

## ANÁLISE MICROSCÓPICA COMPARATIVA DO INTESTINO DA *PUMA CONCOLOR* E *FELIS CATUS*

CAMILA RIBEIRO<sup>1</sup>, MARIANA NOGUEIRA MARQUES<sup>1</sup>, CELINA ALMEIDA FURLANETTO MANÇANARES<sup>2</sup>,  
PLÍNIO BRUNO AIUB<sup>2</sup>, VICTÓRIO JORDÃO VITOR<sup>3</sup>, RICARDO ALEXANDRE ROSA<sup>4</sup>

1 Discente do Curso de Medicina Veterinária – UNIFEOB, São João da Boa Vista/SP.

2 Docente do Curso de Medicina Veterinária – UNIFEOB, São João da Boa Vista/SP.

3 Discente do Curso de Biomedicina – UNIFEOB, São João da Boa Vista/SP.

4 Docente dos Cursos de Biomedicina e Ciências Biológicas – UNIFEOB, São João da Boa Vista/SP.

**RESUMO:** Neste estudo foi comparada a anatomia microscópica do intestino da *Puma concolor* com o gato doméstico, a fim de descrever, avaliar e catalogar as diferenças e semelhanças da morfologia intestinal dessas espécies. O intestino é a maior porção do sistema digestório, tendo extrema importância no bom funcionamento do organismo. Na microscopia, ambos os intestinos possuem camadas mucosa, submucosa, muscular e serosa, entretanto, apenas o delgado apresenta vilosidades, enquanto esta estrutura é ausente no intestino grosso. A anatomia intestinal microscópica dos felinos domésticos e dos selvagens é semelhante. A onça parda é um dos maiores felinos do Brasil, amplamente distribuído por todo o território nacional, possui grande relevância no país. Ademais, é um animal Bandeira e sofre enormes prejuízos pelas ações humanas. Portanto, essa pesquisa tem por objetivo enriquecer o conhecimento anatômico da *Puma concolor* para auxiliar em atendimentos clínicos e cirúrgicos, manejo ambiental, e principalmente na preservação desta espécie.

**PALAVRAS-CHAVE:** felino, histologia, onça parda, sistema digestório, vilosidade.

### INTRODUÇÃO

A onça-parda (*Puma concolor*) também conhecida como Leão das montanhas ou como Suçuarana, é o segundo maior felino do Brasil, podendo chegar a pesar em média 70 kg (macho), é um animal amplamente distribuído em toda a América, sendo presente em todos os biomas do país. Possui uma coloração uniforme variando de marrom-acinzentado a marrom-avermelhado. Seu corpo é grande, tendo uma média de comprimento de 108 cm e de cauda 61,5 cm (DALLABRIDA et al., 2023).

A *Puma concolor* é um animal territorialista e solitário, interagindo com membros da mesma espécie somente no período de reprodução. Essa última característica citada contribui para a caça do animal, pois é mais fácil encurralar um animal sozinho do que um bando. Além da caça como já foi citado, outras situações ajudam na redução da população de onças-pardas no Brasil, como é o caso da destruição de habitat, causada por expansão agrícola, mineração e exploração de madeira para carvão, além da caça, seja por esporte ou por retaliação por proteção ao gado, atropelamentos e queimadas. Tudo isso contribui para que ela seja considerada como uma espécie vulnerável (VU), tendo aproximadamente 3.500 indivíduos que podem contribuir para o pool genético, sendo uma quantidade relativamente baixa levando em consideração que não se sabe se as subpopulações têm conexões entre si (AZEVEDO et al., 2013; ADANIA et al., 2017). Por isso, estudos como o realizado por Valenti et al. (2019) são de extrema importância, pois aproxima a população, rural principalmente, da problemática que é o risco de extinção desse felino.

Sua dieta é bem ampla e generalista, se baseando principalmente em pequenos a médios mamíferos (até 20 kg) presentes na fauna do país. Entretanto, no seu cardápio também estão presentes aves, répteis, peixes e até mesmo insetos. (RÖHW, 2002; AZEVEDO et al., 2013; RONGETTA, 2014; ADANIA et al., 2017). Apesar de ser um animal que come uma dieta variável, um manejo nutricional inadequado em cativeiro pode levar a problemas graves intestinais que necessitam de intervenção cirúrgica, como é descrito no trabalho de Souza et al. (2019).

Com mais pesquisas sobre a morfologia de animais silvestres, a clínica médica e cirúrgica será beneficiada, assim como a conservação da espécie, pois ela pode ser usada como um animal-bandeira, que é o marketing da conservação. (AZEVEDO et al., 2013; ADANIA et al., 2017; FERRERA et al. 2015). O objetivo deste trabalho é auxiliar na clínica e cirurgia, manejo ambiental e alimentar, e principalmente no auxílio da preservação e conservação da onça parda.

### REVISÃO DE LITERATURA

O intestino delgado possui um epitélio colunar simples, sendo composto por uma camada mucosa com lâmina própria, muscular da mucosa e microvilosidades que formam a borda em

escova, uma camada submucosa, uma camada muscular e uma camada serosa (EURELL; FRAPPIER, 2012; ABRAHAMSOHN, 2016; JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2023).

Na camada mucosa, existem projeções chamadas de vilos, que são esguios e longos nos carnívoros (EURELL; FRAPPIER, 2012), que servem para ter uma maior área de contato com o bolo intestinal. As células em maior abundância são as células absortivas colunares, que produzem enzimas digestivas e possuem microvilosidades formando a borda em escova ou borda estriada, as células caliciformes estão presentes mais no íleo do que no duodeno e jejuno e produzem muco para a proteção do intestino, as glândulas intestinais ou glândulas mucosas ou criptas de Lieberkühn que ficam nas bases dos vilos e são formadas por células enteroendócrinas e células indiferenciadas que se tornam células colunares absortivas e células caliciformes. A lâmina própria é formada por tecido conjuntivo frouxo, se estende até o ápice do vilos, formando o centro do mesmo e contém nódulos linfáticos, vasos sanguíneos, fibras nervosas e no seu centro existe o lácteo, que é um capilar linfático. A lâmina muscular é formada por uma camada circular interna e uma longitudinal externa, se estendendo, assim como a lâmina própria, até o ápice do vilos, fazendo a movimentação dos vilos (EURELL; FRAPPIER, 2012; ABRAHAMSOHN, 2016; JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2023). Existe um estrato compacto nos carnívoros entre as glândulas intestinais e a lâmina muscular (EURELL; FRAPPIER, 2012).

A camada submucosa é composta por tecido conjuntivo e possui as glândulas submucosas ou glândulas de Brunner (HUDSON; HAMILTON, 2010), se abrindo nas glândulas intestinais, produzem conteúdo seromucoso no gato e fica na porção inicial do duodeno no cão. Os GALTs (tecido linfóide associado ao tubo digestivo) existem em todo o intestino, mas estão em maior abundância no íleo. Plexo nervoso submucoso também está presente nessa camada e fibras nervosas saem dele para os vilos (EURELL; FRAPPIER, 2012; ABRAHAMSOHN, 2016; JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2023).

A camada muscular é composta por músculo liso e possui a camada circular interna e a camada longitudinal externa. Entre as duas camadas existe o plexo mioentérico. (EURELL; FRAPPIER, 2012; ABRAHAMSOHN, 2016; JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2023)

A camada serosa é bem simples, sendo composta por tecido conjuntivo frouxo, cobrindo todo o intestino delgado e sendo revestido pelo mesotélio (EURELL; FRAPPIER, 2012; ABRAHAMSOHN, 2016; JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2023)

O duodeno, jejuno e o íleo não são possíveis diferenciar microscópicamente um do outro devido à semelhança entre eles (EURELL; FRAPPIER, 2012).

O intestino grosso apesar das diferenças macroscópicas, as seções histológicas do ceco, cólon e reto compartilham várias características em comum, o que dificulta a sua diferenciação (EURELL; FRAPPIER, 2012; ABRAHAMSOHN, 2016; JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2023).

A camada mucosa do intestino grosso é mais espessa que a do intestino delgado, nela não há pregas, exceto no reto, e nem vilosidades, que a fazem ser mais lisa. As glândulas intestinais tubulares simples são mais longas, menos envelopadas, há presença abundante de células caliciformes. A lâmina própria possui grande número de células linfóides e nódulos linfáticos (GALT), se estendendo até a submucosa. Em felinos, esses nódulos se encontram concentrados na região do ápice do ceco. A abundância de tecido linfóide é devida a numerosa população bacteriana presente no intestino grosso. As estruturas básicas do reto são semelhantes ao cólon e ao ceco. A camada longitudinal externa da túnica mucosa dos carnívoros, é mais espessa e contém mais fibras elásticas que a camada circular interna, e a lâmina própria dos mamíferos domésticos possui um extenso plexo venoso em região de mucosa retal. A porção cranial do reto é revestida por uma serosa, já a porção retroperitoneal é cercada por uma adventícia que se une com a fáscia pélvica (EURELL; FRAPPIER, 2012).

## MATERIAIS E MÉTODOS

O projeto foi realizado no Laboratório de Morfofisiologia Anatomia macroscópica e microscópica dos animais domésticos do Centro Universitário da Fundação de Ensino Octávio Bastos – UNIFEOP, localizado na cidade de São João da Boa Vista, SP.

Foram utilizados dois exemplares de *Puma concolor*, machos, sem raça e idade definida, que vieram a óbito em decorrência de trauma acidental em via pública e foram doadas a UNIFEOP através do órgão ambiental responsável (Comitê Ética Utilização Animal - CEUA Protocolo n. 2023.25).

As onças foram diferenciadas por tamanho e nomeadas por números, onde a maior é a onça 1 e a menor é a onça 2, os dois exemplares de *Felis catus* procedentes de doação à instituição para fins de pesquisa.

Os fragmentos do intestino delgado e grosso foram coletados, tanto das duas onças, quanto dos dois gatos domésticos. Os tecidos foram coletados das seguintes regiões dos quatro

animais: porção inicial do duodeno, flexura caudal duodenal, segunda e quarta porção do jejuno (o jejuno foi dividido em cinco partes), íleo, ceco, cólon descendente e reto.

Após a fixação, fragmentos do intestino delgado e grosso foram seccionados e desidratados numa série crescente de álcoois, começando na concentração de 70% e chegando a 100%, permanecendo por uma hora em cada um deles. Em seguida, foi realizada a diafanização com xilol (substância clareadora e endurecedora) e inclusão em parafina.

Posteriormente, foram feitos cortes histológicos com o micrótomo LEICA®, Modelo 2165, com espessura média de 5 µm. Por fim, foi feita a coloração, em Tricomo de Masson e Hematoxilina-Eosina. As etapas da coloração de Tricomo de Masson seguiram os procedimentos de rotina: xilol 1 por 10 minutos, xilol 2 por 5 minutos, álcool 100% por 5 minutos, álcool 95% por 5 minutos, álcool 70% 5 minutos, água por 10 minutos, hematoxilina férrica por 5 minutos, água por 5 minutos, fucsina ácida por 5 minutos, água por 5 minutos, solução fosfomolibdico-fosfotungstico por 10 minutos, azul de anilina por 10 minutos, água por 5 minutos, ácido acético por 3 minutos, álcool 95% por 2 minutos, álcool 100% por 2 minutos, álcool 100% por 2 minutos, xilol 1 por 5 minutos, xilol 2 por 5 minutos, xilol 3 por 5 minutos.

As etapas da coloração de Hematoxilina-Eosina foram: xilol 1 por 10 minutos, xilol 2 por 5 minutos, álcool 100% por 5 minutos, álcool 95% por 5 minutos, álcool 70% por 5 minutos, água por 10 minutos, hematoxilina por 2 minutos, água por 10 minutos, eosina por 5 minutos, álcool 95% por 2 minutos, álcool 100% por 2 minutos, álcool 100% por 2 minutos, xilol 1 por 5 minutos, xilol 2 por 5 minutos, xilol 3 por 5 minutos. Após a coloração, os tecidos foram colocados nas lâminas e avaliados.

Devido aos cadáveres estarem há muito tempo formalizados e terem ficado muito tempo sem a fixação, alguns órgãos já estavam em autólise prejudicando alguns cortes histológicos dos tecidos intestinais como parte inicial do duodeno do gato, segunda parte do jejuno da onça 1, cólon descendente da onça 1, íleo da onça 2 e cólon descendente da onça 2.

## RESULTADOS

Após análise e estudo das lâminas histológicas dos fragmentos de todo o intestino, foi possível notar que tanto o intestino delgado quanto o intestino grosso possuem a camada mucosa mais internamente, seguida pela camada submucosa, seguida pela camada muscular e pela camada serosa como camada mais externa na onça e no gato doméstico. Algumas lâminas foram prejudicadas devido à autólise, pois os animais demoraram para passar pelo processo de fixação quando frescos, dificultando assim a avaliação de algumas estruturas microscópicas.

Em ambos os animais, a camada mucosa do intestino delgado possui glândulas intestinais, uma camada muscular da mucosa, uma lâmina própria e vilosidades. A camada submucosa possui muitos GALTs na região do íleo, mas não foi possível avaliar isso nas onças, pois não foi possível realizar o processo das lâminas nesse fragmento do intestino. A camada muscular possui uma camada circular interna e uma camada longitudinal externa. A camada serosa é bem fina e em algumas lâminas ela é descontinuada, pois é muito delicada e não resistiu completamente ao processo de produção de lâminas histológicas.

O intestino grosso, em ambos os animais, possui uma camada mucosa sem vilosidades e mais espessa que a camada mucosa do intestino delgado com muitas células caliciformes. Na camada submucosa, o ceco possui muitos GALTs. A camada muscular possui uma circular interna e uma longitudinal externa. A serosa, assim como no intestino delgado, é bem fina e delicada.

## DISCUSSÃO

Concordando com Eurell e Frappier (2012), foi possível notar que a mucosa do intestino delgado possui uma muscular da mucosa, uma lâmina própria, vilosidades e glândulas intestinais, os GALTs foram notados em abundância no íleo e no ceco, foi encontrada glândula submucosa na camada submucosa, a camada muscular possui uma camada circular interna e longitudinal externa, constituída por músculo liso, a mucosa do intestino grosso não possui vilosidades e é mais espessa e existe a camada serosa que é bem menos espessa que as outras camadas, formada por tecido conjuntivo.

Em oposição a Eurell e Frappier (2012), não foi possível notar o plexo mioentérico, o plexo nervoso submucoso e glândulas submucosas que ficam na porção inicial do duodeno. Essas últimas estruturas citadas podem existir nos animais estudados, mas devido ao corte do fragmento, elas não apareceram.

## CONCLUSÕES

A partir do presente estudo conclui-se que, microscopicamente, o intestino delgado e o intestino grosso das espécies *Puma concolor* (onça parda) e *Felis catus* (gato doméstico) são semelhantes, existindo uma camada mucosa com vilos, com lâmina própria e com muscular da mucosa, uma camada submucosa com vascularização e GALTs, uma camada muscular com uma camada circular interna e uma longitudinal externa e uma fina camada serosa.

## REFERÊNCIAS

- ABRAHAMSOHN, P. Tubo Digestivo. **Histologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1ª edição, 2016. Cap. 17, p 262-268.
- ADANIA, C. H.; SILVA, J. C. R.; FELIPPE, P. A. N. Carnívora – Felidae (Onça, Suçuarana, Jaguatirica e Gato-do-mato). In: CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. **Tratado de Animais Selvagens: Medicina Veterinária**. São Paulo: Roca, segunda edição, 2017. p. 786-793.
- AZEVEDO, F. C.; LEMOS, F. G.; ALMEIDA, L. B. D.; CAMPOS, C. B. D.; BEISIEGEL, B. D. M.; PAULA, R. C. D.; JUNIOR, P. G. C.; FERRAZ, K. M. P. M. D. B.; OLIVEIRA, T. G. D. Avaliação do risco de extinção da Onça-parda - *Puma concolor* (Linnaeus, 1771) no Brasil. **Biodiversidade Brasil**, p. 107-121, 2013.
- DALLABRIDA, V. E.; CALIXTO, S. R.; KOSLINSKI, A.; COMPANHONHI, L. R. S.; GRASSI, H. A.; SOUZA, R. A. M.; PERES, J. A. A Medicina Veterinária Forense na identificação de *Puma concolor* (Linnaeus, 1771) vítima de atropelamento com base em parâmetros morfométricos inerentes a espécie. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, v.6, n.3, p. 2101-2110, 2023.
- EURELL, J. A.; FRAPPIER, B. L. Sistema Digestivo. **Histologia Veterinária de Dellmann**. Barueri: Manole, 6ª edição, 2012. Cap. 10, p 194-201.
- FERRERA, E. A.; EBONE, C.; BRITO, M. C.; WILGES, C. H. D. M.; SILVA, A. A.; MARTINEZ PEREIRA, M. Importância Dos Estudos Aplicados De Anatomia Animal Para A Preservação De Animais Silvestres. In: 20, 2015. **XX Seminário Interinstitucional de Ensino, Pesquisa e Extensão**.
- HUDSON, L. C.; HAMILTON, W. P. Digestive System. In: BARNES, J. A. **Atlas of Feline Anatomy For Veterinarians**. Jackson: Teton NewMedia, second edition, 2010. Cap. 8, p 162-165.
- JUNQUEIRA, L. C. U; CARNEIRO, J. Sistema Digestório. In: GAMA, P. **Histologia Básica: Texto e Atlas**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2023. P 326-338.
- RÖHW, F. **Hábitos Alimentares da Suçuarana (*Puma concolor*) (Linnaeus 1771) em Mosaico de Floresta Secundária e reflorestamento de *Eucalyptus saligna*, em Mata Atlântica, no Município de Pilar do Sul – SP**, 2002. 83f. Tese (Trabalho de Conclusão de Curso). Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2002.
- RONGETTA, A. M. **Dieta alimentar da onça-parda, *Puma concolor* (Linnaeus, 1771), em uma unidade de manejo florestal em Borebi-SP**, 2014. 19f. Tese (Trabalho de Conclusão de Curso). Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Botucatu, 2014.
- SOUZA, M. V. D.; COELHO, Y. A. T. D.; QUESSADA, A. M.; PACHALY, J. R.; BOTELHOS, N. E. G. Surgical treatment of intestinal obstruction by fecaloma in a puma (*Puma concolor*). **Acta Veterinaria Brasilica**, P 186-191, 2019.
- VALENTI, M. W.; OLIVEIRA, H. T. D.; LOGAREZZI, A. J. M. Conservação da Onça Parda (*Puma Concolor*) Como Tema Para a Educação ambiental no Entorno de Áreas Protegidas. **Pesquisa em Educação Ambiental**, v.14, n.1, p. 72-88, 2019.