

## Estudo morfológico do ceco de cutias (*Dasyprocta prymnolopha*) criadas em cativeiro\*

Dayseanny de Oliveira Bezerra<sup>1</sup>, Maria Acelina Martins de Carvalho<sup>2+</sup>, Aírton Mendes Conde Júnior<sup>3</sup>, Aíla Alves Rocha Vieira<sup>4</sup>, Renata Patrícia Sousa<sup>5</sup>, Hatawa Melo de Almeida Monteiro<sup>6</sup>, Mirna Luciano de Gois da Silva<sup>5</sup>, Leticya Lorrayne da Silva Soares<sup>7</sup> e Camila Arrivabene Neves<sup>8</sup>

**ABSTRACT.** Bezerra D. de O., de Carvalho M.A.M., Conde Júnior A.M., Vieira A.A.R., Sousa R.P., Monteiro H.M.A., da Silva M.L. de G., Soares L.L.da S. & Neves C.A. [Morphological study of cecum from agouti (*Dasyprocta prymnolopha*) bred in captivity.] Estudo morfológico do ceco de cutias (*Dasyprocta prymnolopha*) criadas em cativeiro. *Revista Brasileira de Medicina Veterinária*, 38(2):181-186, 2016. Departamento de Morfofisiologia Veterinária, Universidade Federal do Piauí, Bairro Ininga, Teresina, PI 64049-550, Brazil. E-mail: mcelina@ufpi.edu.br

The morphology of the cecum from agouti (Rodentia: Dasyproctidae) was described in this paper, using three females, adult, created the Study and Conservation of Wild Animals of the Federal University of Piauí, Teresina, Piauí, Brazil. The large intestine of animals has been identified; the cecum was dissected, performed anatomical analysis and records. Organ fragments were collected, processed, stained with hematoxylin and eosin and photographed under the light microscope. The cecum from agouti appears to be quite developed in relation to the animal's size, divided into base, body and apex. The body has a longitudinal ventral and dorsal longitudinal tapeworm, thus forming several side haustros, well developed. The apex with blind bottom and a rounded end. Microscopically it was shown that the wall of the agouti cecum has four histologically distinct layers: the mucosa, submucosa, muscle and serosa. The mucosa is smooth, without folds and lined by simple columnar epithelium with goblet cells, forming simple straight tubular glands, the crypts of Lieberkühn. The submucosa, composed of loose connective tissue may be observed isolated lymph nodes. The muscle layer, composed of smooth muscle fibers arranged in an internal circular sublayer and other outer longitudinal. The serous shows up feature, loose connective tissue lined by mesothelium. It can be concluded that the cecum agouti, based on their morphology, displays characteristics of a feature with the cecum, as well as in domestic animals as horses and pigs, as well as in other rodents and lagomorphs.

**KEY WORDS.** Large intestine, cecum, morphology, dasyproctidea, rodent.

---

\* Recebido em 1 de outubro de 2015.

Aceito para publicação em 15 de janeiro de 2016.

<sup>1</sup> Médica-veterinária, MSc. Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Universidade Federal do Piauí (UFPI), Bairro Ininga, Teresina, PI 64049-550. E-mail: daysebez1@gmail.com - bolsista CAPES.

<sup>2</sup> Médica-veterinária, DSc, Departamento de Morfofisiologia Veterinária, UFPI, Bairro Ininga, Teresina, PI 64049-550. <sup>+</sup> Autora para correspondência, E-mail: mcelina@ufpi.edu.br - bolsista CNPq.

<sup>3</sup> Médico-veterinário, DSc, Departamento de Morfologia, UFPI, Bairro Ininga, Teresina, PI 64049-550. E-mail: airtoncondejr@uol.com.br

<sup>4</sup> Médica-veterinária. Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, UFPI, Bairro Ininga, Teresina, PI 64049-550. E-mail: ailarv@gmail.com - bolsista CAPES.

<sup>5</sup> Bióloga, Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia, UFPI, Bairro Ininga, Teresina, PI 64049-550. E-mails: renata\_patrycia@hotmail.com; mirnagois@yahoo.com.br

<sup>6</sup> Médica-veterinária, DSc, UFPI, Bairro Ininga, Teresina, PI 64049-550. E-mail: hatawa.almeida@gmail.com

<sup>7</sup> Curso de Medicina Veterinária, UFPI, Bairro Ininga, Teresina, PI 64049-550. E-mail: leticyalorrayne-12@hotmail.com

<sup>8</sup> Médica-veterinária, UFPI, Bairro Ininga, Teresina, PI 64049-550. E-mail: milarrivabene@hotmail.com

**RESUMO.** A morfologia do ceco de cutia (Rodentia: Dasyproctidae) foi descrita neste trabalho, utilizando-se três fêmeas, adultas, criadas no Núcleo de Estudos e Preservação de Animais Silvestres da Universidade Federal do Piauí, Teresina, Piauí, Brasil. O intestino grosso dos animais foi identificado, o ceco foi dissecado, realizada a análise anatômica e registros. Fragmentos do órgão foram coletados, processados, corados com Hematoxilina e Eosina e fotografados ao microscópio de luz. O ceco da cutia mostra-se bastante desenvolvido em relação ao porte do animal, sendo dividido em base, corpo e ápice. O corpo apresenta uma ténia longitudinal ventral e uma ténia longitudinal dorsal, formando assim, diversos haustros laterais, bem desenvolvidos. O ápice com fundo cego e sua extremidade arredondada. Microscopicamente foi evidenciado que, a parede do ceco da cutia apresenta quatro camadas histologicamente distintas: mucosa, submucosa, muscular e serosa. A mucosa apresenta-se lisa, sem pregas e revestida por tecido epitelial simples colunar com células caliciformes, formando glândulas simples tubulares retas, as criptas de Liberkuhn. A submucosa, composta por tecido conjuntivo frouxo podendo ser observados nódulos linfáticos isolados. A camada muscular, formada por fibras musculares lisas dispostas em uma subcamada circular interna e outra longitudinal externa. A serosa mostra-se característica, tecido conjuntivo frouxo revestido por mesotélio. Pode-se concluir que o ceco da cutia, com base na sua morfologia, apresenta características de um ceco com funcionalidade da mesma maneira que, nos animais domésticos como equinos, suínos, lagomorfos e demais roedores.

**PALAVRAS-CHAVE.** Intestino grosso, ceco, morfologia, dasyproctidea, roedor.

## INTRODUÇÃO

A cutia pertence à ordem Rodentia, família Dasyproctidae, gênero *Dasyprocta* importante componente da fauna silvestre brasileira. A utilização de novas espécies para produção que apresentam potencial zootécnico surge como uma alternativa para diversificar as atividades produtivas, aumentar a renda e aproveitar as áreas improdutivas das propriedades. No Brasil, algumas espécies da fauna silvestre apresentam características desejáveis para criação em cativeiro. Dentre essas, o roedor silvestre cutia que apresenta boa adaptação às condições adversas do semiárido, prolificidade e pouca exigência nutricional (Cavalcante et al. 2005).

O conhecimento da morfologia intestinal dos animais tem grandes implicações no desenvolvimento e adequação da alimentação, e também, para estudos fisiológicos, parasitológicos e patológicos (Vidotti et al. 2007). Em relação à cutia, estudos foram realizados sobre a descrição morfológica de órgãos do aparelho reprodutivo masculino (Assis-Neto et al. 2002, 2003, Menezes et al. 2001, 2003), e feminino (Araujo et al. 2002, Moura et al. 2002, 2003, Fortes et al. 2003, Almeida et al. 2003), vascularização do trato intestinal sobre o comportamento anatômico das artérias mesentéricas cranial e caudal (Carvalho et al. 1999). Em se tratando de intestino grosso foi descrito o cólon ascendente destes animais (Carvalho et al. 1998). O ceco é uma porção do intestino grosso, suprido pela artéria mesentérica superior e veia mesentérica (Ellis & Mahadevan 2011). Assim como o ceco funcional de ratos e cavalos, o ceco de coelhos apresenta bactérias anaeróbicas gram-positivas e gram-negativas e coliformes que auxiliam na digestão de alimentos (Skrivanova et al 2010, Oso et al. 2013).

Os estudos sobre a morfologia funcional do ceco de cutias poderão fornecer informações valiosas que podem ser usadas por outros pesquisadores no entendimento dos fatores relacionados à digestão desta espécie. Neste ponto de vista, objetivou-se descrever as características macro e microscópicas do ceco de cutias, a fim de fornecer dados morfológicos ainda não descritos na literatura e que ajudarão na manutenção deste importante roedor em cativeiro e/ou de vida livre.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os cecos avaliados foram provenientes de três cutias (*Dasyprocta prymnolopha*) fêmeas, adultas, criadas no Núcleo de Estudos e Preservação de Animais Silvestres - NEPAS (Registro IBAMA/PI N° 02/08-618, CTF N 474064) da Universidade Federal do Piauí. Os animais foram submetidos à eutanásia com sobredose de tiopental em conformidade às diretrizes do Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA) e Comitê de Ética n. 018/14, SISBIO n. 330582, desta forma a carcaça dos animais antes do descarte foi submetida à análise morfológica do ceco referente a este estudo.

Foi realizada a abertura da cavidade abdominal por uma incisão na linha alba, o intestino grosso foi identificado, o ceco foi dissecado retirado da cavidade abdominal e realizada a análise anatômica e registro fotográfico. Para a avaliação histológica foram coletados fragmentos da base, corpo e ápice do ceco com 5 mm de comprimento, fixados em formaldeído a 10% por 24 horas e levados à uma bateria com sequência de álcoois 70, 80, 90 e 100% para desidratação, diafanizados em xilol e em seguida submetidos a banhos de parafina a 60°C, após este pro-

cedimento as amostras foram emblocados em parafina e feitos cortes de 3 a 5µm de espessura em micrótomo Leica®.As lâminas foram preparadas e coradas com Hematoxilina e Eosina para avaliação histológica e fotografados com auxílio de um microscópio óptico.

## RESULTADOS

Morfológicamente, o ceco de cutias apresenta-se bastante desenvolvido em relação ao porte do animal (Figura 1-A), sendo a porção mais larga do intestino, com média de 16,3 cm de comprimento e 4,6 cm de largura. Localiza-se interposto entre o intestino delgado (íleo) e o cólon, e forma sacular cilíndrica.

Anatomicamente, o ceco é dividido em base, corpo e ápice (Figura 1-A). O corpo apresenta uma tênia longitudinal ventral e uma tênia longitudinal dorsal, formando assim, diversos haustros laterais, bem desenvolvidos. O ápice mostra-se com fundo cego e sua extremidade bem arredondada (Figura 1-A). Na base havia a inserção do íleo e saída para o cólon, internamente apresentando um óstio ileocecal e bem próximo o óstio ceco-cólico, na mesma região do ceco. Lateralmente ao óstio ileocecal existe a prega interveniente (Figura 1-C). Foram observados elementos de fixação com órgãos adjacentes,

como a prega ileocecal (Figura 1-B) e prega cecocólica (Figura 1-D).

A parede do ceco da cutia apresenta quatro camadas histologicamente distintas: mucosa, submucosa, muscular e serosa (Figura 2-A). A mucosa apresenta-se lisa, sem pregas e revestida por tecido epitelial simples colunar com células calciformes, formando glândulas simples tubulares retas, as criptas de Lieberkühn; a lâmina própria (Figura 3), constituída de tecido conjuntivo frouxo, provida de glândulas; a muscular da mucosa é representada por uma fina camada contendo fibras musculares lisas. A submucosa é composta por tecido conjuntivo frouxo podendo ser observados nódulos linfáticos isolados (Figura 2-B). A camada muscular, por fibras musculares lisas dispostas em uma subcamada circular interna e outra longitudinal externa. A serosa mostra-se característica, tecido conjuntivo frouxo revestido por mesotélio.

## DISCUSSÃO

A descrição morfológica deste estudo sobre ceco de cutia está em conformidade ao descrito por Garcia et al. (2000) que afirmou que cutias apresentam ceco longo e saculado. O ceco é uma porção do intestino grosso, estrutura em saco cego, normalmen-

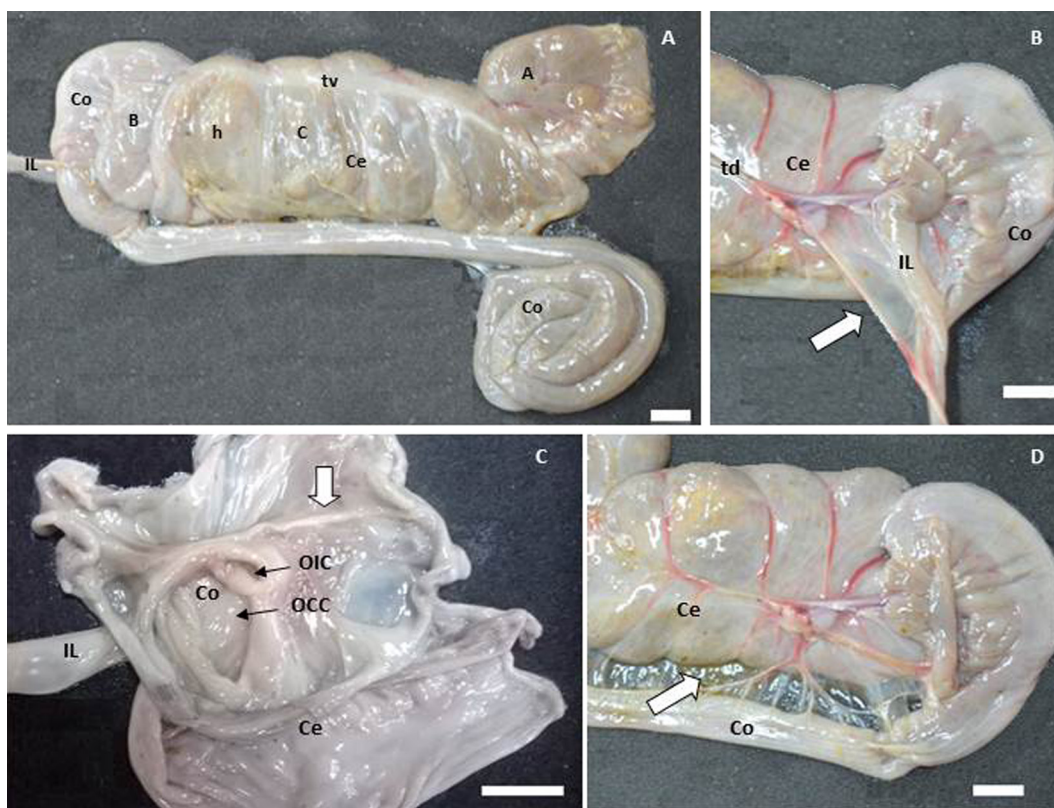


Figura 1. A- Fotografia do ceco de cutia (*Dasyprocta prymnolopha*) com órgãos adjacentes íleo e cólon. Ce: Ceco; IL: íleo; Co: Cólon; A: Ápice; C: Corpo; B: Base; tv: tênia ventral; h: haustro; B- Seta: Prega íleo-cecal; C- Vista interna do ceco de cutia. Ce: Ceco; IL: íleo; Co: Cólon; OIC: Óstio Íleo-Cecal; OCC: Óstio Ceco-Cólico; Seta branca: Prega interveniente; D - Prega ceco-cólica. Ce: Ceco; IL: íleo; Co: Cólon; td: tênia dorsal. Barra: 1cm.



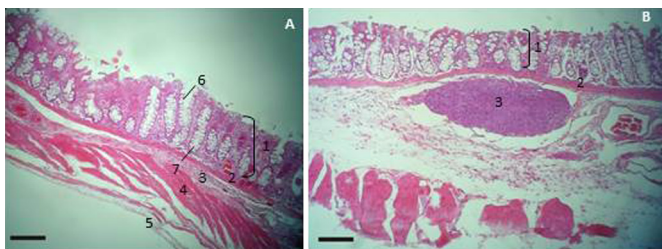


Figura 2- Fotomicrografia do ceco de cutias (*Dasyprocta prym-nolopha*), corte longitudinal. A. 1- Mucosa; 2- Submucosa; 3- Camada muscular externa, circular interna; 4- Camada muscular externa, longitudinal externa; 5- Serosa; 6- Célula caliciforme; 7- Cripta Lieberkühn. B. 1- Mucosa; 2 - Submucosa; 3 - Nódulos linfáticos na submucosa. Aumento: 100x. Barra: 200µm.

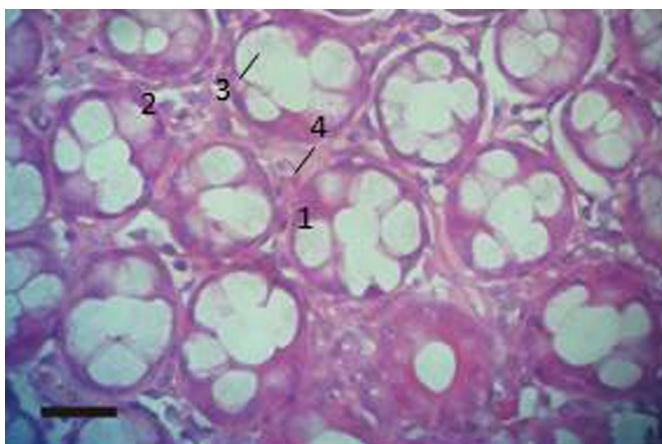


Figura 3. Fotomicrografia do ceco de cutias (*Dasyprocta prym-nolopha*), corte transversal. 1 - Criptas de Lieberkühn. 2 - lâmina própria; Borda estriada sobre as células colunares e 3 grande quantidade de caliciformes. Aumento: 400x. Barra: 50µm.

te envolvido completamente pelo peritônio, localizada na junção do cólon e do íleo (Reyes & Braun 2005, Ellis & Mahadevan 2011). Na cutia, as regiões do ceco da cutia distinguem-se em corpo, base e ápice, apresentando semelhanças com lagomorfas (Oso et al. 2013), equinos (Coelho et al. 2009), suínos (Sisson et al. 1986), capivaras e frangos (Majeed et al. 2009, Shinohara et al. 2016). Diferenciando-se do ceco de chinchilas (Castro et al. 2010) que apresenta duas divisões anatômicas. O ceco do cavalo (Coelho et al. 2009), chinchilas (Castro et al. 2010), pacas (Burger et al. 2012) e capivaras (Bressan 2005) apresenta morfologia externa com presença de saculações como observado nesse estudo. A presença de tênias no ceco das cutias assemelha-se aos equinos e capivaras, porém diferem em relação à quantidade e localização, pois os equinos apresentam as tênias ventral, dorsal, medial e lateral no ceco (Sisson et al. 1986) e as capivaras apresentam quatro tênias longitudinalmente orientadas na região cranial, caudal, ventral e dorsal (Bressan 2005). Es-

sas estruturas presentes nesta porção do intestino relacionam-se ao seu processo de contração para manter o peristaltismo responsável por impulsionar o quimo para o cólon, participando assim da digestão fermentativa e absorção de nutrientes e água para o organismo. Igualmente à cutia o ceco dos cavalos apresenta ligamentos, ileocecal e cecocólico (Coelho et al. 2009).

Em relação à superfície interna do órgão nota-se semelhança com a espécie equina por possuir separadamente o óstio ileocecal e cecocólico, diferenciando somente pela posição da prega interveniente que nos equinos apresenta-se entre os dois óstios citados (Sisson et al. 1986). O ceco da cutia possui semelhança quanto ao seu tamanho e proporção comparado ao volume total do intestino com pacas (Burger et al. 2012), chinchilas (Castro et al. 2010), porcos (Sisson et al. 1986), cavalos (Oso et al. 2013, Coelho 2009), lagomorfos e equinos (Oso et al. 2013). Isto se deve provavelmente ao hábito alimentar herbívoro e onívoro dessas espécies como observado em ratos e em camundongos (Smallwood 1992, Simmons 2002), e roedores de clima árido (Jackson & Spinks 1998). Ao contrário do observado em frangos, o ceco da cutia é único, não se observando dois órgãos um de cada lado do eixo do animal, porém este órgão em ambas as espécies é funcional (Rezaian & Hamed 2007).

O estudo anatômico do ceco de cutias aponta que esta espécie apresenta capacidade funcional de digestão de alimentos demonstrando-se semelhante ao ceco de ratos, cavalos e coelhos (Skrivanova et al. 2010, Oso et al. 2013). Assim como nos hamsters, este órgão é bem desenvolvido pela sua importante função na digestão intestinal e fermentação alimentar com bactérias que vivem de forma simbiótica (Shinohara et al. 2014). Semelhante à cutia, o ceco do coelho e porco apresenta-se bastante desenvolvido, e, comparativamente, o ceco é maior em coelhos que em porcos, apresentando um comprimento de cerca de 9% do total do intestino da espécie, terminando em um apêndice bem desenvolvido (Oso et al. 2013). No ceco, houve o crescimento de *Staphylococcus aureus* em 33,33%, *Escherichia coli*, *Salmonella* spp. e *Clostridium* spp. em 100%, e *Streptococcus* spp. em 16,67% das amostras (Oliveira et al. 2009). Argenzio et al. (1988) afirmaram que o intestino grosso do equino e o do suíno formam uma estrutura capacitada para a digestão da celulose por enzimas microbianas. O cavalo, em sua dieta normal, recebe a maior parte de sua energia pelo intestino grosso, isso porque a digestão enzimática não degrada a celulose, e, assim, so-

mente a digestão efetuada pelos micro-organismos do ceco e cólon lhe conferem energia proveniente de fibras.

Histologicamente, o ceco da cutia é caracteristicamente semelhante o das demais espécies de mamíferos pela presença das quatro camadas que constituem a parede do órgão (mucosa, submucosa, muscular e serosa), distinguindo-se entre si de acordo com a anatomia das vilosidades e pregas presentes em cada área (Reyes & Braun 2005, Rezaian & Hamed 2007, Majeed et al. 2009).

Como foi descrito, a cutia apresenta nódulos linfáticos e tecidos linfóides difusos como descrito por Banks (1992), assemelhando-se também as aves, nas quais a maioria dos nódulos linfáticos solitários ou agregados estava localizada na mucosa mesentérica, antimesentérica (Kitagawa 1998), diferindo somente pela quantidade de nódulos que na cutia não se apresentou com abundância. Este órgão atua também como órgão de defesa pela presença desses nódulos linfáticos em toda sua extensão, como observado em frangos e porcos (Rezaian & Hamed 2007, Majeed et al. 2009, Merchant et al. 2011) sendo esses nódulos mais proeminentes na porção distal (Majeed et al. 2009), e, em estudo com ratos observou que o número de células linfocíticas são maiores em animais jovens (Suzuki 2012). O ceco do arganaz, como o do coelho, é bastante desenvolvido, apresentando diferenciações na túnica mucosa que, provavelmente, estejam correlacionadas com a especialização funcional desse órgão no processo de fermentação, associado com o hábito alimentar herbívoro (Snipes 1979).

## CONCLUSÕES

O ceco da cutia é um órgão bastante desenvolvido em relação ao porte do animal. Com base na sua morfologia apresenta características de um ceco com funcionalidade, assim como, nos animais domésticos: equinos e suínos, além dos de lagomorfos e demais roedores. As informações sobre a morfologia funcional do ceco são valiosas e podem ser usadas no entendimento dos fatores relacionados à digestão desta espécie.

## REFERÊNCIAS

- Almeida M.M., Carvalho M.A.M., Cavalcante Filho M.F., Miglino M.A. & Menezes D.J.A. Estudo morfológico e morfométrico do ovário da cutia (*Dasyprocta aguti*, Linnaeus, 1776). *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, 40:55-62, 2003.
- Araújo W.R., Carvalho M.A.M., Moura S.G. & Vieira R.J. Parâmetros Macroscópicos e Biométricos dos Órgãos Genitais Femininos de Cutias (*Dasyprocta aguti*). *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, 5:178-180, 2002.
- Argenzio R.A. Introdução à função gastrointestinal, p.229-242. In: Dukes H.H. & Swenson M.J. (Eds), *Fisiologia dos animais domésticos*. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 1988.
- Assis Neto A.C., Mello M.I.V., Carvalho M.A.M., Miglino M.A., Oliveira M.F., Silva S.M.M., Batista J.S., Almeida M.M. & Menezes D.J.A. Desenvolvimento testicular de cutias (*Dasyprocta aguti*): Avaliação cronológica da espermatogênese e parâmetros biométricos testiculares. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, 26:80-82, 2002.
- Assis Neto A.C., Melo M.I.V., Carvalho M.A.M., Miglino M.A. & Oliveira M.F. Análise histométrica do desenvolvimento testicular de cutias (*Dasyprocta aguti*) criadas em cativeiro. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, 40:202-208, 2003.
- Banks W.J. *Histologia Veterinária Aplicada*. 2ª ed. Manole, São Paulo, Cap. 21, 1992.
- Bressan M.S., Fonseca C.C., Menin E. & Paula T.A.R. Aspectos anátomo-histológicos e neuroendócrinos do ceco da capivara *Hydrochoerus hydrochaeris* Linnaeus, 1766 (Mammalia, Rodentia). *Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR*, 8:197-203, 2005.
- Burger C.P., Machado M.R.F. & Burger K.P. Descrição macroscópica e topografia do intestino grosso da paca (*Cuniculus paca*, Linnaeus, 1766). *Biotemas*, 25:117-123, 2012.
- Carvalho M.A.M., Borelli V., Fernandes Filho & Sousa A.L. Disposição do cólon ascendente na cutia (*Dasyprocta aguti*). *Pesquisa em Foco*, 6:7-15, 1998.
- Carvalho M.A.M., Miglino M.A., Didio L.J.A. & Melo A.P.F. Artérias mesentéricas cranial e caudal em cutia (*Dasyprocta aguti*, Rodentia). *Veterinária Notícias*, 5:17-24, 1999.
- Castro T.F., Dummer R.J., Rickes E.M. & Pereira M.A.M. Aspectos morfológicos, morfométricos e topográficos do aparelho digestório de *Chinchilla lanigera*. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, 47:86-94, 2010.
- Cavalcante R.R., Figueirêdo A.V., Carvalho M.A.M., Lopes J.B. & Almeida M.M. Digestibilidade aparente de nutrientes de rações balanceadas com alimentos alternativos para cutias (*Dasyprocta prymnolopha*) em crescimento. *Ciência Animal Brasileira*, 6:163-171, 2005.
- Coelho C.S., Fantoni D.T., Torres L.N., Hendrickson D.A. & Silva L.C.L.C. Short-term effects of duodenocostomy on body weight, glucose absorption, serum components, and intestinal histopathology in four normal horses. *Journal of Equine Veterinary Science*, 29:131-139, 2009.
- Ellis H. & Mahadevan V. Anatomy of the caecum, appendix and colon. *Basic Science: Surgery*, 32:155-158, 2011.
- Fortes E.A.M., de Carvalho M.A.M., de Almeida M. M., Júnior A.M.C., de Almeida Cruz N.E. & de Assis-Neto A.C. Aspectos morfológicos da tuba uterina de cutias (*Dasyprocta aguti*, Mammalia: Rodentia). *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, 42:130-134, 2005.
- Garcia G.W., Baptiste Q.S., Adogwa A.O., Kakun M., Arishima K. & Makita T. The digestive system of the agouti (*Dasyprocta leporina*): gross anatomy and histology. *Japanese Journal of Zoo and Wildlife Medicine*, 5:55-66, 2000.
- Jackson T.P. & Spinks A.C. Gut morphology of the Otomyne rodents: an arid-mesic comparison. *South African Journal of Zoology*, 33:236-240, 1998.
- Sisson S., Grossman J.D. & Getty R. *Anatomia dos animais domésticos*. 5ª ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 1986.
- Kitagawa H., Hiratsuka Y., Imagawa T. & Uehara M. Distribution of lymphoid tissue in the caecal mucosa of chickens. *Journal of Anatomy, Short Report*, 192:293-298, 1998.
- Majeed M.F., Al-Asadi F.S., Al Nassir & Rahi R.H. The morphological and histological study of caecum in broiler chicken. *Basic Journal of Veterinary Research*, 8:19-25, 2009.
- Menezes D.J.A., Carvalho M.A.M., Oliveira M.F. & Assis Neto A.C. Aspectos morfológicos da glândula do pênis da cutia (*Dasyprocta* sp., Rodentia). *Revista Brasileira de Reprodução Animal*. 25:208-209, 2001.
- Menezes D.J.A., Carvalho M.A.M., Assis Neto A.C., Oliveira M.F., Farias E.C., Miglino M.A. & Medeiros G.X. Morfologia dos órgãos genitais externos do macho de cutia (*Dasyprocta aguti*, Linnaeus,

- 1766). *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, 40:158-164, 2003.
- Merchant H.A., McConnell E.L., Liu F., Ramaswamy C., Kulkarni R.P., Basit A.W. & Murdan S. Assessment of gastrointestinal pH, fluid and lymphoid tissue in the guinea pig, rabbit and pig, and implications for their use in drug development. *European Journal of Pharmaceutical Sciences*, 42:3-10, 2011.
- Moura S.G., Carvalho M.A.M., Araújo W.R., Vieira R.J. & Sousa Júnior A. Caracterização da Dinâmica da Cérvis Uterina e da Membrana Vaginal em Cutias (*Dasyprocta aguti*, Rodentia) Criadas em Cativeiro. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, 5:171-173, 2002.
- Moura S.G., Carvalho M.A.M., Araújo W.R., Vieira R.J., Almeida M.M. & Oliveira M.F. Proposta de classificação para o útero da cutia (*Dasyprocta aguti*, Linnaeus, 1766). *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, 27:284-285, 2003.
- Oliveira F.S., Frias D.F.R., Andreani D.I.K., Martins L.L., Delfini A. & Toniollo G.H. Microbiota intestinal em cutias criadas em cativeiro (*Dasyprocta azarae*, Lichtenstein, 1823). *Ciência Animal Brasileira*, 10:660-662, 2011.
- Oso A.O., Idowu O.M., Haastrup A.S., Ajibad A.J., Olowonefa K.O., Aluko A.O., Ogunade I.M., Osho S.O. & Bamgbose A.M. Growth performance, apparent nutrient digestibility, caecal fermentation, ileal morphology and caecal microflora of growing rabbits fed diets containing probiotics and prebiotics. *Livestock Science*, 157:184-190, 2013.
- Reyes L. & Braun E.J. The functional morphology of the english sparrow cecum. *Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular and Integrative Physiology*, 141:292-297, 2005.
- Rezaian M. & Hamed S. Histological study of the caecal tonsil in the cecum of 4- 6 Months of age White Leghorn chicks. *American Journal of Animal and Veterinary Sciences*, 2:50-54, 2007.
- Shinohara A., Uchida E., Shichijo H., Sakamoto S.H., Morita T. & Koshimoto C. Microbial diversity in forestomach and caecum contents of the greater long-tailed hamster *Tscherskia triton* (Rodentia: Cricetidae). *Mammalian Biology*, 81:46-52, 2016.
- Simmons, Rat digestive system. 2002. Disponível em: <www.uwinnipeg.ca/~simmons/lb8pg4.htm>. Acesso em: 23 Abr 2015.
- Skrivanova E., Worgan H.J., Pinloche E., Marounek M., Newbold C.J. & McEwan N.R. Changes in the bacterial population of the caecum and stomach of the rabbit in response to addition of dietary caprylic acid. *Veterinary Microbiology*, 144:334-339, 2010.
- Smallwood J.E. *A guided tour of veterinary anatomy*. W.B Saunders Company, Philadelphia, 1992, p.340-365.
- Snipes R.L. Anatomy of the cecum of the vole, *Microtus agrestis*. *Anatomy and Embriology*, 157:181-203, 1979.
- Suzuki H. Age-dependent changes in intraepithelial lymphocytes (IELs) of the small intestine, cecum, and colon from young adult to aged mice. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 55:261-270, 2012.
- Vidotti A.P., Di Dio L.J.A. & Prado I.M.M. Caracterização morfológica da região de transição entre o intestino delgado e o grosso no javali (*Sus scrofa* L., 1758). *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, 44:151-158, 2007.