorros-do-mato (KENNEDY-STOSKOPF, 2003; PROENÇA, 2007). O
320 avanço humano na exploração de matas resulta na presença de canídeos
321 selvagens em áreas periurbanas, possibilitando o contato entre cão doméstico e
322 *Cerdocyon thous* (FERRO et al., 2025). Esse contato possibilita a transmissão
323 de patógenos e doenças (COURTENAY et al., 2001; PROENÇA, 2007).

324 Dentre as enfermidades acometem os canídeos selvagens, destacam-se
325 estudos que referem as infecciosas (PROENÇA, 2007). De importância sobre o
326 TGI temos a toxoplasmose, que na maioria dos casos apresenta curso
327 assintomático, embora alguns animais possam manifestar sinais clínicos,
328 incluindo alterações digestórias (SHERDING, 1998). Proença (2007) discute que
329 o cenário descrito na literatura indica certa vulnerabilidade do *Cerdocyon thous*
330 à aquisição de enfermidades infecciosas, especialmente em contextos de
331 sobreposição espacial com outros canídeos e com o cão doméstico. Além disso,
332 este último pode atuar como importante reservatório ou amplificador de agentes
333 infecciosos, contribuindo para a exposição do *Cerdocyon thous* a patógenos
334 como *Toxoplasma gondii*, *Neospora caninum*, *Brucella* spp. e *Leptospira*
335 *interrogans*.

336 Em canídeos selvagens, foi descrito o caso de um lobo-guará cativo
337 (*Chrysocyon brachyurus*) acometido por gastrinoma pancreático, acompanhado
338 de gastrite ulcerativa significativa (CARVALHO et al., 2018). Além disso, entre as
339 doenças que afetam lobos-guará, destacam-se algumas doenças
340 gastrointestinais, como dilatação gástrica (HINTON et al., 2017), intolerância
341 alimentar e doença inflamatória intestinal (HAMMOND, 2012). As enfermidades
342 do trato gastrointestinal representam uma das principais causas de mortalidade

343 em lobos-vermelhos (*Canis rufus*) adultos mantidos sob cuidados humanos
344 (SEELEY et al., 2016; LYNCH, 2023; FONTAINE et al., 2024), indicando que
345 estudos adicionais sobre a saúde gástrica e intestinal desses animais são
346 fundamentais para aprimorar seu manejo e promover maior bem-estar
347 (FONTAINE et al., 2024).

348 **4 - REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA**

349 Almeida FFND, Henn VL, Caetano A, Batigália F, Funes HLX. Ecoendoscopia
350 nas lesões subepiteliais do trato digestório: artigo de revisão. *Rev Col Bras Cir.*
351 2012;39:408-413. doi:10.1590/S0100-69912012000500012.

352 Araújo IC, Ferreira AM. Infecção por *Helicobacter* spp. em gatos: revisão. *Clin*
353 *Vet.* 2002;7(37):41-50.

354 Amboni MPM. Dieta, disponibilidade alimentar e padrão de movimentação do
355 lobo-guará, *Chrysocyon brachyurus*, no Parque Nacional da Serra da Canastra,
356 MG. Dissertação de Mestrado. Instituto de Ciências Biológicas, Universidade
357 Federal de Minas Gerais; 2007. 108 p. Belo Horizonte, MG.

358 Baillon ML, Marshall-Jones Z. Bactérias enteropatogênicas em cães e gatos.
359 *Waltham Focus.* 2004;(Ed Esp):12-18.

360 Beisiegel BM, Lemos FG, Azevedo FC, Queirolo DQ, Jorge RSP. Avaliação do
361 risco de extinção do cachorro-do-mato. *Biodivers Bras.* 2013;3(1):138-145.
362 doi:10.37002/biodiversidadebrasileira.v3i1.380.

363 Belli CB, Fernandes WR, Silva LCLC. Teste de urease positivo em equino com
364 úlcera gástrica – *Helicobacter* sp. *Arq Inst Biol.* 2003;70(1):17-20.
365 doi:10.1590/1808-1657v70p0172003.

366 Berta A. *Cerdocyon thous*. *Mamm Species.* 1982;(186):1-4.

367 Boillat CS, Gaschen FP, Hosgood GL. Assessment of the relationship between
368 body weight and gastrointestinal transit times measured by use of a wireless
369 motility capsule system in dogs. *Am J Vet Res.* 2010;71(8):898-902.
370 doi:10.2460/ajvr.71.8.898/.

- 371 Bosch G, Hagen-Plantinga EA, Hendriks WH. Dietary nutrient profiles of wild
372 wolves: insights for optimal dog nutrition?. *Br J Nutr.* 2015;113 Suppl:S40-S54.
373 doi:10.1017/S0007114514002311
- 374 Carciofi AC, Vasconcellos RS, Oliveira LD, Brunetto MA, Valério AG, Bazolli RS,
375 Carrilho ENVM, Prado F. Chromic oxide as a digestibility marker for dogs: a
376 comparison of methods of analysis. *Anim Feed Sci Technol.* 2007;134(3-4):273-
377 282. doi:10.1016/j.anifeedsci.2006.12.005.
- 378 Carvalho BR, Rossi RLC, Pizo MA. Frugivory by the crab-eating fox (*Cerdocyon*
379 *thous*) and its seed dispersal potential: a review. *Mamm Rev.* 2025;e70008.
380 doi:10.1111/mam.70008.
- 381 Cascon CM, Mello MFV, Leite JS, Ferreira AMR. Avaliação clínica, endoscópica
382 e histopatológica de cães com doença inflamatória intestinal. *Pesq Vet Bras.*
383 2017;37:11. doi:10.1590/S0100-736X2017001100015.
- 384 Carvalho NS, Rossetto VJ. Anatomia e histologia do esôfago e vasos sanguíneos
385 em cães: revisão de literatura. *Rev FAEF.* 2022;19(39):1.
- 386 Camilleri M, Bharucha AE, Farrugia G. Neurogastroenterology in 2018: Advances
387 in motility, sensation, and functional disorders. *Gastroenterology.*
388 2018;154(6):1559-1571. doi:10.1053/j.gastro.2018.03.012
- 389 Courtenay O, Maffei L. Crab-eating fox (*Cerdocyon thous*). In: Sillero-Zubiri C,
390 Hoffmann M, Macdonald DW, eds. *Canids: Foxes, Wolves, Jackals and Dogs.*
391 *Status Survey and Conservation Action Plan.* IUCN/SSC Canid Specialist Group;
392 2004:32-38.
- 393 Costa MC da, Costa PR dos SC, Silva JCP da, Maia REN, Moreira J do CL.
394 Identification of *Helicobacter spp.* in gastric mucosa samples asymptomatic dogs
395 and associated histological alterations. *Braz J Vet Res Anim Sci.* 2012;49(4):285-
396 292. doi:10.11606/issn.1678-4456.v49i4p285-292
- 397 Cover TL, Blaser MJ. The non-*Helicobacter pylori* helicobacters: their expanding
398 role in gastrointestinal and systemic diseases. *Clin Microbiol Rev.* 2006;19(4):S1-

- 399 S40. (Nota: número de página pode variar conforme edição/versão)
400 doi:10.1128/CMR.00018-06
- 401 Crosta L. Endoscopia em aves. In: Cubas ZS, Silva JCR, Catão-Dias JL, eds.
402 *Tratado de animais selvagens: medicina veterinária*. 2nd ed. São Paulo: Roca;
403 2014:1753.
- 404 Dutra-Vieira FM, Silva MS, Vieira GS, Carvalho AS, Schimming BC. Diet of crab-
405 eating fox (*Cerdocyon thous*) in two conservation units of the Amazon rainforest,
406 Brazil. *Braz J Biol*. 2021;84:e252093. Published 2021 Dec 20. doi:10.1590/1519-
407 6984.252093
- 408 Faria ARG. Manejo alimentar e nutricional de animais selvagens. Instituto
409 Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis; 2011:119-123.
- 410 Ferro BS, Testa CAEP, de Camargo GC, et al. Apparent Digestibility of the Diet
411 Provided to Crab-Eating Fox (*Cerdocyon thous*) Kept Under Human Care [Diet
412 Provided to Crab-Eating Fox]. *Zoo Biol*. Published online October 9, 2025.
413 doi:10.1002/zoo.70029
- 414 Foigel EK, André EA, De Marco EK. Esofagogastroduodenoscopia. In:
415 Sociedade Brasileira de Endoscopia Digestiva, ed. *Endoscopia digestiva alta*. 3rd
416 ed. Rio de Janeiro: Medsi; 2000.
- 417 Haesebrouck F, Pasmans F, Flahou B, et al. Gastric *Helicobacter* in domestic
418 animals and nonhuman primates and their significance for human health. *Clin*
419 *Microbiol Rev*. 2009;22(2):202-223. doi:10.1128/CMR.00041-08
- 420• Heleno AR, Santos RM, Miglino MA, Peres JA, Guerra RR. Biometria, histologia
421 e morfometria do sistema digestório do cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) de
422 vida livre. *Biotemas*. 2011;24(4):111-119. doi:10.5007/2175-
423 7925.2011v24n4p111.
- 424 Hofmann RR. Evolutionary steps of ecophysiological adaptation and
425 diversification of ruminants: a comparative view of their digestive
426 system. *Oecologia*. 1989;78(4):443-457. doi:10.1007/BF00378733

- 427 Jácomo ATA, Silveira L, Diniz-Filho JAF. Niche separation between the maned
428 wolf (*Chrysocyon brachyurus*), the crab-eating fox (*Dusicyon thous*) and the
429 hoary fox (*Dusicyon vetulus*) in central Brazil. *J Zool.* 2004;262(2):99-106.
430 doi:10.1017/S0952836903004473
- 431 Jorge RSP, Jorge MLSP. Carnivora – Canidae (cachorro-do-mato, cachorro-
432 vinagre, lobo-guará e raposa-do-campo). In: Cubas ZS, Silva JCR, Dias JLC,
433 eds. *Tratado de animais selvagens*. 2nd ed. São Paulo: Roca; 2014:848-863.
- 434 Kenhub. Digestive system: anatomy and function. Kenhub. Accessed January 17,
435 2026. <https://www.kenhub.com/en/library/anatomy/the-digestive-system>
- 436 Kuester PF, Wiesel PG, Lobo E. Frugivorous diet and food availability of
437 *Cerdocyon thous* and *Lycalopex gymnocercus* in the Serra Sudeste region, RS,
438 Brazil. *Cad Pesq.* 2020;32(3):11-22.
- 439 Lemos FG, Facure KG, Azevedo FC, Rosalino LM, Ghelér-Costa C. A first
440 approach to the comparative ecology of the hoary fox and the crab-eating fox in
441 a fragmented human-altered landscape in the Cerrado biome at central Brazil. In:
442 *Middle-Sized Carnivores in Agricultural Landscapes*. Nova Science Publishers;
443 2011:143-160.
- 444 McCarthy TC. Introduction and history of endoscopy. In: *Veterinary Endoscopy*
445 *for the Small Animal Practitioner*. 2nd ed. 2021.
- 446 Neiger R, Robertson E, Stengel C. Gastrointestinal endoscopy in the cat:
447 diagnostics and therapeutics. *J Feline Med Surg.* 2013;15(11):993-1005.
448 doi:10.1177/1098612X13508249
- 449 Oliveira GADER, Franco ET, Costa ES, Costa ACMSF. Avaliação de animais
450 silvestres através de ultrassonografia. *Rev Eletronica Acervo Saude.*
451 2023;9(4):646-653. doi:10.51891/rease.v9i4.9247.
- 452 Pessoa CA, Machado CS, Locatelli-Dittrich R, Brito HFV. Vídeo-endoscopia para
453 avaliação das gônadas de jandaias-verdadeiras (*Aratinga jandaya* Gmelin, 1788)
454 mantidas em cativeiro. *Sci Vet.* 2013;1(2):28-33.

- 455 Pessutti C, Santiago MEB, Oliveira LTF. Order Carnivora, family Canidae (dogs,
456 foxes, maned wolves). In: Fowler ME, Cubas ZS, eds. *Biology, Medicine, and*
457 *Surgery of South American Wild Animals*. 1st ed. Ames, IA: Iowa State University
458 Press; 2001:279-284. doi:10.1002/9780470376980.ch26.
- 459 Prachasilpchai W, Nuanualsuwan S, Chatsuwan T, Techangamsuwan S,
460 Wangnaitam S, Sailasuta A. Diagnosis of *Helicobacter* spp. infection in canine
461 stomach. *J Vet Sci*. 2007;8(2):139-145. doi:10.4142/jvs.2007.8.2.139
- 462 Proença LM. Levantamento da soroprevalência de toxoplasmose, neosporose,
463 brucelose e leptospirose em populações de lobos-guará e cachorros-do-mato na
464 Estação Ecológica de Águas Emendadas, DF, Brasil. Dissertação de Mestrado.
465 Universidade de Brasília; 2007.
- 466 Rolfe VE, Adams CA, Butterwick RF, Batt RM. Relationship between faecal
467 character and intestinal transit time in normal dogs and diet-sensitive dogs. *J*
468 *Small Anim Pract*. 2002;43(7):290-294. doi:10.1111/j.1748-5827.2002.tb00075.x
- 469 Sensoy I. A review on the food digestion in the digestive tract and the used *in*
470 *vitro* models. *Curr Res Food Sci*. 2021;4:308-319. Published 2021 Apr 14.
471 doi:10.1016/j.crfs.2021.04.004
- 472 Shabestari AS, Mohammadi M, Jamshidi S, Sasani F, Bahadori A, Oghalaie A.
473 Assessment of chronic gastritis in pet dogs and its relation with *Helicobacter*-like
474 organisms. *Pak J Biol Sci*. 2008;11(11):1443-1448.
475 doi:10.3923/pjbs.2008.1443.1448
- 476 Silva LC da, Machado VM de V. O uso da endoscopia digestiva alta em pequenos
477 animais. *Vet e Zootecnia*. 2022;22(1):15-25.
- 478 Silva JCP, Vieira FT, Vilorio MIV, Vieira MT, Pereira CER. Frequency and
479 distribution of *Helicobacter* spp. in gastric mucosa of dogs. *Rev Ceres*.
480 2012;59(1). doi:10.1590/S0034-737X2012000100004
- 481 Simpson KW, McDonough PL, Strauss-Ayali D, Chang YF, Harpending P,
482 Valentine BA. *Helicobacter felis* infection in dogs: effect on gastric structure and
483 function. *Vet Pathol*. 1999;36(3):237-248. doi:10.1354/vp.36-3-237

484 Smeets-Peeters M, Watson T, Minekus M, Havenaar R. A review of the
485 physiology of the canine digestive tract related to the development of in vitro
486 systems. *Nutr Res Rev.* 1998;11(1):45-69. doi:10.1079/NRR19980005

487 Wiinberg B, Spohr A, Dietz HH, et al. Quantitative analysis of inflammatory and
488 immune responses in dogs with gastritis and their relationship to *Helicobacter*
489 spp. infection. *J Vet Intern Med.* 2005;19(1):4-14. doi:10.1892/0891-
490 6640(2005)19<4:qaoiai>2.0.co;2

491 Yamasaki K, Suematsu H, Takahashi T. Comparison of gastric lesions in dogs
492 and cats with and without gastric spiral organisms. *J Am Vet Med Assoc.*
493 1998;212(4):529-533.

494

495

496

497

498

499

500

501

502

503

504

505

506

507

508

509

510

Capítulo 2

511

512

513

514

515

516

517

518

ARTIGO CIENTÍFICO 1

519

520

521

522

523

524

525

526

527

528

529

530

531 Artigo nas normas da Revista: Mammals Review

532

533 **Abordagem endoscópica na caracterização anatômica e histológica do**
534 **trato gastrointestinal de cachorros-do-mato (*Cerdocyon thous*) sob**
535 **cuidados humanos**

536 **RESUMO**

537 *Cerdocyon thous* (cachorro-do-mato) é um canídeo selvagem amplamente
538 distribuído no Brasil e está entre as espécies mais atropeladas, sendo comum
539 sua presença em centros de reabilitação. Apesar disso, há poucas informações
540 sobre a anatomia e a histologia do trato gastrointestinal (TGI) dessa espécie,
541 especialmente quando comparada ao que se conhece sobre canídeos
542 domésticos. Este estudo teve como objetivo descrever aspectos anatômicos
543 internos do TGI por meio de endoscopia digestiva, abrangendo estômago,
544 duodeno, cólon e reto, além de realizar biopsia para avaliação histopatológica. A
545 pesquisa foi realizada com oito cachorros-do-mato adultos, clinicamente
546 saudáveis e mantidos sob cuidados humanos. As mensurações endoscópicas
547 obtidas foram: cavidade oral cárdia ($39,87 \pm 9,06$ mm), cavidade oral piloro
548 ($67,14 \pm 7,71$ mm), cavidade oral duodeno ($79,28 \pm 6,72$ mm), ânus cólon
549 transverso ($21,91 \pm 2,20$ mm) e ânus cólon descendente ($15,57 \pm 6,72$ mm). As
550 análises histológicas permitiram caracterizar a mucosa gastrointestinal da
551 espécie e revelaram infiltrado inflamatório em todos os indivíduos avaliados. A
552 pesquisa de *Helicobacter* spp. foi realizada com coloração de Giemsa, e
553 observada em 7 dos 8 animais, tanto no TGI alto (estômago e duodeno) quanto
554 no baixo (cólon). Esses achados sugerem que a bactéria pode fazer parte da
555 microbiota natural do *Cerdocyon thous*, embora estudos adicionais sejam
556 necessários para confirmar essa hipótese. A execução da endoscopia se revelou
557 similar ao relatado em cães domésticos, mas com particularidades da espécie,
558 como posicionamento distinto do piloro e diferença das pregas gástricas. Os
559 achados histológicos sugerem alta atividade imunológica do TGI.

560 **Palavras-chave:** cachorro-do-mato; endoscopia; histologia; *Helicobacter*.

561

562 **Endoscopic Approach to the Anatomical and Histological Characterization**
563 **of the Gastrointestinal Tract of Crab-eating Foxes (*Cerdocyon thous*) Under**
564 **Human Care**

565 **ABSTRACT**

566 *Cerdocyon thous* (crab-eating fox) is a wild canid widely distributed in Brazil and
567 is among the species most frequently involved in roadkill events, making its
568 presence common in rehabilitation centers. Despite this, little information is
569 available regarding the anatomy and histology of the gastrointestinal tract (GIT)
570 of this species, especially when compared with what is known about domestic
571 canids. This study aimed to describe internal anatomical features of the GIT
572 through digestive endoscopy—covering the stomach, duodenum, colon, and
573 rectum—and to obtain biopsy samples for histopathological evaluation. The
574 research was conducted on eight adult, clinically healthy crab-eating foxes
575 maintained under human care. The endoscopic measurements obtained were:
576 oral cavity cardia (39.87 ± 9.06 mm), oral cavity pylorus (67.14 ± 7.71 mm), oral
577 cavity duodenum (79.28 ± 6.72 mm), anus transverse colon (21.91 ± 2.20 mm),
578 and anus descending colon (15.57 ± 6.72 mm). Histological analyses allowed the
579 characterization of the gastrointestinal mucosa of the species and revealed
580 inflammatory infiltrates in all evaluated individuals. *Helicobacter* spp. screening
581 was performed using Giemsa staining and was observed in 7 of the 8 animals,
582 both in the upper GIT (stomach and duodenum) and in the lower segments
583 (colon). These findings suggest that the bacterium may be part of the natural
584 microbiota of *Cerdocyon thous*, although further studies are needed to confirm
585 this hypothesis. The endoscopic procedure proved similar to what is reported in
586 domestic dogs, but with species-specific particularities, such as differences in
587 pyloric positioning and gastric folds. The histological findings indicate high
588 immunological activity of the GIT.

589 **Keywords:** crab-eating fox; endoscopy; histology; *Helicobacter*.

590

591

592 1- INTRODUÇÃO

593 O *Cerdocyon thous*, conhecido como cachorro-do-mato, pertence a ordem
594 Carnívora, família Canidae, gênero *Cerdocyon* (ANGELOTTI et al., 2022). É uma
595 espécie é amplamente distribuída em todo o território brasileiro, ocorrendo em
596 áreas florestais, cerrados, campos e ambientes antropizados, exceto nas regiões
597 de baixada da bacia amazônica (HELENO et al., 2011). Apesar da elevada
598 incidência de atropelamentos e da intensa perseguição por fazendeiros, o
599 *Cerdocyon thous* é atualmente considerado fora de risco de extinção (FERRO et
600 al., 2025).

601 Apresenta comportamento solitário, hábitos predominantemente noturnos
602 (HELENO et al., 2011). Possui porte médio, com peso entre 5–8 kg, comprimento
603 corporal de cerca de 65 cm e cauda de aproximadamente 30 cm (JORGE e
604 JORGE, 2014). Ao longo do processo evolutivo, essa espécie sofreu
605 modificações importantes, tornando-se um carnívoro adaptado ao onivorismo,
606 com dieta predominantemente frugívora/insetívora (JORGE e JORGE, 2014).
607 Essa plasticidade alimentar permite que o *Cerdocyon thous* ocupe diferentes
608 nichos ecológicos e atue como predador em diversas teias alimentares
609 (PESSUTTI et al., 2001).

610 Do ponto de vista anatômico e funcional, a compreensão da morfologia do
611 trato gastrointestinal (TGI) é essencial para caracterizar o nicho alimentar das
612 espécies (HOFMANN, 1989). Em relação à dieta, quando em vida livre, essa
613 espécie se comporta como onívoro oportunista, consumindo matéria vegetal e
614 invertebrados como componentes expressivos de sua dieta (JORGE e JORGE,
615 2014). Ainda, a saúde do TGI é fundamental para o bem-estar geral das
616 espécies. Entretanto, muitas doenças gastrointestinais podem acometer esses
617 animais, sendo comumente observadas, principalmente as doenças infecciosas
618 e parasitárias (OLIVEIRA et al., 2023).

619 A morfologia do sistema digestório foi proposta por Heleno et al. (2011), a
620 partir de indivíduos de vida livre vítimas de atropelamento, sendo identificadas
621 semelhanças com canídeos domésticos, como a presença de poucas pregas de
622 mucosa no estômago, restritas à região pilórica. Em contrapartida, esses autores

623 observaram intestino delgado, ceco e cólon proporcionalmente mais curtos do
624 que o habitual para carnívoros domésticos. Neste cenário, a endoscopia pode
625 servir como balizador das características GI em animais da espécie *in vivo*.

626 Mccarthy et al., (2021) discute que as técnicas endoscópicas representam
627 método diagnóstico minimamente invasivo, empregado no homem desde a
628 década de 1950, sendo posteriormente incorporado à medicina veterinária a
629 partir de 1970. A endoscopia é um exame visual direto, que permite a avaliação
630 macroscópica de estruturas internas de diferentes cavidades corporais, além da
631 obtenção de amostras de mucosa para análise histológica quando necessário
632 (TAYLOR et al., 1994). Apresenta relativa simplicidade de execução,
633 representando importante ferramenta na prática clínica, sendo considerada
634 precisa e segura, reconhecida como o exame de imagem mais eficaz para a
635 avaliação de lesões do TGI (MCCARTHY, 2021). No entanto, existem limitações
636 relacionadas ao tamanho e peso do paciente, que podem ser incompatíveis com
637 o equipamento disponível (CROSTA, 2014, JORGE e JORGE, 2014).

638 A literatura científica é ampla e bem consolidada quanto às informações
639 obtidas por meio da endoscopia em cães e gatos, com descrições detalhadas
640 dos aspectos anatômicos, funcionais e histopatológicos do trato gastrointestinal.
641 Em contrapartida, os autores desta pesquisa desconhecem estudos que utilizam
642 essa abordagem em canídeos silvestres. Diante dessa lacuna de conhecimento,
643 o presente estudo tem como objetivo obter informações anatômicas e
644 histológicas do trato gastrointestinal do *Cerdocyon thous*, contribuindo para o
645 avanço do conhecimento sobre a biologia digestiva da espécie e subsidiando
646 práticas diagnósticas e de manejo em ambientes de conservação e cuidados
647 humanos.

648

649 **2 - MATERIAL E MÉTODOS**

650 *Seleção dos Animais*

651 O estudo foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA
652 Protocolo 0089-2024, e pelo Sistema de Autorização e Informação em
653 Biodiversidade (SISBIO Protocolo 99775). Foram avaliados oito cachorros-do-

654 mato (*Cerdocyon thous*), adultos e clinicamente saudáveis, provenientes e
655 alojados no Centro de Medicina e Pesquisa em Animais Selvagens (CEMPAS)
656 da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ) da Unesp, em
657 Botucatu/SP.

658 Foi instituído protocolo de vermifugação adotado na instituição, sendo
659 utilizado praziquantel, pamoato de pirantel e febantel antes do início do estudo.
660 Os critérios para inclusão no estudo foram animais adultos (acima de 12 meses),
661 ausência de sinais gastrointestinais (vômitos, diarreia e alterações do apetite), e
662 parâmetros hematológicos dentro da normalidade para a espécie (JORGE e
663 JORGE, 2014). Foram excluídos animais clinicamente doentes e jovens (abaixo
664 de 12 meses).

665 *Anestesia*

666 Para manipulação, os animais foram contidos quimicamente com cetamina
667 (10 mg/kg) e dexmedetomidina (10 µg/kg), administradas conjuntamente por via
668 intramuscular. A manutenção anestésica foi realizada com propofol (2 mg/kg) por
669 via intravenosa, aplicado conforme a necessidade decorrente de sinais de
670 superficialização durante os procedimentos. Após a indução, realizou-se a
671 intubação endotraqueal para otimizar a oxigenação, e todos permaneceram
672 conectados a um monitor multiparamétrico para avaliação contínua da
673 frequência cardíaca, frequência respiratória e registro eletrocardiográfico ao
674 longo de todo o período transanestésico. Os animais foram então pesados,
675 realizado exame físico, estimado escore de condição corporal (ECC), escore de
676 massa muscular (EMM), coleta de sangue, morfometria, endoscopia,
677 colonoscopia e biopsia.

678 *Exame Físico*

679 Os parâmetros vitais dos animais foram continuamente monitorados,
680 incluindo frequência cardíaca (FC), frequência respiratória (FR) e temperatura
681 corporal. Foi avaliada a coloração das mucosas, a palpação dos linfonodos e o
682 estado de hidratação dos animais. Avaliou-se a biometria corporal, aferindo-se
683 as seguintes medidas: Altura da cernelha até o coxim (ponto onde o membro
684 toca o chão), Altura do occipital até membro pélvico, correndo a fita métrica pela
685 linha da coluna, Altura do occipital até o coxim (ponto onde o membro toca o

686 chão), Circunferência cervical, Circunferência torácica, Circunferência umbilical
687 (cintura), Medida da patela ao calcâneo, Medida do occipital até base da cauda.

688 O Escore de Condição Corporal (ECC) foi determinado com base no sistema
689 estabelecido para cães domésticos, utilizando avaliação visual associada à
690 palpação, conforme a escala de nove pontos proposta por Laflamme (1997).
691 Nessa classificação, pontuações de 1 a 3 caracterizam indivíduos com condição
692 corporal inferior ao ideal, escores de 4 a 5 indicam condição considerada
693 adequada, enquanto valores de 6 a 9 refletem excesso de condição corporal. O
694 Escore de Massa Muscular (EMM) foi obtido por meio da inspeção e palpação
695 de proeminências ósseas específicas, sendo atribuído um escore de 0 a 3.
696 Nessa escala, o valor 0 corresponde a perda muscular severa, ao passo que o
697 escore 3 representa musculatura bem desenvolvida, conforme descrito por
698 Baldwin (2010).

699

700 *Vídeoendoscopia alta e baixa*

701 Todos os animais deste estudo foram submetidos à jejum alimentar de 24
702 horas antes do exame de vídeoendoscopia. Todos receberam dois comprimidos
703 de laxante purgativo bis- (p-hidroxifenil)-piridil-2-metano (BHPM) 5mg VO,
704 durante dois dias que antecederam o exame, para limpeza do cólon para a
705 colonoscopia (endoscopia baixa).

706 Para a realização do exame, os animais anestesiados foram colocados em
707 decúbito lateral esquerdo (CASCON et al., 2017) e avaliados com um
708 fibroendoscópio flexível de 110 cm de comprimento e 9,8 mm de diâmetro
709 (modelo FG-100FP, Fujinon®) (Figura 1). A endoscopia digestiva alta permitiu a
710 inspeção macroscópica da hipofaringe até o duodeno. Em seguida, o endoscópio
711 foi retirado de forma gradual, permitindo a avaliação do corpo gástrico, das
712 pregas, da grande curvatura, do antro e do esôfago (Cascon et al., 2017). Todo

713 o exame foi gravado, registrando-se, ainda, o tempo de exame.



714

715 **Figura 1:** Vídeoesoscopia alta em *Cerdocyon thous*, com coleta de biópsia
716 gástrica e duodenal por método não invasivo.

717

718 Na esdoscopia alta, o esôfago, estômago e duodeno foram
719 macroscopicamente caracterizados de acordo com os critérios estabelecidos
720 por Washabau et al. (2010) em cão e gato.

721 Após a videoesoscopia alta, realizou-se a colonoscopia nos animais,
722 ainda sob anestesia geral e decúbito lateral esquerdo, e utilizando-se outro
723 fibroendoscópio flexível de 110 cm de comprimento e 9,8 mm de diâmetro
724 (modelo FG-100FP, Fujinon®) (Figura 2). Logo após, o endoscópio foi
725 retirado de forma gradual, permitindo a avaliação de cólon transversal, cólon
726 descendente, reto e ânus. Todo o exame foi gravado, e o tempo de exame
727 mensurado.



728

729

Figura 2: Colonoscopia em *Cerdocyon thous*.

730

731 *Caracterização anatômica endoscópica*

732 As regiões do TGI foram identificadas e mensuradas (em cm), avaliando-
733 se: distância da cavidade oral ao cárdia, distância da cavidade oral ao piloro,
734 distância da cavidade oral ao duodeno, distância do ânus ao cólon transverso e
735 do ânus ao cólon descendente.

736

Biopsia

737 Foram coletadas biopsia de fundo, corpo e antro gástrico, além de
738 duodeno, cólon transverso e cólon descendente. Para cada local, foram
739 coletados três fragmentos teciduais.

740

Processamento das biopsias e análise histológica

741 Imediatamente após a coleta, as amostras de tecido foram imersas em
742 formol tamponado neutro a 10% na proporção de 10 partes de formol para 1
743 parte de tecido. O processo de fixação durante 24 horas, a fim de garantir a
744 preservação adequada da arquitetura tecidual. Em seguida, as amostras foram
745 transferidas para armazenamento em álcool 70%.

746 Após a fixação, as amostras foram desidratadas por meio de uma série de
747 soluções de etanol em concentrações crescentes, indo de 70% até 100% no
748 aparelho histotécnico (Figura 3).



749

750 **Figura 3:** Aparelho Histotécnico para processamento de biopsia do TGI dos
751 *Cerdocyon thous*.

752 Após o processo de desidratação, os tecidos foram diafanizados em xilol
753 e posteriormente incluídos em blocos de parafina. Em seguida, realizou-se a
754 obtenção de cortes histológicos finos, com cerca de 4–5 μm de espessura,
755 utilizando um micrótomo semiautomático (Leica Biosystems, Wetzlar,
756 Alemanha), que foram então montados em lâminas de vidro.

757 Foi realizada coloração por hematoxilina e eosina de acordo com de
758 MORAES et al., 2024). As lâminas foram examinadas em microscópio de luz
759 (Leica Biosystems, Alemanha) por dois dos coautores (F.B.C.M. e N.S.R) sendo
760 a análise morfológica conduzida progressivamente nas ampliações de 40 \times ,
761 100 \times , 200 \times e 400 \times . Em cada segmento tecidual, de acordo com o padrão
762 histopatológico determinado por Day et al. (2008), investigou-se: a) lesão
763 epitelial superficial, b) lesão epitelial da cripta gástrica, c) fibrose/atrofia de
764 mucosa, d) linfócitos intraepiteliais, e) hiperplasia linfociliar gástrica, f)
765 hiperplasia epitelial, g) atrofia de vilosidades, h) injúria de vilosidades, i)
766 distensão de criptas, j) distensão de vasos linfáticos, k) hiperplasia das criptas,

767 l) alteração vascular. Os achados foram apresentados de maneira descritiva,
768 sendo classificados em: normal, leve, moderado e severo.

769 Além disso, também foi realizada coloração pelo método de Giemsa, com
770 objetivo de avaliar presença ou ausência de *Helicobacter spp* (Okubo et al.,
771 2017). O material das lâminas foi submetido à solução de Giemsa por 15
772 minutos, seguido a análise microscópica conduzida progressivamente nas
773 ampliações de 40x, 100x, 200x e 400x.

774 As colorações de Tricrômico de Masson e ácido periódico de Schiff (PAS)
775 foram realizadas para caracterização do tecido, em cortes de 4 µm (de Moura et
776 al., 2025). A coloração de Tricrômico de Masson foi conduzida conforme
777 previamente descrito (de MORAES et al., 2024), utilizando o kit de coloração
778 Tricrômico de Masson (Erviagas, Indaiatuba, Brasil), de acordo com as
779 instruções do fabricante. Essa coloração foi avaliada qualitativamente pela
780 descrição da cor das fibras identificadas (azul ou vermelha). A técnica PAS foi
781 usada para avaliar secreções ricas em polissacarídeos produzidas por células
782 epiteliais secretoras no trato digestório (HUI et al., 2017; de MORAES et al.,
783 2024). A coloração PAS foi realizada utilizando um kit comercial (Erviagas,
784 Indaiatuba, Brasil), seguindo as instruções do fabricante. A avaliação da
785 coloração PAS também foi realizada qualitativamente para verificar a presença
786 de glicogênio em células epiteliais do trato digestório.

787 *Análise Estatística*

788 Foi realizada a análise descritiva das impressões da endoscopia alta e
789 das características histológicas dos tecidos de estômago, duodeno e cólon. Para
790 avaliar a possível correlação entre as medidas corporais (massa corpórea, altura
791 e comprimento corporais) com as medidas aferidas na endoscopia, foi realizada
792 a análise de correlação de Pearson ou Spearman, dependendo da normalidade
793 dos dados, avaliada pelo teste de Shapiro-Wilk. Foi considerado o nível de
794 significância de 5%.

795

796 **3 - RESULTADOS**

797 Foram estudados 8 cachorros-do-mato (*Cerdocyon thous*), sendo 4
798 fêmeas e 4 machos, pesando entre 5,0-8 e 1kg (6,81±1,27). Foi realizada a
799 análise do ECC, e dos oito animais avaliados, 7 estavam dentro da normalidade
800 e um com sobrepeso. Todos os cães apresentaram normalidade do EMM. As
801 medidas biométrica estão descritas na Tabela 1.

802

803 **Tabela 1:** Medianas e percentis (p25; p75) do ECC e EMM, médias e desvios
804 padrão das mensurações (cm) de biometria em oito *Cerdocyon thous*.

Medidas	Média dos animais
ECC	5 (4,75; 5,13)
EMM	3 (2,38; 3)
Cintura	39,2±5,7
Circunferência do Tórax	38,5±5,1
Occipital-base da cauda	51,6±4,3
H cernelha - coxim	36,9±1,4
H occipital – MP	88,4±5,8
Joelho – Calcâneo	14,9±1,3
Cervical	25,3±1,7

805

ECC: Escore de condição corporal, EMM: escore de massa muscular, H: altura, MP: Membro pélvico.

806

807 *Caracterização anatômica endoscópica*

808 Das oito endoscopias altas realizadas, foi possível visualizar o esôfago e
809 as diferentes porções do estômago (cárdia, fundo, corpo e antro) em todos os
810 animais. A entrada com a sonda do endoscópio para a região duodenal só foi
811 possível em um animal. Entretanto, foi possível avançar com a pinça de biopsia
812 e coletar fragmentos duodenais em cinco animais. Em relação à presença de
813 conteúdo, no esôfago, observou-se muco hialino em dois cães. Conteúdo
814 estomacal foi observado em cinco animais, sendo um com conteúdo de muco,
815 um com bile/muco e três com alimento.

816 Na observação da superfície mucosa, notou-se erosões puntiformes no
817 esôfago de um animal, enquanto os demais não apresentaram lesões. Na
818 análise gástrica, um cão apresentou hiperemia moderada, três cães com edema
819 discreto, um cão com erosões puntiformes (o mesmo em que foi observada lesão
820 esofágica), e um animal com piloro severamente espástico.

821 Na endoscopia baixa, observou-se grande presença de fezes. Foi
 822 possível a evolução da sonda por todo o cólon descendente, acessando-se
 823 também o cólon transverso em todos os animais. Houve importante presença de
 824 fezes, que inviabilizou a observação das características da mucosa. Mas, foi
 825 possível coletar biopsia em ambos os segmentos.

826 Durante o exame de vídeoendoscopia digestiva alta e colonoscopia, foi
 827 possível realizar as mensurações dos diferentes segmentos do TGI, os quais são
 828 descritos na Tabela 2.

829

830 **Tabela 2:** Média, desvio padrão e intervalo de confiança (IC) das mensurações
 831 (cm) efetuadas por endoscopia, dos diferentes segmentos do trato
 832 gastrointestinal em oito *Cerdocyon thous*.

Segmentos	Medidas	IC (min – max)
Cavidade oral – Cárdia	39,9 ± 9,1	37,9 - 41,6
Cavidade oral – Píloro	67,1 ± 7,7	61,5 - 73,5
Cavidade oral - Duodeno	79,3 ± 6,7	74,2 - 84,6
Ânus – Cólon Transverso	21,9 ± 2,2	14,0 - 17,1
Ânus – Cólon Descendente	15,6 ± 6,7	20,1 - 23,8

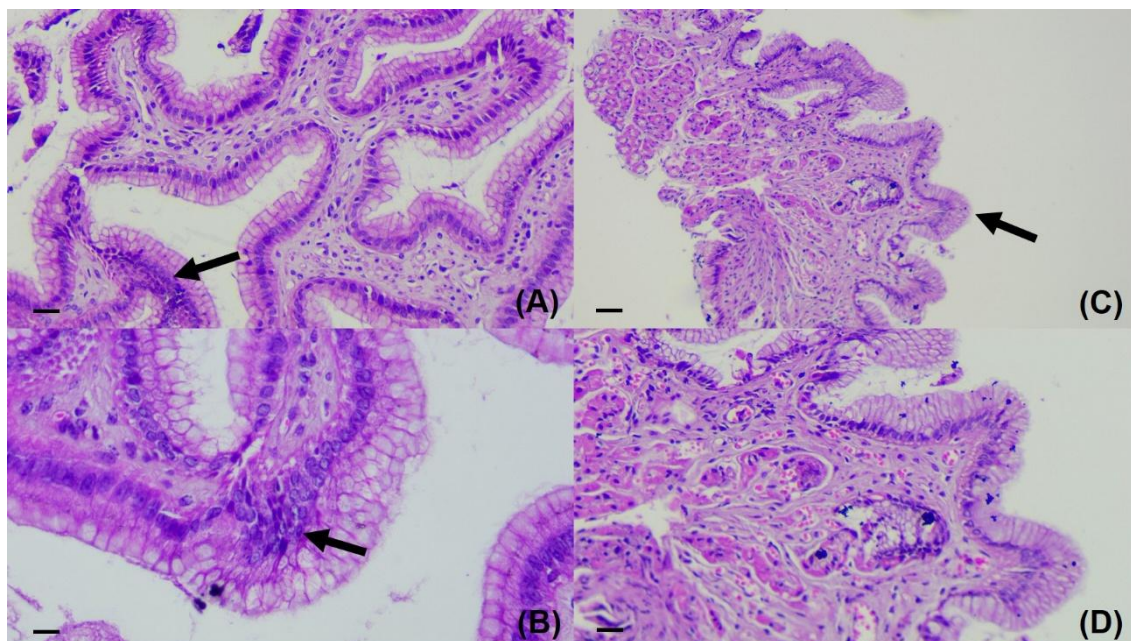
833

834

835 *Caracterização histológica*

836 a) *Estômago:* foi possível observar as camadas submucosa e mucosa, com
 837 *muscularis mucosae*, além da lâmina própria e epitélio colunar simples
 838 (Figura 4). Observou-se tecido linfóide associado e vasos de pequenos
 839 calibres (arteríolas, vênulas e capilares). O tecido conjuntivo da
 840 submucosa e da lâmina própria, corado em azul, foi visualizado em
 841 biopsia de corpo, fundo e antro gástrico (Figura 5). Células caliciformes
 842 reativas ao reagente de Schiff; tanto nas microvilosidades como nas
 843 criptas (Figura 6).

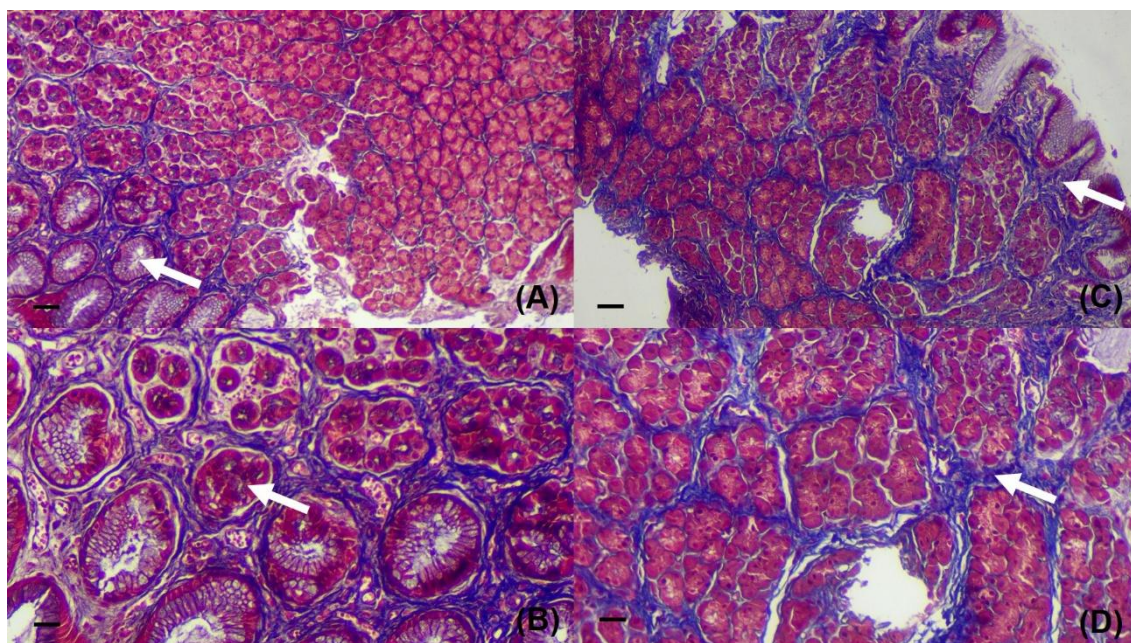
844



845

846 **Figura 4:** Estômago: tecido epitelial glandular. Coloração Hematoxilina e Eosina
 847 (HE). a) Seta apontando hiperplasia epitelial. Barra = 50 μ m, aumento 20x; b) Seta
 848 apontando hiperplasia epitelial em detalhe. Barra = 25 μ m, aumento 40x; c) Perda
 849 de vilosidade. Barra = 100 μ m, aumento 10x; d) Asterisco representando
 850 comprometimento vascular (congestão de capilar). Barra = 50 μ m, aumento 20x.

851

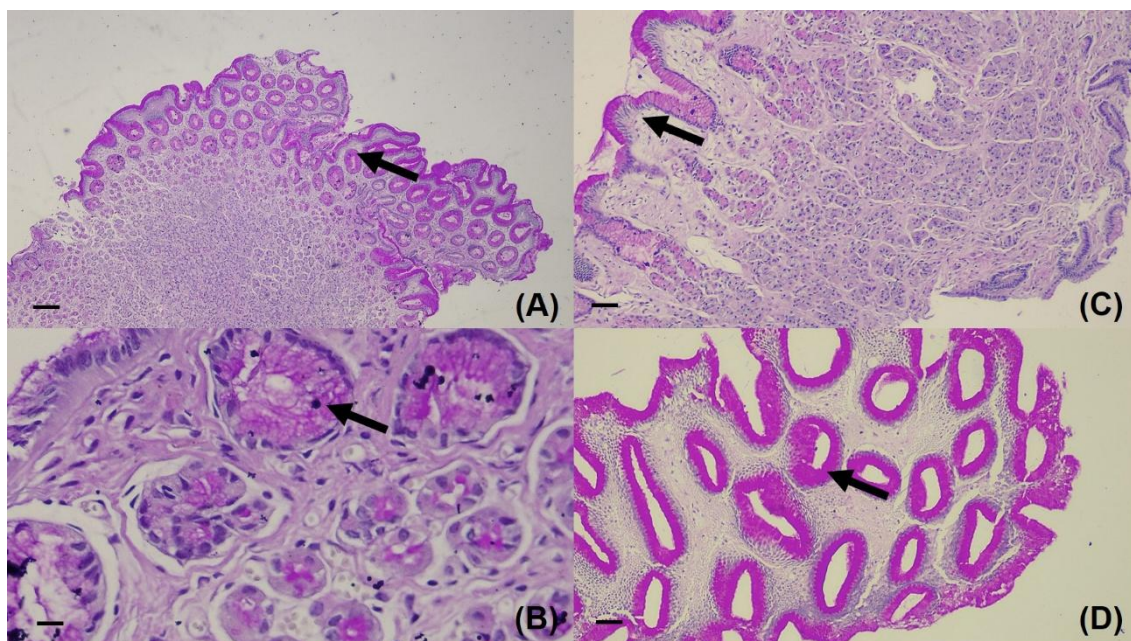


852

853 **Figura 5:** Estômago: coloração de Tricômico de Masson, evidenciando o tecido
 854 conjuntivo em azul. a) Seta apontando tecido glandular. Barra = 100 μ m,
 855 aumento 10x.; b) Seta representando tecido glandular. Barra = 25 μ m, aumento
 856 40x.; c) Seta apontando para fibras de colágeno em vilosidades. Barra = 50 μ m,
 857 aumento 20x.; d) Seta apontando estroma estomacal em evidência, destacando-

858 se as fibras colágenas de sustentação em coloração azul. Barra = 50µm, aumento
859 20x.

860



861

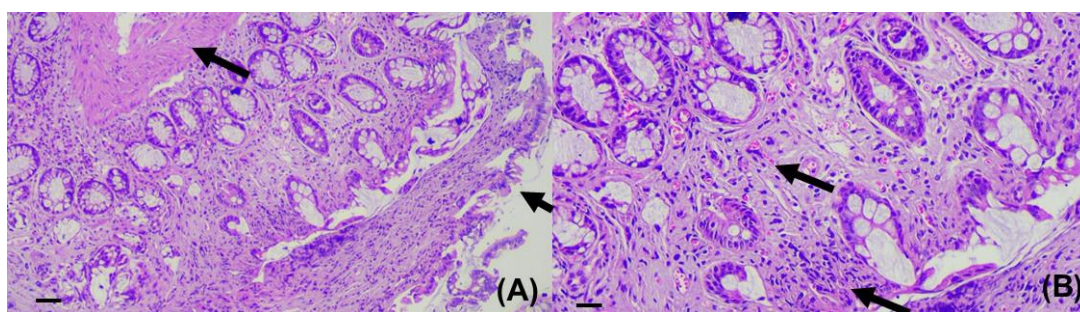
862 **Figura 6:** Estômago: tonalidade positiva para Ácido Periódico de Schiff (PAS),
863 evidenciando a produção de muco. a) Seta apontando para células caliciformes,
864 positivo para PAS. Barra = 100µm, aumento 10x; b) Seta apontando para células
865 caliciformes. Barra = 25µm, aumento 40x; c) Setas apontando tecido epitelial em
866 vilosidades, positivo para PAS. Barra = 50µm, aumento 20x; d) Seta apontando
867 para células caliciformes. Barra = 50µm, aumento 20x.

868

869 B) *Intestino*: realizou-se a avaliação da submucosa e mucosa composta por
870 muscularis mucosae, vilosidades, células caliciformes e epitélio colunar
871 simples (Figura 7). Observou-se tecido linfoide associado e vasos de
872 pequenos calibres (arteríolas, vênulas e capilares). O tecido conjuntivo da
873 submucosa e da lâmina própria, corado em azul, é visível no duodeno, colón
874 descendente e colón transverso de amostras de biopsia do estômago (Figura
875 8). Células caliciformes reativas ao reagente de Schiff, tanto em alguns
876 enterócitos, nas microvilosidades como nas criptas (Figura 9).

877

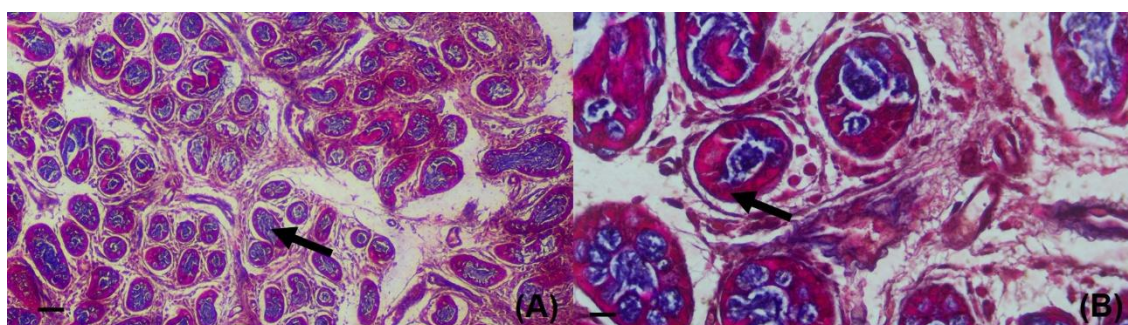
878



879
880

881 **Figura 7:** Intestino. Coloração Hematoxilina e Eosina (HE) a) Setas apontando
882 perda da continuidade epitelial, comprometimento vascular e tecido muscular;
883 Barra = 100 μ m aumento 10x; b) Setas apontando infiltrado inflamatório e
884 comprometimento vascular. Barra = 50 μ m, aumento 20x.

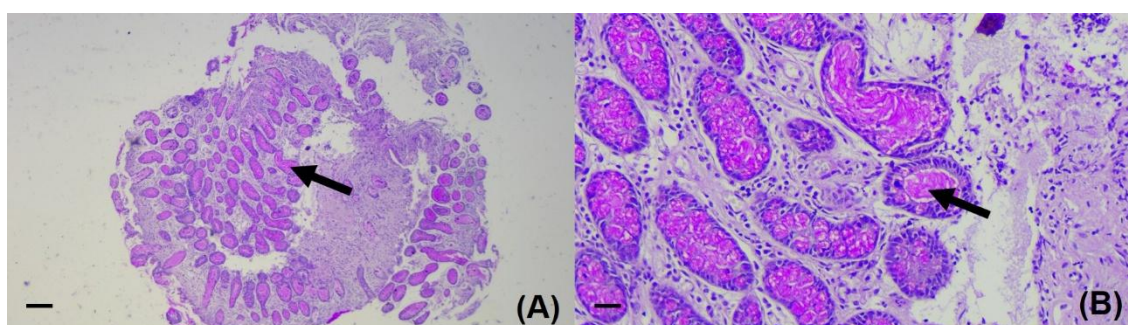
885
886



887
888

889 **Figura 8:** Intestino: Coloração de Tricômio de Masson. a) Seta apontando fibras
890 de colágeno estromal azul. Barra 100 μ m, aumento de 10x; b) Seta apontando
891 tecido estromal contendo fibras de colágeno diferentes das observadas em
892 estômago, com coloração avermelhada. Barra 50 μ m aumento de 20x;

893
894



895

896 **Figura 9:** Intestino: tonalidade positiva para Ácido Periódico de Schiff (PAS);
897 evidenciando a produção de muco. a) Seta apontando células caliciformes,
898 positivas para PAS. Barra 100 μ m, aumento 10x; b) Seta apontando células
899 caliciformes, positivas para PAS. Barra = 50 μ m, aumento 20x.

900 *Análise Histológica (lesões):*

901 A classificação das histologias das amostras obtidas em Corpo (C), Antro
 902 (A), Fundo (F), Duodeno (D), Cólon Transverso (CT) e Cólon Descendente (CD) de
 903 *Cerdocyon thous*, sob coloração de hematoxilina e eosina, foi baseada nos
 904 critérios histológicos padronizados para cães domésticos (*Canis lupus*
 905 *familiares*) (Day et al., 2008). Dentre as lesões histológicas gástricas
 906 encontradas, as principais alterações foram: presença de linfócitos intraepiteliais
 907 (100% dos animais), hiperplasia linfociliar gástrica (100%) e dilatação das
 908 criptas gástricas (67,5%). No duodeno, as lesões mais predominantemente
 909 observadas foram linfócitos intraepiteliais, hiperplasia linfociliar e epitelial,
 910 atrofia de vilosidades e distensão de criptas, observados em duas das três
 911 biópsias obtidas. No cólon a alteração mais predominante foi a infiltração de
 912 linfócitos intraepiteliais (100%) e fibrose/atrofia (50%). As alterações estão
 913 descritas na tabela 3.

914

915 **Tabela 3:** Medianas e percentis (P25; P75) de Fundo (F), Corpo (C), Antro (A),
 916 Duodeno (D), Cólon Transverso (CT) e Cólon Descendente (CD) avaliados em
 917 oito *Cerdocyon thous* clinicamente saudáveis.

	F	C	A	D	CT	CD
Lesão Epitelial S	0(0;0)	0(0;0;25)	0 (0;0)	0(0;0)	0(0;0)	0(0;0)
Lesão Epitelial	0(0;0)	0(0;0;25)	0 (0;0)	0(0;0)	0(0;0)	0(0;0)
CG						
Fibrose/Atrofia	0(0;0)	0(0;0;25)	0 (0;0)	0(0;1)	1(0;1;5)	0(0;0;5)
musosa						
Linfócitos	1(0;5;1)	1;5(1;3)	1(1;1)	2(1;2;5)	1(1;1)	2(1;2;5)
intraepiteliais						
Hiperplasia	0(0;1)	1(0;75;1)	1(0;25;	2(1;2)	0(0;0)	0(0;0;5)
Linfociliar			1;75)			
gástrica						
Hiperplasia	0(0;0;5)	0(0;0;25)	0(0;0;75)	1(0;5;1)	0(0;1)	0(0;0)
Epitelial						
Atrofia	0(0;0;5)	0(0;0;25)	0(0;0;75)	1(0;5;1)	0(0;1)	0(0;1)
Vilosidades						
Injúria vilosidades	0(0;0)	0(0;0;25)	0 (0;0;75)	0(0;0)	0(0;0)	0(0;0)
Distensão criptas	0(0;1)	0;5(0;2)	0 (0;1;5)	1(0;5;1;5)	0(0;2)	0(0;0)

Dilatação linfáticos	0(0;0)	0(0;0)	0(0;0)	0(0;0)	0(0;0;5)	0(0;0)
Hiperplasia criptas	0(0;0)	0 (0;0;25)	0(0;0)	0(0;0;5)	0(0;0)	0(0;0)
Alteração vascular	1(0;1;5)	0(0;0;25)	0;5 (0;1;75)	0(0;1;5)	0(0;0;5)	0(0;0;5)

918 0: Ausente; 1: Leve; 2: Moderado; 3: Severo. S: superficial; CG: cripta gástrica

919

920

921

922 *Pesquisa de Helicobacter spp. na histologias sob coloração de Giemsa*

923

924 As biópsias coletadas foram analisadas em lâmina histológica sob
925 coloração de Giemsa (OKUBO et al., 2017), para pesquisa de *Helicobacter spp.*
926 A caracterização consistiu em presença e ausência de estruturas oradas com
927 aspecto espiralado, roxo nessa coloração. A presença e ausência dessas
928 estruturas constam na Tabela 4.

929

930 **Tabela 4:** Presença ou ausência de *Helicobacter spp* em Fundo (F), Corpo (C),
931 Antro (A), Duodeno (D), Cólon Transverso (CT) e Cólon Descendente (CD)
932 avaliados por histologia em oito *Cerdocyon thous* clinicamente saudáveis.

933

	F	C	A	D	CT	CD
Animal 1	-	+	-	+	-	+
Animal 2	+	-	-	-	+	+
Animal 3	-	+	-	-	+	-
Animal 4	-	-	-	-	-	-
Animal 5	-	+		+	+	+
Animal 6	-	+	+	-	-	-
Animal 7	-	-	+	-	-	-
Animal 8	+	+	+	-	+	+

934 +: Presente; -: Ausente

935

936

937 4 - DISCUSSÃO

938 Esta pesquisa teve como objetivo realizar caracterização anatômica
939 endoscópica e análise histológica do TGI alto e baixo de *Cerdocyon thous*,

940 mantidos sob cuidados humanos. O estudo teve em vista a escassez literária
941 sobre o TGI dessa espécie, que frequentemente resulta no uso extrapolado das
942 informações que se tem em cães domésticos (*Canis lupus familiaris*). Sabe-se
943 que tal abordagem pode ser inadequada, uma vez que particularidades
944 interespecíficas podem existir e influenciar tanto a interpretação dos achados
945 quanto o manejo clínico desses animais.

946 As medições dos diferentes segmentos do trato gastrointestinal de
947 *Cerdocyon thous* obtidas por endoscopia e colonoscopia forneceram
948 informações inéditas e essenciais para a medicina veterinária de animais
949 silvestres. Esses dados contribuem para o estabelecimento de parâmetros
950 anatômicos e morfométricos específicos da espécie, fundamentais para o
951 diagnóstico mais preciso de alterações gastrointestinais, para a interpretação
952 adequada de exames endoscópicos e para o planejamento de procedimentos
953 clínicos e cirúrgicos. Além disso, o conhecimento detalhado da conformação,
954 extensão e histologia do TGI em indivíduos sob cuidados humanos auxilia na
955 investigação diagnóstica de doenças envolvendo esse sistema, e na adoção de
956 condutas terapêuticas mais apropriadas, ampliando a compreensão científica
957 sobre a fisiologia e as particularidades anatômicas do *Cerdocyon thous* e
958 subsidiando ações de conservação e bem-estar.

959 Os valores obtidos nas mensurações anatômicas dos diferentes
960 segmentos do TGI podem servir como balizador das características GI em
961 animais da espécie *in vivo*, visto que os únicos valores disponíveis na literatura
962 foram obtidos *post-mortem* (HELENO et al., 2011). Ainda, esses autores
963 realizaram a histologia do TGI por amostras incisionais, contendo todas as
964 camadas teciduais, enquanto o presente estudo traz dados apenas das camadas
965 mucosa e submucosa, obtidas em biopsias via endoscópica. Observou-se a
966 presença de epitélio colunar simples, lâmina própria com glândulas e camada
967 muscular da mucosa, corroborando o estudo de Heleno et al. (2011).

968 As medidas obtidas na endoscopia do presente estudo, como as
969 distâncias cavidade oral cárdia, cavidade oral-piloro, cavidade oral-duodeno,
970 ânus – cólon transversal e ânus – cólon descendente, podem servir como
971 balizadores para a realização do exame em cachorros-do-mato. Pelo
972 conhecimento dos autores, apenas um estudo aborda a endoscopia na espécie,

973 entretanto não foi realizada a mensuração dos segmentos do TGI (BERTON,
974 2025).

975 No estudo em tela, observou-se baixa ocorrência de lesões
976 macroscópicas na endoscopia alta. Apenas um (12,5%) cão apresentou lesão
977 esofágica, e quatro animais (50%) com lesões gástricas. Enquanto isso, o estudo
978 de Berton (2025) relatou presença de lesões esofágicas e gástricas na maioria
979 dos *Cerdocyon thous* avaliados. Tais diferenças podem ser decorrentes do
980 manejo e dieta adotados em cativeiro, uma vez que os animais eram de locais
981 distintos.

982 Foi observada estrutura sugestiva de *Helicobacter* spp em sete dos oito
983 animais utilizados neste estudo. A leitura das amostras foi realizada nas regiões
984 gástricas (C, F, A), intestino delgado (D) e cólon (CT e CD), sob a coloração de
985 Giemsa (OKUBO et al., 2017). Cinco animais apresentaram essa estrutura em
986 CT e CD e, e 6 animais apresentaram no estômago (C, A e F). Oliveira (2021)
987 relatou um caso de massa inflamatória no cólon humano, que melhorou com o
988 tratamento de *Helicobacter pylori*. Isso indica que esse gênero de bactéria pode
989 não se restringir apenas ao estômago de humanos, mas também em intestino.

990 Em cães domésticos, não há evidências de que *Helicobacter* spp. seja
991 patogênica, e é considerada como parte da microbiota. O mesmo parece
992 acontecer com *Cerdocyon thous*, uma vez que sete dos oito animais (87,5%)
993 aparentemente possuem a bactéria sem haver sinais gastrointestinais e lesões
994 discretas ou ausentes à endoscopia. Não é possível também afirmar que a
995 presença da bactéria influencia no infiltrado inflamatório, uma vez que o único
996 animal que não apresentou a mesma, tinha hiperplasia linfocelular gástrica leve
997 (C), linfócitos intraepiteliais severos, hiperplasia linfocelular gástrica leve,
998 linfócitos intraepiteliais severos, e distensão de criptas moderada. Sugere-se
999 assim um estudo com maior número amostral de *Cerdocyon thous*, a fim de
1000 avaliar se há correlação entre indivíduos sem *Helicobacter* spp. e infiltrado
1001 inflamatório. Por outro lado, foi descrita a ocorrência da bactéria em apenas 50%
1002 dos cachorros-do-mato (3/6 animais) (BERTIN, 2025).

1003 Na avaliação histológica das amostras, observou-se que a maioria dos
1004 segmentos apresentava algum grau de alteração morfológica. A classificação

1005 dessas alterações em leve, moderada ou severa seguiu os critérios
1006 padronizados por Day et al. (2008) para cães domésticos (*Canis lupus familiaris*).
1007 No entanto, considerando que essa categorização foi extrapolada para
1008 *Cerdocyon thous*, é possível que parte das alterações aqui descritas represente
1009 variações fisiológicas próprias da espécie. Estudos futuros, com maior número
1010 amostral, poderão auxiliar na distinção mais precisa entre achados basais e
1011 alterações de natureza patológica no *Cerdocyon thous*.

1012 Em relação à caracterização histológica da espécie, a aplicação das
1013 colorações PAS e Tricrômico de Masson nas amostras coletadas permitiu
1014 realizar, pela primeira vez, uma descrição histológica detalhada do trato
1015 gastrointestinal de *Cerdocyon thous*. Essa caracterização básica é fundamental
1016 para estabelecer um padrão histológico que contribua para a espécie, incluindo
1017 a identificação dos principais componentes teciduais, como mucinas, fibras
1018 colágenas e a organização das camadas da mucosa e submucosa. Ao fornecer
1019 uma descrição morfológica sólida e documentada, esses resultados contribuem
1020 diretamente para suprir lacunas existentes na literatura sobre a anatomia e
1021 histologia de carnívoros silvestres brasileiros, além de servir como base para
1022 estudos futuros que venham a investigar fisiologia, nutrição, saúde e possíveis
1023 alterações patológicas no TGI do *Cerdocyon thous*.

1024 No presente estudo, a maioria dos animais apresentou linfócitos
1025 intraepiteliais (LIE) em diversos segmentos da mucosa gastrointestinal, com
1026 intensidade variando de leve a severa. A presença de LIE é consistente com a
1027 literatura, que descreve esses linfócitos como parte integrante da imunidade de
1028 barreira do trato digestório em cães, representando a população
1029 imunologicamente ativa na mucosa intestinal sob condições normais e
1030 patológicas (KOJIMA et al., 2021). A hiperplasia linfocelular, observada
1031 principalmente de forma leve a moderada nas regiões gástricas, também é
1032 relatada em cães sem doença clínica grave e pode refletir estimulação antigênica
1033 crônica ou variações fisiológicas da população de folículos linfóides (VIEIRA et
1034 al., 2012).

1035 Alterações glandulares como distensão e hiperplasia das criptas foram
1036 aparentes em grande parte dos estômagos avaliados, especialmente nos

1037 animais 1, 2 e 8, tais achados podem ser compatíveis com aumento de atividade
1038 secretória e renovação epitelial, sem, necessariamente, indicar patologia severa
1039 (WASHABAU et al., 2010). A ocorrência de atrofia e injúria de vilosidades,
1040 predominantemente em intensidade leve a moderada, especialmente no cólon,
1041 pode representar variações individuais anatômicas ou respostas adaptativas a
1042 estímulos antigênicos locais, sendo comum até mesmo em mucosa considerada
1043 funcionalmente normal (KLEINSCHMIDT et al., 2008).

1044 Adicionalmente, alterações vasculares leves a severas foram observadas
1045 em alguns indivíduos, particularmente nas regiões de fundo, corpo e antro
1046 gástrico, o que pode refletir respostas inflamatórias focais ou variações na
1047 microcirculação local da mucosa gastrointestinal (VIEIRA et al., 2012). Por fim,
1048 a fibrose ou atrofia de mucosa, identificada principalmente no cólon, foi
1049 geralmente leve a moderada, sugerindo remodelamento tecidual discreto em vez
1050 de lesões crônicas extensas em grande parte dos casos (WASHABAU et al.,
1051 2010).

1052 Os achados histológicos sugerem que os cachorros-do-mato deste estudo
1053 apresentam a) Um TGI com atividade imunológica rica e fisiológica, com
1054 variações individuais, mas sempre mostrando LIE e hiperplasia linfocelular, b)
1055 Processos adaptativos normais da mucosa, como distensão de criptas,
1056 hiperplasia leve e atrofia leve, c) Ausência de lesões graves ou destrutivas.
1057 Não foram observadas alterações que indicassem doença gastrointestinal
1058 severa, d) Padrões potencialmente característicos da espécie - esse conjunto de
1059 achados pode representar a histologia basal do trato gastrointestinal do
1060 *Cerdocyon thous*, e não indicadores de doença.

1061 Este estudo contou com algumas limitações, como o número reduzido de
1062 animais avaliados, o que pode restringir a generalização dos achados. Contudo,
1063 essa limitação é inerente a pesquisas envolvendo fauna silvestre, nas quais a
1064 disponibilidade de indivíduos, as condições éticas de manejo e a logística de
1065 captura ou atendimento clínico impõem barreiras significativas à ampliação das
1066 amostras. Outro fator importante foi a ausência de PCR para confirmar a
1067 presença das estruturas que consideramos como *Helicobacter* spp. Ainda assim,
1068 mesmo com tamanho amostral limitado, os resultados obtidos fornecem

1069 informações relevantes e inéditas sobre a espécie, contribuindo para o avanço
1070 do conhecimento e servindo como base para futuros estudos com maior
1071 amplitude.

1072 Acredita-se que esses resultados tragam um valor científico elevado, pois
1073 seus dados estabelecem o primeiro perfil histológico detalhado da espécie,
1074 essencial para estabelecer parâmetros de normalidade, auxiliar futuros
1075 diagnósticos, comparar animais de vida livre vs. cativeiro e compreender
1076 fisiologia e imunologia gastrointestinal.

1077

1078 **5 - CONCLUSÃO**

1079 A execução da endoscopia em *Cerdocyon thous* se revelou similar ao
1080 relatado em cães domésticos, mas com particularidades da espécie, como
1081 posicionamento distinto do piloro e diferença das pregas gástricas. As medições
1082 dos diferentes segmentos do seu trato gastrointestinal, obtidas por endoscopia
1083 e colonoscopia, forneceram informações inéditas e essenciais para a medicina
1084 veterinária de animais silvestres. Esses dados contribuem para o
1085 estabelecimento de parâmetros anatômicos e morfométricos específicos da
1086 espécie, fundamentais para o diagnóstico mais preciso de alterações
1087 gastrointestinais, para a interpretação adequada de exames endoscópicos e
1088 para o planejamento de procedimentos clínicos e cirúrgicos. Os achados
1089 histológicos sugerem alta atividade imunológica do TGI. Além disso, o
1090 conhecimento detalhado da conformação, extensão e histologia desse sistema
1091 em indivíduos sob cuidados humanos auxilia na investigação diagnóstica de
1092 doenças envolvendo esse trato, e na adoção de condutas terapêuticas mais
1093 apropriadas, ampliando a compreensão científica sobre a fisiologia e as
1094 particularidades anatômicas do *C. thous* e subsidiando ações de conservação e
1095 bem-estar. Os achados do estudo sugerem que a bactéria *Helicobacter* spp. é
1096 integrante da microbiota natural do *C. thous*, colonizando estômago e intestinos.

1097

1098 **6 - REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA**

- 1099 Angelotti IB, Santos ASW, Moraes Nakamae HH, Jardim FC, Lima TG, Duemes
1100 J, Lopes EQ. Manejo nutricional e comportamental de filhotes de cachorro-do-
1101 mato (*Cerdocyon thous*) mantidos para reabilitação em cativeiro na Fazenda
1102 Palmares, Santa Cruz das Palmeiras, SP, Brasil. *Braz J Anim Environ Res.*
1103 2022;5(4):4353-4360. doi:10.34188/bjaerv5n4-075.
- 1104 Berton EO. Caracterização endoscópica e histológica do trato digestório alto de
1105 espécies da ordem Carnivora mantidas sob cuidados humanos. Dissertação de
1106 Mestrado em Animais Selvagens. Universidade Estadual Paulista Júlio de
1107 Mesquita Filho; 2025. 58 f.
- 1108 Crosta L. Endoscopia em aves. In: Cubas ZS, Silva JCR, Catão-Dias JL, eds.
1109 *Tratado de animais selvagens: medicina veterinária*. 2nd ed. São Paulo: Roca;
1110 2014:1753.
- 1111 Day MJ, Bilzer T, Mansell J, et al. Histopathological standards for the diagnosis
1112 of gastrointestinal inflammation in endoscopic biopsy samples from the dog and
1113 cat: a report from the World Small Animal Veterinary Association Gastrointestinal
1114 Standardization Group. *J Comp Pathol.* 2008;138 Suppl 1:S1-S43.
1115 doi:10.1016/j.jcpa.2008.01.001
- 1116 de Moraes S, de Moura FBC, de Carvalho JC, et al. Histochemical
1117 Characterisation of the Turquoise-Fronted Parrot (*Amazona aestiva*) Digestive
1118 Tract. *Anat Histol Embryol.* 2024;53(6):e70003. doi:10.1111/ahe.70003
- 1119 Gomes MS. Mamíferos. In: Cubas ZS, Silva JCR, Catão-Dias JL, eds. *Tratado*
1120 *de animais selvagens: medicina veterinária*. 2nd ed. São Paulo: Roca; 2014:492-
1121 505.
- 1122 Heleno AR, Santos RM, Miglino MA, Peres JA, Guerra RR. Biometria, histologia
1123 e morfometria do sistema digestório do cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) de
1124 vida livre. *Biotemas.* 2011;24(4):111-119. doi:10.5007/2175-
1125 7925.2011v24n4p111.

- 1126 Hui H, Ma W, Cui J, et al. Periodic acid-Schiff staining method for function
1127 detection of liver cells is affected by 2% horse serum in induction medium. *Mol*
1128 *Med Rep.* 2017;16(6):8062-8068. doi:10.3892/mmr.2017.7587
- 1129 Jorge RSP, Jorge MLSP. Carnivora – Canidae (cachorro-do-mato, cachorro-
1130 vinagre, lobo-guará e raposa-do-campo). In: Cubas ZS, Silva JCR, Dias JLC,
1131 eds. *Tratado de animais selvagens*. 2nd ed. São Paulo: Roca; 2014:848-863.
- 1132 Kleinschmidt S, Meneses F, Nolte I, Hewicker-Trautwein M. Distribution of mast
1133 cell subtypes and immune cell populations in canine intestines: evidence for age-
1134 related decline in T cells and macrophages and increase of IgA-positive plasma
1135 cells. *Res Vet Sci.* 2008;84(1):41-48. doi:10.1016/j.rvsc.2007.03.009
- 1136 Kojima K, Chambers JK, Nakashima K, Goto-Koshino Y, Uchida K.
1137 Immunophenotyping of intraepithelial lymphocytes in canine chronic enteropathy
1138 and intestinal T-cell lymphoma using endoscopic samples. *Vet Pathol.*
1139 2022;59(2):227-235. doi:10.1177/03009858211057220
- 1140 Okubo BM, Ricci-Azevedo R, Zobiole NN, Buccini DF, Moreno SE. Prevalência
1141 de *Helicobacter* spp. em cães de Campo Grande – MS. *Ciênc Anim Bras.* 2017.
1142 doi:10.1590/1089-6891v18e-17286
- 1143 Pessutti C, Santiago MEB, Oliveira LTF. Order Carnivora, family Canidae (dogs,
1144 foxes, maned wolves). In: Fowler ME, Cubas ZS, eds. *Biology, Medicine, and*
1145 *Surgery of South American Wild Animals*. 1st ed. Ames, IA: Iowa State University
1146 Press; 2001:279-284.
- 1147 Vieira FT, Silva JCP, Vilorio MIV, Vieira MT, Pereira CER. Frequency and
1148 distribution of *Helicobacter* spp. in gastric mucosa of dogs. *Rev Ceres.*
1149 2012;59(1). doi:10.1590/S0034-737X2012000100004.
- 1150 Washabau RJ, Day MJ, Willard MD, et al. Endoscopic, biopsy, and
1151 histopathologic guidelines for the evaluation of gastrointestinal inflammation in
1152 companion animals. *J Vet Intern Med.* 2010;24(1):10-26. doi:10.1111/j.1939-
1153 1676.2009.0443.x

1154

1155

1156

1157

1158

1159

1160

ARTIGO CIENTÍFICO 2

1161

1162 **Artigo nas normas da Revista: Zoo Biology**

1163

1164 **Tempo de trânsito gastrointestinal e digestibilidade aparente da dieta em**
1165 **cachorros-do-mato (*Cerdocyon thous*) mantidos sob cuidados humanos**

1166

1167 **RESUMO**

1168 O cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) é comumente encontrado em zoológicos
1169 e centros de fauna devido às ações antrópicas e frequentes atropelamentos.
1170 Embora a nutrição adequada seja essencial, ela representa um desafio, pois
1171 geralmente se baseia em parâmetros de cães domésticos, que podem não ser
1172 apropriados, devido às diferenças fisiológicas e metabólicas entre as espécies.
1173 Assim, o presente estudo objetivou avaliar o aproveitamento da dieta ofertada a
1174 *Cerdocyon thous* clinicamente saudáveis mantidos sob cuidados humanos, e o
1175 tempo de passagem do alimento pelo trato gastrointestinal. O Coeficiente de
1176 digestibilidade aparente da dieta oferecida foi: Matéria Seca $71,7 \pm 15,8$; Matéria
1177 Mineral $87,6 \pm 12,5$; Extrato Etéreo $97,7 \pm 0,7$; Proteína Bruta $96,3 \pm 0,8$ e Fibra
1178 Bruta $71,8 \pm 15,9$. Observou-se que os animais ingeriram menos nutrientes do que
1179 o ofertado, mas mantiveram, em sua maioria, escore corporal ideal, sugerindo
1180 que as exigências nutricionais de manutenção do *Cerdocyon thous* podem diferir
1181 daquelas estabelecidas para cães domésticos. Além disso, o *Cerdocyon thous* é
1182 eficiente na digestão de proteínas, lipídeos e fibras, e o teor de inclusão de fibra
1183 na dieta interfere na digestibilidade proteica.

1184 **Palavras-chave:** canídeo selvagem; cativo; dieta; nutrição.

1185

1186

1187

1188

1189

1190

1191

1192 **Gastrointestinal transit time and apparent digestibility of the diet in crab-**
1193 **eating foxes (*Cerdocyon thous*) kept under human care**

1194

1195 **ABSTRACT**

1196 The crab-eating fox (*Cerdocyon thous*) is commonly found in zoos and wildlife
1197 centers due to anthropogenic impacts and frequent roadkill incidents. Although
1198 adequate nutrition is essential, it remains a challenge, as dietary management is
1199 often based on parameters established for domestic dogs, which may not be
1200 appropriate due to physiological and metabolic differences between the species.
1201 Thus, the present study aimed to evaluate the utilization of the diet offered to
1202 captive *C. thous* and the gastrointestinal transit time. The apparent digestibility
1203 coefficients of the offered diet were: Dry Matter 71.7 ± 15.8 ; Ash 87.6 ± 12.5 ;
1204 Ether Extract 97.7 ± 0.7 ; Crude Protein 96.3 ± 0.8 ; and Crude Fiber. It was
1205 observed that the animals consumed fewer nutrients than those offered, yet most
1206 maintained an ideal body condition score, suggesting that the maintenance
1207 nutritional requirements of *C. thous* may differ from those established for
1208 domestic dogs. In addition, the *C. thous* fox is efficient in the digestion of proteins,
1209 lipids, and fibers, and the level of fiber inclusion in the diet influences protein
1210 digestibility.

1211 **Keywords:** wild canid; captivity; diet; nutrition.

1212

1213

1214

1215

1216

1217

1218

1219

1220

1221

1222 **1 - INTRODUÇÃO**

1223 *Cerdocyon thous*, configura uma espécie amplamente distribuída pelo
1224 território brasileiro, presente em diversos biomas do país (JORGE e JORGE,
1225 2014). Apresentam baixa especificidade alimentar, apresentando assim sucesso
1226 em ambientes antropizados (BERTA, 1982; FERRO et al., 2025). Sua dieta é
1227 descrita como onívora, consumindo predominantemente material vegetal e
1228 invertebrados (JORGE e JORGE, 2014).

1229 A espécie figura entre os mamíferos silvestres mais acometidos por
1230 atropelamentos, o que explica sua elevada frequência em centros de resgate e
1231 reabilitação (BEISIEGEL et al., 2013). Nesse contexto, quando sob cuidados
1232 humanos, os profissionais frequentemente manifestam incertezas quanto à
1233 adequação das dietas oferecidas a esses animais (FERRO et al., 2025). Embora
1234 existam descrições de protocolos alimentares utilizados em cativeiro, persistem
1235 desafios tanto na formulação dessas dietas quanto a garantia de que atendam
1236 plenamente às demandas nutricionais da espécie (PESSUTI et al., 2001; FARIA,
1237 2011; JORGE e JORGE, 2014; FERRO et al., 2025).

1238 Assim, distúrbios nutricionais e fisiológicos são frequentemente
1239 observados em canídeos selvagens (LILIENFELD, 2000), reforçando a ausência
1240 de diretrizes nutricionais específicas para a espécie. Persistem lacunas
1241 importantes sobre a biologia, fisiologia e necessidades nutricionais dos *C. thous*,
1242 especialmente no contexto de manejo sob cuidados humanos. O conhecimento
1243 sobre sua nutrição, digestibilidade e tempo de passagem alimentar ainda é
1244 escasso, dificultando estratégias de manejo alimentar mais precisas. Assim, este
1245 estudo tem como objetivo avaliar a digestibilidade aparente, bem como tempo
1246 de passagem alimentar pelo trato gastrointestinal em *Cerdocyon thous* mantidos
1247 sob cuidados humanos.

1248

1249 **2 - MATERIAL E MÉTODOS**

1250 *Seleção dos Animais*

1251 Este estudo recebeu aprovação da Comissão de Ética no Uso de Animais
1252 (CEUA, Protocolo 0089-2024) e do Sistema de Autorização e Informação em
1253 Biodiversidade (SISBIO, Protocolo 99775). O estudo envolveu oito cachorros-do-
1254 mato (*Cerdocyon thous*) adultos e clinicamente saudáveis, provenientes do
1255 Centro de Medicina e Pesquisa em Animais Selvagens (CEMPAS) da Faculdade
1256 de Medicina Veterinária e Zootecnia da Unesp, em Botucatu/SP, onde também
1257 permaneceram alojados durante o período de avaliação.

1258 Foram considerados aptos para participação no estudo os indivíduos
1259 adultos, com idade superior a 24 meses, que não apresentavam manifestações
1260 gastrointestinais — como êmese, diarreia ou alterações de apetite — e que
1261 exibiam valores hematológicos compatíveis com os padrões descritos para a
1262 espécie (JORGE e JORGE, 2014).

1263 *Contenção Química*

1264 Os animais, após serem contidos quimicamente com cetamina (10 mg/kg)
1265 por via intramuscular e dexmedetomidina (10 µg/kg) também por via
1266 intramuscular, foram pesados, realizado exame físico, estimado escore de
1267 condição corporal (ECC), escore de massa muscular (EMM), coleta de sangue
1268 e morfometria.

1269 *Exame físico*

1270 O Escore de Condição Corporal (ECC) foi avaliado de acordo com o
1271 padronizado para cães domésticos, por meio de inspeção e palpação, seguindo
1272 a escala de 9 pontos (LAFLAMME, 1997). Nessa escala, valores entre 1 e 3
1273 indicam animais abaixo do peso ideal, entre 4 e 5 correspondem ao peso ideal e
1274 entre 6 e 9 representam condição acima do ideal.

1275 O Escore de Massa Muscular (EMM) foi classificado por meio de inspeção e
1276 palpação de regiões ósseas, em pontuação que variou de 0 a 3, sendo o 0
1277 indicativo de acentuada perda de massa muscular, e o EMM 3 correspondente
1278 a um excelente desenvolvimento muscular (BALDWIN, 2010).

1279 *Coleta de Sangue*

1280 Realizou-se coleta de 20mL de sangue por venopunção jugular, utilizando-se
1281 seringas descartáveis e agulha 30mm x 8mm. Esse volume foi utilizado para a

1282 realização de hemograma, avaliação da função renal e hepática, além da
1283 dosagem de eletrólitos.

1284 *Coproparasitológico*

1285 Realizou-se exame coproparasitológico dos oito animais, sob as técnicas de
1286 Faust e Willys-Mollay para pesquisa de parasitos gastrointestinais antes do início
1287 do experimento.

1288 *Nutrição – Digestibilidade aparente*

1289 As análises nutricionais deste estudo foram realizadas utilizando a dieta
1290 padrão oferecida aos cachorros-do-mato no CEMPAS. Para permitir o registro
1291 preciso do consumo alimentar e a coleta total de fezes, os animais foram
1292 mantidos individualmente em recintos de 15 m², contendo áreas externas e ao
1293 abrigo de sol e chuva. A dieta foi fornecida por um período de 30 dias, e as
1294 coletas de sobras e de fezes foram coletadas nos últimos 3 dias. A dieta fornecida
1295 foi elaborada com base nos itens habitualmente utilizados na rotina de manejo
1296 dos indivíduos, bem como nas exigências nutricionais da espécie (Tabela 1)
1297 (Figura 1).

1298 **Tabela 1:** Composição da dieta ofertada a oito cachorros-do-Mato (*Cerdocyon*
1299 *thous*).

Alimentos	%
Ração ^a	7,6
Coração Bovino Cru	11,2
Abóbora Cozida	9,0
Batata	24,3
Mamão	15,2
Manga	6,0
Maçã	6,0
Carbonato de Cálcio	0,4
Arroz Cozido	19,9
TOTAL	100

1300 ^a: Stylo Dog Especial Adultos Raças Pequenas Frango - CLS Pet Industrial e Comercial Ltda (Níveis de garantia: Umidade
1301 (máx) – 12%, Proteína Bruta (mín) – 25%, Extrato Etéreo (mín) – 12%, Matéria Fibrosa (máx) – 4,0%, Matéria Mineral
1302 (máx) – 10%, Cálcio (mín) – 1,1%, Cálcio (máx) – 2,2%, Fósforo (mín) – 0,9%, Ácido Linoleico (mín) – 2,0%, Ácido
1303 Linolênico (mín) – 0,2%, Mannan-oligosacarídeos (mín) – 0,012%, Potássio (mín) – 4000 mg/kg, Energia Bruta –
1304 4793kcal/kg, Energia metabolizável (mín) – 3220 kcal/kg).



1305

1306

Figura 1: Dieta ofertada aos animais

1307

1308

1309

1310

1311

1312

1313

1314

1315

1316

1317

1318

1319

Durante o período de fornecimento das dietas, registrou-se a quantidade ingerida de cada ingrediente, bem como as sobras após a alimentação. Esses dados possibilitaram determinar a ingestão alimentar individual de cada animal. Amostras da dieta oferecida e das dietas efetivamente consumidas foram coletadas, reconstituídas e congeladas para análises posteriores. Amostras das dietas ingeridas e das fezes foram enviadas para análise bromatológica no Laboratório de Bromatologia da FMVZ - Unesp Botucatu. Essas amostras foram secas em estufa a 65 °C por 72 horas e posteriormente moídas em moinho tipo Wiley com peneira de 1 mm. Para cada amostra, foram determinados os teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), matéria mineral (MM), fibra bruta (FB) e extrato etéreo (EE), de acordo com os padrões da AOAC (1995). A energia bruta (EB) foi determinada por meio de bomba calorimétrica. O cálculo do extrativo não nitrogenado (ENN) seguiu Carciofi (2017), sendo:

1320

$$\text{ENN (\%)} = 100 - (\text{PB} + \text{EE} + \text{FB} + \text{MM})$$

1321

1322

1323

1324

1325

1326

Em seguida, foram calculadas as quantidades de nutrientes ingeridos (MS, PB, EE, FB, MM e ENN), além do total de energia consumida. Também foram determinadas as frações digestíveis da matéria seca (MSD), proteína (PD), fibra (FD), extrato etéreo (EED), matéria mineral (MMD) e extrativo não nitrogenado (ENND), bem como os valores de energia digestível (ED) e energia metabolizável (EM) das dietas. Adicionalmente, calculou-se o coeficiente de

1327 digestibilidade aparente (CDA) das dietas, conforme descrito por Andrighetto et
1328 al. (2002) e Sakomura e Rostagno (2007). Os nutrientes ingeridos (PB, EE, FB,
1329 MM) foram quantificados pela seguinte equação:

$$1330 \quad \text{Nutriente (\%)} = \text{IA} \times \% \text{ do nutriente na dieta} / 100$$

1331 A energia bruta ingerida (EB) foi determinada pela equação:

$$1332 \quad \text{EB (kcal)} = \text{IA} \times \text{Energia Bruta da dieta} / 1000 \text{ (Andrighetto et al., 2002).}$$

1333 As frações digestíveis da proteína (PD), extrato etéreo (EED), fibra (FD)
1334 e matéria mineral (MSD) das dietas foram determinadas pela fórmula:

$$1335 \quad \text{Nutriente (\%)} = \text{fração bruta do nutriente (\%)} \times \text{CDA do nutriente} / 100$$

1336 (Andrighetto et al., 2002).

1337 A energia digestível (ED) foi calculada pela equação:

$$1338 \quad \text{ED (kcal/kg)} = \text{EB} \times \text{CDA da EB} / 100.$$

1339 A fórmula descrita por Andrighetto et al. (2002) foi utilizada para calcular
1340 o coeficiente de digestibilidade aparente (CDA) da proteína (PB), extrato etéreo
1341 (EE), fibra bruta (FB), matéria mineral (MM), extrativo não nitrogenado (ENN) e
1342 energia bruta (EB) das dietas:

$$1343 \quad \text{CDA (\%)} = [(\text{nutriente ingerido (g)} - \text{nutriente excretado (g)}) / \text{nutriente}$$

1344 ingerido (g)] \times 100.

1345 *Tempo de passagem do alimento pelo TGI*

1346 Após realização da bromatologia, foi realizada avaliação do tempo de
1347 passagem alimentar no TGI dos animais. Foram adicionados à cada dieta 3,5g
1348 de óxido de cromo por kilo de dieta (Tabela 2). A metodologia foi baseada nos
1349 estudos de Carciofi et al. (2006) relativo ao cão doméstico. A média da
1350 quantidade de óxido de cromo foi 1,36 \pm 0,20 gramas.

1351

1352 **Tabela 2** – Quantidade de óxido de Cromo adicionada à dieta fornecida aos
1353 cachorros-do-mato.

Animal	Quantidade de óxido de cromo (g)
1	1,33
2	1,32
3	1,06
4	1,27
5	1,59
6	1,59

1354 Após a ingestão, os animais foram acompanhados, anotados os
1355 momentos de defecação, e colhidas as fezes a cada 8 horas. O material coletado
1356 (Figura 2) foi destinado ao laboratório de Metaloproteômica e Química Analítica
1357 Aplicada, do departamento de Química e Bioquímica da UNESP de Botucatu,
1358 após secagem e moagem das fezes (Figura 3 e 4).

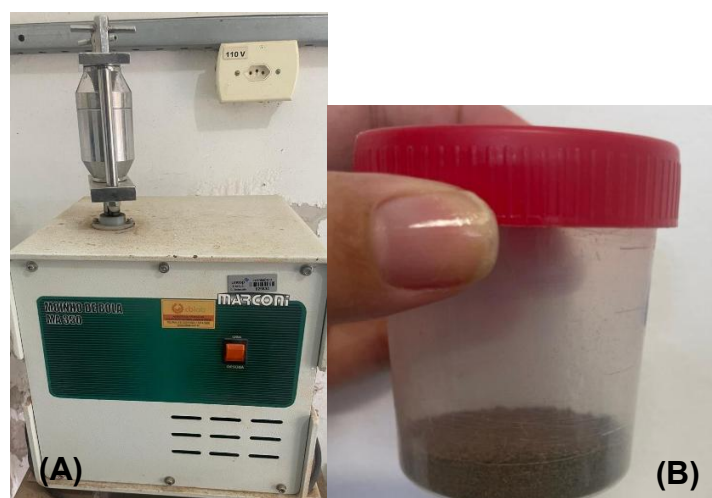
1359



1360

1361 **Figura 2:** Fezes dos cachorros-do-mato após a administração de óxido de
1362 cromo.

1363



1364

1365 **Figura 3: A)** Moedor utilizado na moagem das fezes com óxido de cromo; **B)**
1366 fezes com óxido de cromo secas e moídas.

1367

1368 *Procedimentos Analíticos:*

1369 a) Curvas Analíticas: Soluções aquosas mistas padrão de Ca, Mg e Cr foram
1370 preparadas a partir da diluição de padrões Tritisol (Merck) contendo 1.000 mg/L
1371 dos analitos em um meio contendo La^{3+} , HCl 0,10 mol/L e 10 g/L (utilizado
1372 apenas para os padrões de Ca e Mg). Para cada curva, foi preparado um branco
1373 contendo todos os componentes das soluções padrão, exceto o analito de
1374 interesse. Os intervalos ótimos de concentração das curvas analíticas foram os
1375 seguintes: Cr: 1,0 a 8,0 mg/L (SALEH et al., 2015).

1376 b) Calibração por FAAS: As condições operacionais empregadas na
1377 determinação de Ca, Mg e Cr foram: $\lambda = 357,9$ nm, resolução espectral de 0,5
1378 nm, corrente da lâmpada: 10 mA (baixa) e 400 mA (alta), estequiometria da
1379 chama: ligeiramente redutora, tipo de chama: ar-acetileno e fluxo gasoso de 1,8
1380 L/min (SALEH et al., 2015).

1381 A determinação do cromo foi necessária para calcular o teor de óxido de
1382 cromo presente na ração e nas fezes, visando posteriormente estimar o
1383 coeficiente de digestibilidade aparente de Ca, Mg e P. Os sinais de absorvância
1384 foram medidos na área do pico (WELZ, 1992; SALEH et al., 2015).

1385 **3 - RESULTADOS**

1386 Foram avaliados no estudo oito cachorros-do-mato, sendo quatro machos
 1387 e quatro fêmeas, todos adultos. Na avaliação dos animais, o peso corporal
 1388 oscilou entre 5 e 8,1 Kg ($6,6 \pm 1,2$), sendo que seis apresentaram ECC dentro
 1389 do ideal, um acima do peso e um magro (mediana 5). No exame físico, todos
 1390 apresentaram os parâmetros dentro da normalidade para a espécie. No período
 1391 do estudo, nenhum dos animais apresentou quadros gastrointestinais, como
 1392 vômitos, diarreia ou hiporexia/anorexia.

1393 Durante as coletas de digestibilidade, realizadas em três dias
 1394 consecutivos, foi mensurada, diariamente, a ingestão alimentar individual e a
 1395 produção fecal de cada animal (Tabela 3). A ingestão calórica diária foi em média
 1396 179.2 ± 176.4 kcal. A composição da dieta, com base na matéria seca, está
 1397 descrita na Tabela 4.

1398 **Tabela 3:** Ingestão alimentar, produção fecal, frações digestíveis e parâmetros
 1399 energéticos da dieta oferecida a *Cerdocyon thous* (n = 8) mantidos sob cuidados
 1400 humanos.

Parâmetros	Unidade	Média	DP
Ingestão da dieta	g/dia	321	39.33
Produção Fecal (matéria fresca)	g/ dia	20	6.3
Produção Fecal (matéria seca)	g/ dia	3.33	2
Parâmetros Energéticos			
Energia Digestível	kcal/kg	1032.8	165.4
Energia Metabolizável	kcal/kg	3432.3	99.2

1401 DP: Desvio padrão

1402

1403 **Tabela 4:** Médias e desvios-padrão da composição nutricional (todos expressos
 1404 com base na Matéria Seca [MS]) da dieta consumida ao longo de três dias por
 1405 cachorros-do-mato (*Cerdocyon thous*, n = 8) mantidos sob cuidados humanos.

1406

Parâmetros	Média±DP
MS ¹ (%)	29.3±4.3
MM (%)	5.19±0.6
EE (%)	3.8±0.9
PB (%)	18.5±1.0
FB (%)	3.03±0.60
EB (kcal/kg)	3580±109.5

1407 ¹ Resultados expressos como 100% de matéria seca (MS), cinzas, extrato etéreo (EE), proteína bruta (PB), fibra bruta
 1408 (FB) e extrato não nitrogenado (ENN). Média de 3 dias.

1409

1410 Na análise dos coeficientes de digestibilidade aparentes (CDAs),
 1411 observou-se excelente aproveitamento de PB, EE e ENN, com valores médios
 1412 acima de 90%, e MM próxima dos 90%, enquanto a FB esteve próxima da média
 1413 de 70% (Tabela 5).

1414

1415 **Tabela 5:** Coeficientes de digestibilidade aparente e energia bruta (EB) da dieta
 1416 oferecida a *Cerdocyon thous* (n = 8) mantidos sob cuidados humanos.

Nutrientes (%)	Média±DP
MS ¹ (%)	71.7±15.8
MM (%)	87.6±12.5
EE (%)	97.7±0.7
PB (%)	96.3±0.8
FB (%)	71.8±15.9
ENN (%)	97,6±1,1
EB	3585.3±103

1417

1418

1419 *Tempo de passagem*

1420 A avaliação macroscópica da coloração das fezes mostrou que a
 1421 eliminação aparente do óxido de cromo cessa entre 48 e 72 horas nos animais
 1422 avaliados. A partir de 72 horas, não foram observadas mais fezes esverdeadas.
 1423 A concentração de óxido de cromo por quilograma de fezes encontra-se apresentada na
 1424 Tabela 6. As amostras fecais foram coletadas em três momentos distintos;
 1425 contudo, nem todos os animais defecaram em todas as três ocasiões de coleta.

1426 **Tabela 6:** Presença de óxido de cromo nas fezes de seis *Cerdocyon thous*,
 1427 coletadas após 8h, 14h e 24h após sua administração na dieta.

Animais	8 horas	14 horas	24 horas
1	3,93±0,04	4,02±0,048	4,13±0,052
2	-	3,79±0,045	3,86±0,047
3	4,22±0,05	3,78±0,048	3,96±0,047
4	-	4,14±0,052	4,19±0,053
5	-	4,11±0,052	3,82±0,04703
6	-	-	3,96±0,04753
Média ± DP	4,07±0,20	3,96±0,17	3,99±0,41

1428

1429



1430

1431 **Figura 4:** Fezes de *Cerdocyon thous* contendo óxido de cromo após 24 horas
1432 da administração do marcador via oral.



1433

1434 **Figura 5:** Fezes de *Cerdocyon thous* contendo óxido de cromo após 48 horas
1435 da administração do marcador via oral.

1436



1437

1438 **Figura 6:** Fezes de *Cerdocyon thous* contendo óxido de cromo após 72 horas
1439 da administração do marcador via oral.

1440

1441 **4 - DISCUSSÃO**

1442 O presente estudo avaliou a digestibilidade aparente de uma dieta formulada
1443 para cachorros-do-mato, que continha níveis de proteína e gordura próximos aos
1444 valores mínimos preconizados para cães domésticos, com cerca de 21% de PB
1445 e 6% de EE, considerando a ingestão de calorias para animais com baixa
1446 atividade física ($95 \text{ Kcal/Kg}^{0.75}$). Na análise da ingestão individual, notou-se que
1447 os animais ingeriram quantidades de nutrientes inferiores ao ofertado (PB
1448 18.5 ± 1.0 e EE 3.8 ± 0.9). Esses resultados podem indicar que as quantidades de
1449 nutrientes necessárias para a manutenção de *Cerdocyon thous* podem ser
1450 distintas daquelas preconizadas para os cães domésticos, uma vez que, dentre
1451 os animais estudados, apenas um apresentou ECC 4, abaixo do ideal, enquanto
1452 seis mostraram com ECC de 5, considerado ideal, e um em sobrepeso (ECC =
1453 6).

1454 Na análise do aproveitamento de cada nutriente, notou-se que o CDA da
1455 proteína foi em média 96,3%, sendo considerada uma excelente digestibilidade.
1456 No estudo de FERRO et al. (2025), observou-se menor digestibilidade de
1457 proteína bruta, em torno de $81,88 \pm 5,39$, mediante a ingestão média de 21%
1458 proteínas. Entretanto, o citado estudo continha maior quantidade de fibras na
1459 dieta ($8,3 \pm 1,1$), enquanto a ingestão de fibras dos animais deste estudo foi
1460 menor ($3,0 \pm 0,6$). A maior inclusão de fibras no estudo de FERRO et al. (2025)
1461 pode ter sido responsável pela menor digestibilidade da dieta.

1462 A fibra alimentar tem sido amplamente reconhecida por exercer
1463 importante impacto no trato gastrointestinal e, mesmo em cães domésticos,
1464 espécie com número elevado de estudos em nutrição, a ingestão ideal de fibras
1465 ainda precisa ser determinada (MONTSERRAT-MALAGARRIGA et al., 2024).
1466 Estudos *in vitro* indicam que distintas fontes de fibra podem interferir na ação das
1467 enzimas digestivas, diminuindo sua eficiência, e que, no intestino delgado de
1468 ratos, a presença de material não digerido pode reduzir a concentração e a
1469 atividade enzimática no conteúdo intestinal, evidenciando a influência da fibra
1470 sobre a velocidade dos processos digestivos (NUTRITION REVIEWS, 1984).

1471 Montserrat-Malagarriga et al. (2024) avaliaram o impacto de diferentes
1472 fontes de fibra sobre a função intestinal de cães domésticos, utilizando três
1473 dietas, sendo uma com baixo teor de fibras, e duas dietas com maior teor de
1474 fibras de diferentes fontes (uma com fibras de cereais e polpa de beterraba, e

1475 outra com fibras de frutas). A digestibilidade da matéria seca, energia bruta e
1476 proteína foi menor nas dietas suplementadas com fibras, e a digestibilidade
1477 gordura sofreu influência do tipo de fibra, sendo menor na dieta contendo
1478 cereais. Tais fatores ressaltam que, não apenas a quantidade, mas também o
1479 tipo de fibras, podem influenciar na digestibilidade dos nutrientes da dieta,
1480 devendo esse fator ser levado em consideração no momento da formulação da
1481 mesma. O presente estudo utilizou fonte de fibras proveniente principalmente de
1482 frutas.

1483 De modo similar, Sarwar et al. (1989) conduziram estudo em ratos, no qual
1484 observaram que a digestibilidade da proteína foi menor em dietas que continham
1485 fontes vegetais de proteína com alto teor de fibra. Mongeau et al. (1989)
1486 demonstraram que, em ratos, a digestibilidade da proteína apresentou
1487 correlação negativa com a fibra alimentar e com a celulose alimentar, indicando
1488 que a menor digestibilidade da proteína pode ser atribuída à presença de
1489 algumas frações de fibra.

1490 A digestibilidade aparente da gordura nos animais do presente estudo foi
1491 elevada (97.7 ± 0.7), similarmente ao observado em *Cerdocyon thous* no estudo
1492 de Ferro et al. (2025) ($95,6 \pm 1,69$). Tendo em vista a influência das fibras sobre a
1493 digestibilidade dos nutrientes, tal fator corrobora o estudo de Montserrat-
1494 Malagarriga et al. (2024), que observaram redução na digestibilidade gordura
1495 com uso de fibras provenientes de cereais, mas não com fibras provenientes de
1496 frutas. Ferro et al. (2025), assim como o presente estudo, utilizaram dietas
1497 distintas, mas ambas as dietas usaram fibras provenientes da inclusão de frutas,
1498 o que pode justificar que em ambos os casos o aproveitamento dos lipídeos
1499 tenha sido similar.

1500 Estudos com animais mantidos sob cuidados humanos indicam alta
1501 digestibilidade de extrato etéreo (FERRO et al., 2025), sugerindo que *C. thous* é
1502 eficiente na utilização de gorduras da dieta. Os lipídeos, observados
1503 principalmente em tecidos animais ingeridos, representam uma fonte
1504 concentrada de energia e são importantes para absorção de vitaminas
1505 lipossolúveis e manutenção de funções fisiológicas (MOTTA-JUNIOR,
1506 LOMBARDI, TALAMONI, 1994; ROQUE et al., 2005).

1507 Foram comprovados efeitos de diferentes fontes de fibra dietética sobre a
1508 digestibilidade dos nutrientes, a motilidade gastrointestinal e as características
1509 fecais em cães domésticos, consumindo dietas adequadamente balanceadas
1510 (BUENO et al., 1981). Vale ressaltar que o CDA de fibra bruta obtido nesta
1511 pesquisa (71.8 ± 15.9), diferiu significativamente dos valores do estudo de
1512 FERRO et al. (2005) (58.13 ± 9.61), e isso afetou a digestibilidade da proteína,
1513 que se revou maior no nosso estudo.

1514 Silvio et al. (2000) conduziram um estudo com 8 cães domésticos, para
1515 avaliar o desaparecimento de nutrientes no íleo terminal e ao longo do trato
1516 digestório, com a adição de dois tipos de fibra: a) celulose — uma fibra cristalina,
1517 de fermentação lenta; b) pectina — uma fibra solúvel, de fermentação rápida. Foi
1518 demonstrado que a digestibilidade da MS no trato total e no intestino grosso
1519 aumentou linearmente ($p < 0,01$), com o aumento da pectina, mostrando que,
1520 não apenas a quantidade, mas também o tipo de fibra, apresentam influência
1521 nos processos digestivos.

1522 Ainda de acordo com Silvio et al. (2000), essas alterações na digestão da
1523 MS foram, em grande parte, resultado de mudanças na digestão da fibra. A
1524 fermentação da fibra alimentar total no intestino grosso aumentou de valores
1525 inferiores a zero para 39% do fluxo ileal, e a digestibilidade da proteína bruta no
1526 trato total diminuiu linearmente com o aumento da pectina, reforçando o citado
1527 acima. Além disso, é postulada diferença na fermentabilidade específica da fibra
1528 presente na fonte frutífera utilizada na dieta de cães domésticos, bem como às
1529 respostas da microbiota intestinal dos animais. Especula-se que pequenas
1530 variações na composição físico-química da fibra possam influenciar a extensão
1531 da fermentação no cólon, resultando em uma alteração na digestibilidade total
1532 observada. Por fim, o presente estudo mostra que uma maior fermentabilidade
1533 da fibra resulta em maior digestão da matéria seca e da própria fibra ao longo do
1534 TGI, porque bactérias colônicas utilizam eficientemente esses substratos,
1535 gerando ácidos graxos de cadeia curta e energia aproveitável pelo hospedeiro.

1536 Como limitações do presente estudo destacamos a não diferenciação dos
1537 tipos de fibras da dieta, como as fibras detergentes ácidas e neutras, que trariam
1538 uma resposta mais elucidativa para as questões de interferência do tipo de fibra
1539 na digestibilidade aparente dos nutrientes. Outra limitação foi o baixo número

1540 amostral. Entretanto, em estudos com animais selvagens, há dificuldade em
1541 estabelecer uma população de animais sob cuidados humanos que recebam o
1542 mesmo manejo ambiental e dietético.

1543 Boillat et al. (2010) definem que o tempo de passagem alimentar é o
1544 período que um alimento leva desde a ingestão até a sua eliminação nas fezes,
1545 o que inclui: esvaziamento gástrico, trânsito pelo intestino delgado, assimilação
1546 dos nutrientes e circulação pelo intestino grosso. Trata-se de um indicador
1547 fisiológico importante, pois influencia a digestão, a absorção de nutrientes e até
1548 a saúde intestinal em cães domésticos.

1549 Boillat et al. (2010) trazem os seguintes dados: tempo de trânsito do
1550 intestino delgado varia de cerca de 1,6 a 3,7 h; Depois do delgado, o alimento
1551 entra no intestino grosso, sendo a fase mais longa e variável, podendo ir de 7 a
1552 mais de 40 h, dependendo do método de medição e animais estudados. Quando
1553 somamos todas as fases, o tempo total de trânsito gastrointestinal em cães
1554 domésticos tende a abranger uma faixa bastante ampla: 21,6 a 57 h. Em fontes
1555 veterinárias mais conservadoras (CARCIOF et al., 2006), um valor prático
1556 comum citado para cães é de cerca de 6 a 8 horas para passar pelos principais
1557 segmentos digestivos.

1558 Rychlik et al. (2025) discutem, ainda, que o envelhecimento de cães
1559 domésticos influenciam no tempo de passagem, porque influenciam,
1560 primariamente, à redução dos processos metabólicos e do peristaltismo
1561 gastrointestinal. Consideram, por fim, que animais maiores possuem em TGI
1562 maior, possuindo então um maior tempo de passagem.

1563 Diante desse contexto, a compreensão do tempo de passagem alimentar
1564 em cães domésticos fornece uma base fisiológica fundamental para a
1565 interpretação dos achados obtidos em canídeos silvestres, como o *Cerdocyon*
1566 *thous*, especialmente considerando a escassez de dados específicos para essa
1567 espécie. Embora compartilhem semelhanças anatômicas e funcionais do trato
1568 gastrointestinal com cão doméstico, diferenças relacionadas ao tamanho
1569 corporal, à estratégia alimentar, ao metabolismo e às condições de vida sob
1570 cuidados humanos podem resultar em padrões distintos de motilidade e trânsito
1571 gastrointestinal. Assim, a caracterização do tempo de passagem alimentar no

1572 *Cerdocyon thous* é essencial para o aprimoramento do manejo nutricional, da
1573 formulação de dietas mais adequadas e da interpretação correta de parâmetros
1574 digestivos e de saúde intestinal em cativeiro. Além disso, essas informações
1575 contribuem diretamente para o bem-estar animal, para a prevenção de distúrbios
1576 gastrointestinais e para o avanço do conhecimento fisiológico comparativo entre
1577 canídeos domésticos e silvestres, fortalecendo a base científica para programas
1578 de conservação e manejo *ex situ* da espécie.

1579 No que se refere à avaliação do tempo de passagem alimentar pelo TGI
1580 em *C. thous*, considerando-se a análise macroscópica baseada na coloração das
1581 fezes, sugere-se que o tempo total de trânsito esteja compreendido entre 48 e
1582 72 horas. Paralelamente, a análise química da concentração de óxido de cromo
1583 (Cr_2O_3) nas amostras fecais indica uma eliminação linear nas primeiras 24 horas,
1584 com concentrações praticamente idênticas nas fezes coletadas 8, 14 e 24 horas
1585 após a ingestão do marcador. Adicionalmente, a ausência de redução na
1586 concentração de Cr_2O_3 nesse período inicial, associada ao fato de que nem
1587 todos os animais defecaram nos três momentos avaliados, evidencia a
1588 necessidade de ampliar o número de coletas, estendendo o período de avaliação
1589 para pelo menos 72 horas após a ingestão, a fim de caracterizar de forma mais
1590 precisa o tempo total de trânsito gastrointestinal.

1591 **5- CONCLUSÃO**

1592 O presente estudo sugere que as quantidades de nutrientes e energia
1593 necessárias para a manutenção de *Cerdocyon thous* podem ser distintas
1594 daquelas preconizadas para os cães domésticos, uma vez que, mesmo com
1595 menor inclusão protéica e de gordura, a maioria dos animais apresentou
1596 condição corporal ideal. Observou-se ainda que o *C. thous* é eficiente na
1597 digestão de proteínas, lipídeos e fibras. Em relação ao tempo de passagem
1598 alimentar pelo trato gastrointestinal em *C. thous*, estudado com o marcador óxido
1599 de cromo (Cr_2O_3), sugere-se coletas adicionais até 72 horas após a ingestão do
1600 mesmo, para melhor definição do tempo total de passagem. Essas informações
1601 são de grande valia, e podem contribuir para a elaboração de dietas nos centros
1602 de tratamento de animais selvagens.

1603

1604 **6 - REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA**

1605 Baldwin K, Bartges J, Buffington T, Freeman LM, Grabow M, Legred J, Ostwald
1606 D Jr. Nutritional assessment guidelines for dogs and cats. *J Am Anim Hosp*
1607 *Assoc.* 2010;46:285-296. doi:10.5326/0460285.

1608 Beisiegel BM, Lemos FG, Azevedo FC, Queirolo D, Pinto RS. Avaliação do risco
1609 de extinção do cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous* Linnaeus, 1766) no Brasil.
1610 *Biodivers Bras.* 2013; 3 (1): 138-145.
1611 doi:10.37002/biodiversidadebrasileira.v3i1.380

1612 Boillat CS, Gaschen FP, Hosgood GL. Assessment of the relationship between
1613 body weight and gastrointestinal transit times measured by use of a wireless
1614 motility capsule system in dogs. *Am J Vet Res.* 2010;71(8):898-902.
1615 doi:10.2460/ajvr.71.8.898

1616 Brasil. BioBrasil *J Biol.* 2013;3:138-145.
1617 doi:10.37002/biodiversidadebrasileira.v3i1.380.

1618 Bueno L, Pradhaude F, Fioramonti J, Ruckebusch Y. Effect of dietary fiber on
1619 gastrointestinal motility and jejunal transit time in dogs. *Gastroenterology.*
1620 1981;80(4):701-707.

1621 Carciofi AC, Vasconcellos RS, Oliveira LD, Brunetto MA, Valério AG, Bazolli RS,
1622 Carrilho ENVM, Prada F. Chromic oxide as a digestibility marker for dogs: a
1623 comparison of methods of analysis. *Anim Feed Sci Technol.* 2007;134(3-4):273-
1624 282. doi:10.1016/j.anifeedsci.2006.12.005

1625 Faria ARG. Manejo alimentar e nutricional de animais selvagens. Instituto
1626 Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis; 2011:119-123.

1627 Ferro BS, Testa CAEP, de Camargo GC, et al. Apparent Digestibility of the Diet
1628 Provided to Crab-Eating Fox (*Cerdocyon thous*) Kept Under Human Care [Diet
1629 Provided to Crab-Eating Fox]. *Zoo Biol.* Published online October 9, 2025.
1630 doi:10.1002/zoo.70029

1631

- 1632 Jorge RSP, Jorge MLSP. Carnivora – Canidae (cachorro-do-mato, cachorro-
1633 vinagre, lobo-guará e raposa-do-campo). In: Cubas ZS, Silva JCR, Dias JLC,
1634 eds. *Tratado de animais selvagens*. 2nd ed. São Paulo: Roca; 2014:848-863.
1635
- 1636 Laflamme D. Development and validation of a body condition score system for
1637 dogs. *Can Pract*. 1997;22(4):10-15.
1638
- 1639 Lilienfeld MD. Determinación de los hábitos alimenticios del aguará-guazú
1640 (*Chrysocyon brachyurus*) en dos zonas del Parque Nacional Noel Kempff
1641 Mercado. Tesis de Licenciatura en Biología. Universidad Autónoma Gabriel René
1642 Moreno; 2000:55.
- 1643 Mongeau R, Sarwar G, Peace RW, Brassard R. Relationship between dietary
1644 fiber levels and protein digestibility in selected foods as determined in rats. *Plant*
1645 *Foods Hum Nutr*. 1989;39(1):45-51. doi:10.1007/BF01092400
- 1646 Montserrat-Malagarriga M, Castillejos L, Salas-Mani A, Torre C, Martín-Orúe SM.
1647 The Impact of Fiber Source on Digestive Function, Fecal Microbiota, and Immune
1648 Response in Adult Dogs. *Animals (Basel)*. 2024;14(2):196. Published 2024 Jan
1649 7. doi:10.3390/ani14020196
- 1650 Motta-Junior J, Lombardi JA, Talamoni SA. Notes on crab-eating fox
1651 (*Dusicyon/Cerdocyon thous*) seed dispersal and food habits in southeastern
1652 Brazil. *Mammalia*. 1994;58:156-159.
- 1653 Nutrition Rev. The effect of fiber on protein digestibility. *Nutr Rev*. 1984;42(1).
- 1654 Pessutti C, Santiago MEB, Oliveira LTF. Order Carnivora, family Canidae (dogs,
1655 foxes, maned wolves). In: Fowler ME, Cubas ZS, eds. *Biology, Medicine, and*
1656 *Surgery of South American Wild Animals*. 1st ed. Ames, IA: Iowa State University
1657 Press; 2001:279-284.
- 1658 Rychlik A, Kaczmar E, Mikulska I, Makowska K. Assessment of the effect of
1659 prokinetic drugs on transit time and gastrointestinal cleanliness in capsule
1660 endoscopy. *BMC Vet Res*. 2025;21:417. doi:10.1186/s12917-025-04862-1

- 1661 Saleh MA, Padilha PM, Hauptli L, Berto DA. The ultra-sonication of minerals in
1662 swine feed. *J Anim Sci Biotechnol*. 2015;6(1):32. Published 2015 Aug 4.
1663 doi:10.1186/s40104-015-0030-3
- 1664 Sarwar G, Peace RW, Botting HG, Brulé D. Digestibility of protein and amino
1665 acids in selected foods as determined by a rat balance method. *Plant Foods Hum*
1666 *Nutr*. 1989;39(1):23-32. doi:10.1007/BF01092398
- 1667 Silvio J, Harmon DL, Gross KL, McLeod KR. Influence of fiber fermentability on
1668 nutrient digestion in the dog. *Nutrition*. 2000;16(4):289-295. doi:10.1016/s0899-
1669 9007(99)00298-1
- 1670 Volpe LM, Putarov TC, Ikuma CT, et al. Orange fibre effects on nutrient
1671 digestibility, fermentation products in faeces and digesta mean retention time in
1672 dogs. *Arch Anim Nutr*. 2021;75(3):222-236.
1673 doi:10.1080/1745039X.2021.1925041
- 1674 Welz B. Symbols and units for integrated absorbance in electrothermal atomic
1675 absorption spectrometry (ET-AAS). *Spectrochim Acta B At Spectrosc*.
1676 1992;47(8):1043-1044.
- 1677
- 1678
- 1679
- 1680
- 1681
- 1682
- 1683
- 1684 ANEXOS
- 1685 **Anexo 1.** Documento da Comissão de Ética em Pesquisa no Uso de Animais
1686 (CEUA).

CERTIFICADO

Certificamos que a proposta intitulada Perfil nutricional e gastroenterologia de cachorros-domato (*Cerdocyon thous*) mantidos sob cuidados humanos, registrada com o nº 000.089, sob a responsabilidade de Maria Fernanda Hussni e do(a) Prof(a). Dr(a) Alessandra Melchert - que envolve a produção, manutenção ou utilização de animais pertencentes ao filo Chordata, subfilo Vertebrata (exceto humanos), para fins de pesquisa científica (ou ensino) - encontra-se de acordo com os preceitos da Lei nº 11.794, de 8 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, e foi aprovada pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, em reunião de 20/05/2024.

Finalidade	Pesquisa Científica
Vigência da Autorização	01/06/2024 a 28/02/2026
Espécie/linhagem/raça	Espécies silvestre brasileira (<i>Cerdocyon thous</i>)
Número de animais	8
Sexo	Indefinido
Origem	Animais atendidos na rotina do HV



Fábio Sossai Possebon
 Presidente da CEUA
 Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia
 Botucatu

UNESP
 Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia
 Seção Técnica Acadêmica

Emitido em: 19/01/2026 12:24

Para validar: <http://www2.fmvz.unesp.br/ceua/validar>



1687

1688 **Anexo 2.** Documento do Sistema de Autorização e Informação em
 1689 Biodiversidade (SISBIO).



Ministério do Meio Ambiente - MMA
 Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio
 Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 99775-1	Data da Emissão: 16/06/2025 01:00:10	Validade*: 16/06/2026
De acordo com o art. 31 da Portaria ICMBio nº 748/2022, esta autorização possui vigência equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto e validade de um ano, devendo ser revalidada anualmente, através da apresentação do relatório anual de atividades, no prazo de até 30 dias após o aniversário de sua emissão.		

Dados do titular

Nome: MARIA FERNANDA HUSSNI	CPF: 230.416.958-98
Título do Projeto: Perfil nutricional e gastroenterologia de cachorros-do-mato (<i>Cerdocyon thous</i>) mantidos sob cuidados humanos	
Nome da Instituição: Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho"	CNPJ: 48.031.918/0029-25

Cronograma de atividades

#	Descrição da atividade	Início (mês/ano)	Fim (mês/ano)
1	Análise bromatológica	01/2026	01/2026
2	Reconstituição da dieta	07/2025	07/2025
3	Coleta de fezes	07/2025	07/2025
4	Alimentação, vídeo endoscopia para caracterização anatômica e coleta de material	06/2025	02/2026

Equipe

#	Nome	Função	CPF	Nacionalidade
1	GABRIEL CORREA DE CAMARGO	Especialista em Animais Silvestres	452.229.618-50	Brasileira
2	ALESSANDRA MELCHERT	Orientadora	173.162.718-17	Brasileira

Observações e ressalvas

1	Todos os membros da equipe de pesquisa devem estar cientes das recomendações e boas práticas a serem seguidas neste momento de emergência zoonosária no Brasil devido à gripe aviária. Informe-se na página do CEMAVE na Internet: https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/centros-de-pesquisa/cemave/destaques/gripe-aviaria/gripe-aviaria-1 .
2	Esta autorização NÃO exige o pesquisador titular e os membros de sua equipe da necessidade de atender às exigências e obter as autorizações previstas em outros instrumentos legais relativos ao registro de agrotóxicos (Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989, Decreto nº 4.074, de 4 de janeiro de 2002, entre outros).
3	Esta autorização NÃO exige o pesquisador titular e os membros de sua equipe da necessidade de atender às exigências e obter as autorizações previstas em outros instrumentos legais relativos ao registro de agrotóxicos (Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989, Decreto nº 4.074, de 4 de janeiro de 2002, entre outros).
4	Este documento não dispensa o cumprimento da Lei nº 13.123/2015, que dispõe sobre o acesso ao patrimônio genético, sobre a proteção e o acesso ao conhecimento tradicional associado e sobre a repartição de benefícios para conservação e uso sustentável da biodiversidade.
5	As atividades de campo exercidas por pessoa natural ou jurídica estrangeira, em todo o território nacional, que impliquem o deslocamento de recursos humanos e materiais, tendo por objeto coletar dados, materiais, espécimes biológicos e minerais, peças integrantes da cultura nativa e cultura popular, presente e passada, obtidos por meio de recursos e técnicas que se destinem ao estudo, à difusão ou à pesquisa, estão sujeitas a autorização do Ministério de Ciência e Tecnologia (Decreto nº 98.830, de 15/01/90).
6	Esta autorização NÃO exige o pesquisador titular e os membros de sua equipe da necessidade de obter as anuências previstas em outros instrumentos legais, bem como do consentimento do responsável pela área, pública ou privada, onde será realizada a atividade, inclusive do órgão gestor de terra indígena, da unidade de conservação estadual, distrital ou municipal, ou do proprietário, arrendatário, posseiro ou morador de área dentro dos limites de unidade de conservação federal cujo processo de regularização fundiária encontra-se em curso.
7	Este documento somente poderá ser utilizado para os fins previstos na Portaria Nº748/2022, no que especifica esta Autorização, não podendo ser utilizado para fins comerciais, industriais ou esportivos. O material biológico coletado deverá ser utilizado para atividades científicas ou didáticas no âmbito do ensino superior.
8	O titular de licença ou autorização e os membros da sua equipe deverão optar por métodos de coleta e instrumentos de captura direcionados, sempre que possível, ao grupo taxonômico de interesse, evitando a morte ou dano significativo a outros grupos; e empregar esforço de coleta ou captura que não comprometa a viabilidade de populações do grupo taxonômico de interesse em condição in situ.

Este documento foi expedido com base na Instrução Normativa nº Portaria ICMBio nº 748/2022. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet (www.icmbio.gov.br/sisbio).

Código de autenticação: 0997750120250616

Página 1/4

1690

1691