

Morfologia do fígado da paca (*Cuniculus paca*, Linnaeus 1766)

Ana Laura Esper Gomes de Figueiredo Carvalho ¹

Leandro Luís Martins ^{2*}

Andréa Cristina Scarpa Bosso ²

Márcia Rita Fernandes Machado ³

Curso de Graduação em Zootecnia, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária
Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal – SP, Brasil

² PPG em Cirurgia Veterinária, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária
Universidade Estadual Paulista, CEP 14884-900, Jaboticabal – SP, Brasil

³ Departamento de Morfologia e Fisiologia, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária
Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal – SP, Brasil

* Autor para correspondência
lmartins321@gmail.com

Submetido em 22/06/2011
Aceito para publicação em ...

Resumo

Foram observados os elementos referentes à morfologia do fígado da paca (*Cuniculus paca*), segundo maior roedor da fauna brasileira, que apresenta potencial zootécnico. Utilizaram-se oito animais provenientes do setor de animais silvestres da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Campus de Jaboticabal – UNESP, devidamente credenciado pelo IBAMA como criatório experimental. Mediante procedimento de dissecação, verificou-se que o fígado da paca localiza-se na porção cranial do abdome, imediatamente depois do diafragma, ao qual se prende pelos ligamentos triangulares, coronários e falciformes, com sua maior parte localizada à direita do plano médio. O fígado desse roedor apresenta a seguinte lobação: lobo lateral direito, lobo medial direito, lobo quadrado, lobo medial esquerdo e lobo lateral esquerdo, além do lobo caudado formado pelo processo papilar do lobo caudado e processo caudado do lobo caudado. A vesícula biliar encontra-se entre os lobos quadrado e medial direito. Fragmentos desse órgão foram colhidos, fixados e preparados histologicamente, sendo as amostras analisadas sob microscopia de luz. Microscopicamente observou-se que o tecido conjuntivo intralobular é escasso, sua constituição básica é de hepatócitos poliédricos organizados em cordões que se interpõem por sinusoides e na periferia do lóbulo encontram-se as tríades portais, constituídas pela veia porta, artéria hepática e ducto biliar.

Palavras-chave: Anatomia; Lobação hepática; Microscopia de luz

Abstract

Morphology of the paca liver (*Cuniculus paca*, Linnaeus 1766). The elements related to the morphology of the liver of paca (*Cuniculus paca*), the second largest rodent of the Brazilian fauna, were observed; this species present zootechnical potential. Eight animals from the animals sector of Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Campus of Jaboticabal – UNESP, which is duly certified by IBAMA as an experimental breeding institute, were used. Through a dissection procedure, it was found that the liver of the paca is located in the cranial portion of the abdomen, immediately after the diaphragm, to which it is connected by the triangular,

coronary, and falciform ligaments, having its bigger part located right to the medium plan. The liver of this rodent presents the following lobation: right lateral lobe, right medial lobe, quadrate lobe, left medial lobe, and left lateral lobe, besides the caudate lobe formed by the papillary process of caudate lobe and the caudate process of caudate lobe. Gallbladder is located between the quadrate and right medial lobes. Fragments of this organ were collected, fixed, and histologically prepared, being the samples analyzed through light microscopy. It was microscopically observed that intralobular connective tissue is scarce, basically it consists polyhedral hepatocytes organized into cords interposed between sinusoids and the portal triads are found in the lobe, consisting of the portal vein, hepatic artery, and biliary duct.

Key words: Anatomy; Hepatic lobation; Light microscopy

Introdução

Projetos voltados ao melhor conhecimento sobre a morfologia da paca (*Cuniculus paca*), roedor que integra a fauna brasileira, vêm sendo desenvolvidos, já há algum tempo, no Laboratório de Anatomia em conjunto com o Setor de Animais Silvestres, ambos da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Campus de Jaboticabal da Universidade Estadual Paulista (FCAV – UNESP) FCAV, sendo esse Setor, devidamente credenciado pelo IBAMA como criatório experimental.

Estes animais têm despertado o interesse dos pesquisadores com vistas à obtenção de novos modelos experimentais e, sobretudo para o estabelecimento de sua exploração econômica racional e consequente preservação da espécie, pois sua carne, muito saborosa, é bastante apreciada para o consumo, conferindo-lhe potencial zootécnico.

Dados sobre a morfologia detalhada da paca são poucas, nesse sentido, objetiva-se com este estudo detalhar os elementos macroscópicos de seu fígado, além de estabelecer a topografia desse órgão, cuja importância refere-se à ocorrência de numerosos processos metabólicos relacionados aos eventos digestivos.

Objetivou-se com este projeto caracterizar a morfologia do fígado da paca, anatômica, histológica e topograficamente.

Material e Métodos

Essa pesquisa foi aprovada pela Comissão de ética no uso de animais (CEUA) da FCAV – UNESP, protocolo n 002329/11.

Neste trabalho, foram utilizadas oito pacas adultas, machos e fêmeas, excedentes do plantel do Setor de Animais Silvestres do Departamento de Zootecnia da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal – UNESP, as quais foram descartadas para a seleção e manutenção do equilíbrio entre machos e fêmeas do criatório. Também foram utilizados espécimes que vierem a óbito no Setor por motivos diversos que não afetem o órgão em estudo e ainda, espécimes advindos de outros estudos em andamento no Laboratório de Anatomia da FCAV – UNESP.

A eutanásia dos animais foi efetuada mediante a administração de dosagem elevada dos agentes que usualmente se emprega para anestésiar esses animais. Utilizou-se 1mg midazolam por quilo de peso corpóreo, via intramuscular, além da associação de 20mg por quilo de peso corpóreo de cloridrato de quetamina com 1,5mg de cloridrato de xilazina, ambos na mesma seringa e aplicados via intramuscular.

Para descrever a morfologia e topografia do fígado da paca, após o óbito do animal, este foi posicionado em decúbito dorsal e se realizou a abertura de sua cavidade abdominal, por meio de incisão pré-retro umbilical, procedendo-se o rebatimento lateral das paredes abdominais e dissecação para a exposição da víscera em questão e observação de sua topografia, relação com as estruturas adjacentes e morfologia externa, bem como de seus meios de sustentação na cavidade. As preparações dissecadas e analisadas foram fotografadas, para o registro dos resultados observados de forma ilustrativa.

Para a identificação das características microscópicas do fígado das pacas foram colhidos fragmentos hepáticos de no máximo 1cm³, das regiões lobulares. Logo em seguida à colheita dos fragmentos, parte do material

foi fixada em solução de Bouin e, posteriormente, foi incluído em paraplast (Histosec – Merck) mediante realização de rotina histológica convencional seguida da microtomia em micrótomo automático (Leica-RM2155), com auxílio de navalhas descartáveis. Cortes de 5µm foram corados com Tricrômio de Masson, seguindo as metodologias propostas por Tolosa et al. (2003).

A outra parte desses fragmentos foi incluída em historesina (Historesinâ –Leica/Germany), para tanto inicialmente o material foi fixado em fixador McDowell, que consiste em uma solução de paraformaldeído a 4% e glutaraldeído a 1% em tampão fosfato de Sorënsen 0,1M pH 7,4 por 24 horas. Depois de fixado, o material foi lavado em imersão no tampão fosfato de Sorënsen 0,1M pH 7,4 por uma semana e mantido em álcool 80%, solução no qual permaneceu até o momento em que foi incluído.

Para esta inclusão efetuou-se a etapa de infiltração, assim, os fragmentos foram imersos em álcool 80% + resina (3:1 e 1:1 v/v) por 4 horas. Após este período, realizou-se a inclusão, que consistiu em misturar a resina com o endurecedor, colocar essa mistura nos moldes de polietileno (histomold) e distribuir, em seguida, os fragmentos do material nestes moldes. A placa de moldes foi levada para a estufa a 47°C até a polimerização.

Na fase seguinte, o material foi seccionado em micrótomo automático (Leica – RM2155), utilizando navalhas de vidro, obtendo-se cortes de 1-3µm, que foram corados com Hematoxilina-Floxina segundo Tolosa et al. (2003).

Todas as preparações histológicas foram analisadas e as imagens capturadas pelo fotomicroscópio (Leica, DM5000 B) para a documentação.

Resultados

O fígado da paca localiza-se na porção cranial do abdome, imediatamente depois do diafragma, ao qual se prende pelos ligamentos triangulares, coronários e falciforme, e anterior ao estômago, precisamente dorsal ao fundo do estômago, com sua maior parte localizada à direita do plano médio, ligando-se a essa víscera pelo omento menor. Além da relação com o diafragma e o

estômago, o fígado também mantém contato com o duodeno ao qual se liga pelo ligamento hepatoduodenal que juntamente com o ligamento hepato-gástrico constitui o omento menor. Na Figura 1, estão ilustradas a posição e relações topográficas do fígado da paca.

Anatomicamente, observou-se, a presença da seguinte lobação: lobo lateral direito, lobo medial direito, lobo quadrado, lobo medial esquerdo e lobo lateral esquerdo, além do lobo caudado formado pelo processo papilar do lobo caudado e processo caudado do lobo caudado.

No processo caudado do lobo caudado hepático, juntamente com parte do processo lateral direito, encontra-se a impressão renal.

A vesícula biliar encontra-se entre os lobos quadrado e medial direito, verificando-se que no local em que está alojada encontra-se uma depressão nos lobos (Figuras 2 e 3).

O fígado da paca apresenta-se revestido por células mesoteliais (epitélio simples pavimentoso), sobrepostas a escasso tecido conjuntivo que constitui a cápsula do órgão. Não se observa uma nítida divisão dos lóbulos hepáticos por tecido conjuntivo (Figura 4A).

Verifica-se vasta rede de hepatócitos que se interanastomosam e formam cordões de células. Esses cordões estão separados por sinusóides. Os sinusóides abrem-se livremente na veia central localizada no centro do lóbulo hepático (Figura 4B).

Pode-se reconhecer células de Kupffer, com seu núcleo arredondado, associadas aos espaços sinusais (Figura 4A). No espaço porta, pode-se observar ramos da artéria hepática e da veia porta, além do ducto biliar (Figura 4C).

O dúctulo bilífero é formado por epitélio cúbico ou cilíndrico simples e possui uma bainha distinta de tecido conjuntivo (Figura 4D).

Discussão

A localização, sintopia e meios de fixação do fígado, na paca, assemelham-se às descrições sobre este órgão nos tratados de anatomia animal em geral

FIGURA 1: Imagens fotográficas da cavidade abdominal de paca (*Cuniculus paca*) adulta onde se observa a topografia e meios de fixação do fígado. Verifica-se em A, a posição do fígado (F) da paca entre o diafragma (Di) e o estômago (E). Em B pode se observar parte do ligamento coronário (seta) do fígado (F) e o omento menor constituído pelos ligamentos hepato-gástrico (●) ligando o fígado ao estômago (E) e o ligamento hepatoduodenal (*), ligando o fígado ao duodeno (D). Em C destaca-se a relação entre o fígado e o rim (R), este encaixado na impressão renal, no processo caudado do lobo caudado (seta vazada). Em D, destaque para o ligamento falciforme (seta espessa).

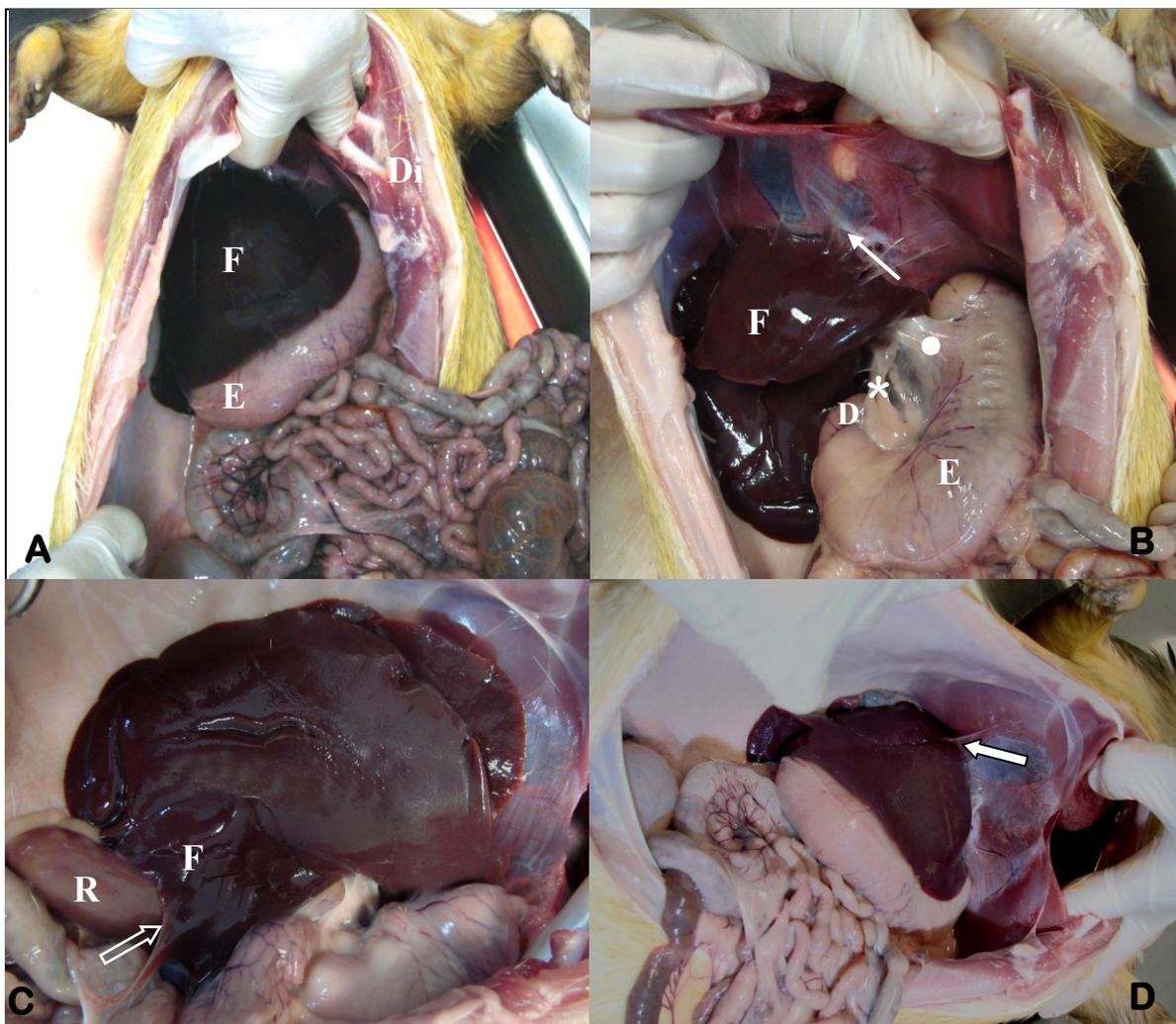


FIGURA 2: Imagem fotográfica da face visceral do fígado da paca (*Cuniculus paca*) onde se observam os lobos lateral direito (LLD), lobo medial direito (LMD), lobo quadrado (LQ), e lobo lateral esquerdo (LLE), além do lobo caudado formado pelo processo papilar do lobo caudado (PPLC), processo caudado do lobo caudado (PCLC), parte do diafragma (D) e vesícula biliar (V). O lobo medial esquerdo está coberto pelo lobo lateral esquerdo (LME).

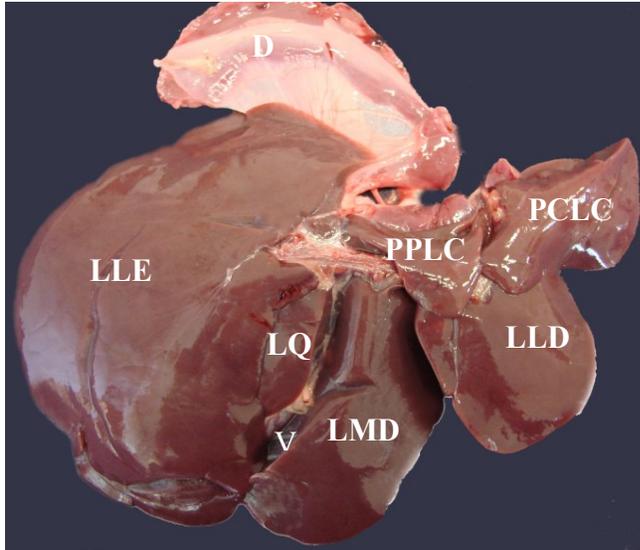


FIGURA 3: Imagem fotográfica da parietal do fígado da paca (*Cuniculus paca*) onde se observam: lobo lateral direito (LLD), lobo medial direito (LMD), lobo quadrado (LQ), lobo lateral esquerdo (LLE), lobo medial esquerdo (LME), além do processo caudado do lobo caudado (PCLC), parte do diafragma (D), vesícula biliar (V), ligamento triangular (LT), ligamento falciforme (LF) e parte do ligamento redondo (LR).

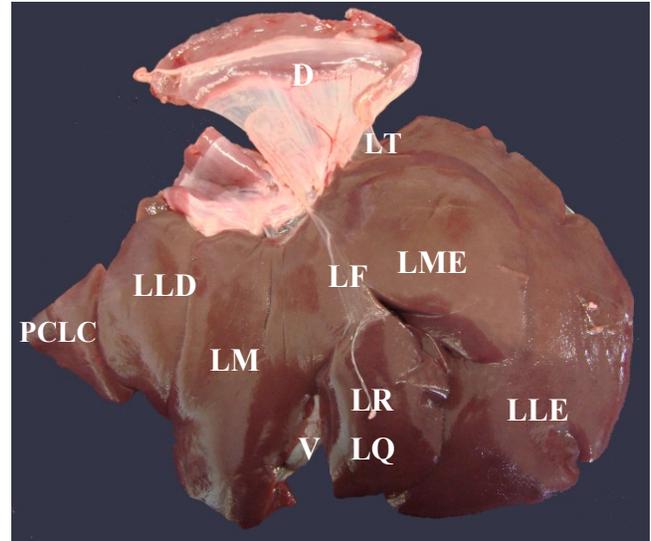
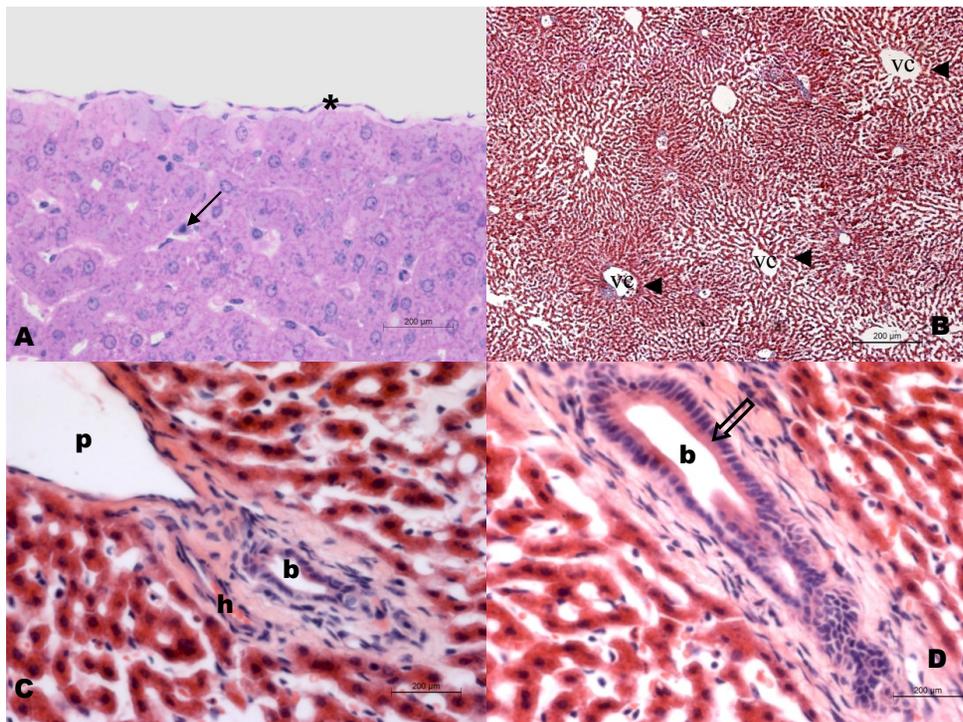


FIGURA 4: Fotomicrografias de fígado de paca (*Cuniculus paca*). Em A (tricroômio de masson), se observa a cápsula desse órgão constituída de células mesoteliais (asterisco) apoiadas em escasso tecido conjuntivo; ainda em A se verifica a presença de células de Kupffer (seta). Em B (hematoxilina-floxina) se observam os cordões de hepatócitos organizados (cabeça de seta) confluindo para as veias centrolobulares (vc). Em C (hematoxilina-floxina) verifica-se o espaço porta na qual se encontra a ramo da veia porta (p) e da artéria hepática (h), além de duto biliar (b). Em D (hematoxilina-floxina) destaque para o epitélio colunar simples (seta vasada) do duto biliar (b).



(COOPER; SCHILLER, 1975; NICKEL et al., 1979; GETTY, 1986; DYCE et al., 2010) e em tratados de anatomia humana (DIDIO, 1999).

Comparando os achados sobre a lobação hepática do fígado da paca com as descrições da literatura consultada, verificou-se que o fígado desta espécie é nitidamente dividido em lobos por uma série de fissuras, tal qual foi descrito para os animais domésticos (SCHWARZE; SCHRÖDER, 1972; NICKEL et al., 1979; GETTY, 1986; DYCE et al., 2010), para o homem (DIDIO, 1999) e para grande parte de roedores, tais como a *Cavia porcellus* (COOPER; SCHILLER, 1975; BANKS, 1989) e a capivara (SOUZA et al., 2007).

O fígado da paca apresenta a mesma lobação, inclusive com a divisão do lobo caudado, que foi descrita para os carnívoros domésticos (SCHWARZE; SCHRÖDER, 1972; NICKEL et al., 1979; GETTY, 1986; DYCE et al., 2004), para o homem (DIDIO, 1999), para guinea pig (COOPER; SCHILLER, 1975; BANKS, 1989) e para a capivara (SOUZA et al., 2007). Não se observou variação na lobação hepática da paca, conforme descrevem Percy e Barthold (2007) para o camundongo.

Diferentemente do rato a paca possui vesícula biliar que à semelhança da capivara (SOUZA et al., 2007) posiciona-se entre os lobos quadrado e medial direito, sem determinar uma marcada impressão.

Segundo Diaconescu et al. (1966), em estudo comparativo do desenvolvimento da dinâmica das vértebras tóraco lombares e a divisão dos lobos do fígado em primatas e humanos, a ocorrência de fígado mais lobado, tal qual foi observado na paca, ocorre em espécies que realizam movimento de hiperextensão da coluna vertebral.

Comparando os aspectos microscópicos do fígado da paca com as descrições sobre este órgão na literatura compilada, verificou-se que neste roedor, tal qual ocorre na maioria das espécies, inclusive na espécie humana, o tecido conjuntivo interlobular é escasso tornando os lóbulos hepáticos pouco definidos. Entretanto, em algumas espécies, mais notadamente no suíno, esse tecido interlobular é particularmente marcante determinando um acentuado padrão lobular (DELLMAN; BROWN,

1976; BANKS, 1992; JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2004; DYCE et al., 2010; OTTAWA, 2011).

Na paca, da mesma forma que se observa em outras espécies e também no homem e no rato, os numerosos lóbulos hepáticos consistem de placas de células parenquimatosas que são os hepatócitos, os quais, juntamente com os sinusóides, capilares irregulares e dilatados, estão organizados radialmente ao redor de uma veia central. Nos sinusóides encontram-se as células de Kupffer, células fagocitárias cujas funções são de metabolizar eritrócitos velhos, digerir hemoglobina, secretar proteínas relacionadas com processos imunológicos e destruir bactérias que eventualmente penetrem no sangue portal a partir do intestino grosso (DELLMAN; BROWN, 1976; BANKS, 1992; BRZÓSKA et al., 2003; JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2004; DYCE et al., 2010; OTTAWA, 2011).

A lobação do fígado da paca (*Cuniculus paca*) é característica de animais que apresentam movimento de hiperextensão da coluna vertebral e a organização lobular do fígado desse roedor apresenta a estruturação de um lóbulo clássico.

Agradecimentos

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP.

Referências

- BANKS, R. **The guinea pig: biology, care, identification, nomenclature, breeding, and genetics.** 1989. Disponível em <<http://netvet.wustl.edu/species/guinea/guinpig.txt>>. Acesso em 15 maio 2010.
- BANKS, W. J. **Histologia veterinária aplicada.** 2. ed. São Paulo: Manole, 1992. 629 p.
- COOPER, G., SCHILLER, A. **Anatomy of the guinea pig.** Cambridge: Harvard Univ. Press, 1975. 417 p.
- BRZÓSKA, M. M.; MONIUSZKO-JAKONIUK, J.; PIŁAT-MARCINKIEWICZ, B.; SAWICKI, B. Liver and kidney function and histology in rats exposed to cadmium and ethano. **Alcohol and Alcoholism**, Oxford, v. 38, n. 1, p. 2-10, 2003.
- DELLMAN, H. D.; BROWN, E. M. **Histologia veterinária.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1982. 307 p.
- DIACONESCU, N.; NETESCU, I.; VELEANU, C. Comparative studies of the development of dynamics of the thoracolumbar

- vertebrae and the division of lobes of the liver in primates and humans. **Anatomischer Anzeiger**, Amsterdam, v. 118, n. 2, p. 185-191, 1966.
- DIDIO, L. J. A. **Tratado de anatomia aplicada**. São Paulo: Póluss Editorial. 1999. 948 p.
- DYCE, K. M.; SACK, W. O.; WENSING, C. J. G. Aparelho Digestório. In: DYCE, K. M.; SACK, W. O.; WENSING, C. J. G. (Ed.). **Tratado de Anatomia Veterinária**. 4 ed. Rio de Janeiro: Saunders Elsevier, 2010. p. 130-133.
- GETTY, R. Aparelho Digestório Geral. In: GETTY, R. (Ed.). **Sisson and Grossman's the anatomy of the domestic animals**. v. 1. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanbara Koogan, 1997. p. 100-107.
- JUNQUEIRA, L. C. U.; CARNEIRO, J. Órgãos associados ao trato digestivo. In: JUNQUEIRA, L. C. U.; CARNEIRO, J. (Ed.). **Histologia básica**. 11. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011. p. 324-333.
- NICKEL, R.; SCHUMMER, A.; SEIFERLE, E. **The viscera of the domestic mammals**. 2. ed. Berlim: Verlag Paul Parey, 1979. 401 p.
- OTTAWA. **Histology**. Liver. 2011. Disponível em <<http://www.courseweb.uottawa.ca/medicine-histology/english/gastrointestinal/Liver.htm>>. Acesso em: 16 set. 2011.
- PEARCY, D. H.; BARTHOLD, S. W. Mouse. In: PEARCY, D. H.; BARTHOLD, S. W. (Ed.). **Pathology of laboratory rodents and rabbits**. 3. ed. Iowa: Blackwell Publishing Professional, 2007. p. 3-125.
- SCHWARZE, E.; SCHRÖDER, L. **Compendio de anatomia veterinária**. Zaragoza: Acribia, 1972. 247 p.
- SOUZA, W. M.; SOUZA, N. T. M.; CARVALHO, R. G.; CORREA, C. N. Topografia da artéria hepática no fígado de capivara (*Hydrochaerus hydrochaeris*). **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 37, n. 1, p.141-145, 2007.
- TOLOSA, E. M. C.; RODRIGUES, C. J.; BEHMER, A. O.; FREITAS-NETO, A. G. **Manual de técnicas para histologia normal e patológica**. 2. ed. São Paulo: Manole, 2003. 37 p.