

UNIVERSIDADE PAULISTA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PATOLOGIA AMBIENTAL E
EXPERIMENTAL

CONTRIBUIÇÃO AO ESTUDO DAS VIAS BILÍFERAS EM
PACA (*Cuniculus paca*)

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Patologia Ambiental e Experimental da Universidade Paulista – UNIP, para a obtenção do título de Mestre em Patologia Ambiental e Experimental.

FELIPE ARTUR VIEIRA SANTOS

SÃO PAULO
2017

UNIVERSIDADE PAULISTA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PATOLOGIA AMBIENTAL E
EXPERIMENTAL

CONTRIBUIÇÃO AO ESTUDO DAS VIAS BILÍFERAS EM
PACA (*Cuniculus paca*)

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Patologia Ambiental e Experimental da Universidade Paulista – UNIP, para a obtenção do título de Mestre em Patologia Ambiental e Experimental.

Orientador: Prof. Dr. Vicente Borelli.

FELIPE ARTUR VIEIRA SANTOS

SÃO PAULO

2017

Santos, Felipe Artur Vieira.

Contribuição ao estudo das vias bilíferas em paca (*Cuniculus paca*) / Felipe Artur Vieira Santos. – São Paulo 2017.

67 f. : il. color. + CD-ROM.

Tese de Mestrado apresentada ao Programa de Pós Graduação em Patologia Ambiental e Experimental da Universidade Paulista, São Paulo, 2017.

Área de concentração: Biologia da diferença e transformação celular.

Orientador: Prof. Dr. Vicente Borelli.

1. Anatomia. 2. Roedores. 3. Animais silvestres. 4. Fígado. 5. Sistema biliar. I. Borelli, Vicente (orientador). II. Título.

FELIPE ARTUR VIEIRA SANTOS

CONTRIBUIÇÃO AO ESTUDO DAS VIAS BILÍFERAS EM PACA
(*Cuniculus paca*)

Qualificação apresentada ao Programa de Mestrado em Patologia Ambiental e Experimental da Universidade Paulista – UNIP, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Patologia Ambiental e Experimental.

Aprovado em: ____/____/____.

BANCA EXAMINADORA

_____/____/____

Profa. Dra. Renata Avancini Fernandes

Titular: Universidade Paulista – UNIP

_____/____/____

Profa. Dra. Liza Margareth Medeiros de Carvalho Sousa

Suplente: Universidade Paulista – UNIP

_____/____/____

Prof. Dra. Franceliusa Delys de Oliveira

Titular: Universidade do Estado de São Paulo – FMVZ / USP

_____/____/____

Prof. Dr. Horácio Luís Pinto Tommasi Júnior

Suplente: Universidade do Estado de São Paulo – FMVZ / USP

_____/____/____

Prof. Dr. Vicente Borelli (Orientador)

Universidade Paulista – UNIP

Dedicatória

Dedico este trabalho à minha família, que acredita no meu potencial. Minha mãe Maristela, com cuidado e dedicação, reforçou minha esperança e deu forças para prosseguir. Meu pai George, transmitiu segurança e certeza de que não estou sozinho nessa caminhada. Obrigado família e Delfran pelo carinho, paciência e pela capacidade de trazer a tranquilidade para superar os obstáculos e seguir em direção aos meus sonhos.

Agradecimentos

Agradeço inicialmente à **Deus**, pela vida que é a maior de todas as dádivas, pela saúde, sabedoria, entendimento, pela força e coragem, para que pudesse aproveitar as oportunidades durante toda esta longa caminhada.

A **Universidade Paulista UNIP**, pela infraestrutura adequada e qualidade dos professores, mestres e doutores qualificados, proporcionando excelência no aprendizado, elevando o conhecimento e a especialização de seus alunos, e também a concessão da bolsa de estudo para o Mestrado em Patologia Ambiental e Experimental. Agradeço a secretária do Programa de Pós-Graduação em Patologia Ambiental e Experimental **Sra. Christina Rodrigues**, e a **Srta. Juliana Guizi** do Comitê de Ética no Uso de Animais (CEUA) da UNIP e a **Sra. Tica Fernandes**, pelo atendimento profissional e humanizado.

Aos professores **Dr. Vicente Borelli**, **Dra. Renata Avancini Fernandes** e **Dra. Liza Margareth Medeiros de Carvalho Sousa**, pela orientação e compreensão, por todo apoio, incentivo e conhecimento que, brilhantemente, realizado durante todo curso e, especialmente, pela confiança em nós depositadas ao assumir a orientação, por ter sido tão presente num momento muito especial na construção deste trabalho, por meio de suas críticas e sugestões, tendo participado de forma determinante para que ele acontecesse.

Aos meus pais **Maristela** e **George**, que me ensinaram a viver com dignidade e humildade, que iluminaram os caminhos obscuros com afeto e dedicação para que os trilhassem sem medo e cheio de esperança. Que se doaram por inteiro e renunciaram aos seus sonhos, para que muitas vezes eu realizasse os meus. Pais por natureza, por opção e amor, não bastaria dizer, que não tenho palavras para agradecer tudo isso. Procuro arduamente uma forma verbal de expor uma emoção ímpar, uma emoção que jamais seria traduzida por palavras e não bastaria apenas um obrigado. Amo vocês!

Aos meus irmãos **Marina** e **Mateus** e a **minha sobrinha Maria Eduarda**, que formam a minha querida família e nos tornam uma unidade e uma das forças mais poderosas da sociedade.

A minha paciente companheira de todos os estudos e momentos, **Marisa Alves de Oliveira**, e aos meus amigos de sala de aula, agradeço pela amizade, pelos momentos alegres e divertidos, por todas as brincadeiras e risadas durante todo o nosso Mestrado em Patologia Ambiental e Experimental, a aluna **Larissa de Souza Garcia** que me ajudou na parte prática deste trabalho.

A **todos os nossos professores** que contribuíram para a minha formação e tornaram-se amigos e conselheiros, que participaram da nossa formação porque ser mestre não é apenas lecionar, ensinar, não é apenas transmitir a matéria. Ser mestre é ser instrutor, amigo, guia e companheiro, é caminhar com o aluno, passo a passo, é transmitir a este o segredo da caminhada. Nosso carinho e nossa gratidão aos mestres que souberam, além de transmitir seus conhecimentos e suas experiências, nos apoiaram em nossas dificuldades. Devemos tudo àqueles que nos deram sabedoria para descobrirmos a nossa vocação e força para superarmos todos os obstáculos e conseguirmos que um sonho se torne realidade, em especial aos **professores: Dr. Vicente Borelli, Dra. Renata Avancini Fernandes, Dra. Liza Margareth Medeiros de Carvalho Sousa, Dra. Maria Martha Bernardi, Dra. Selene Dall’Acqua Coutinho, Dr. José Guilherme Xavier, Dra. Elizabeth Cristina Pérez, Dra. Maria Anete Lallo, Dr. Mario Mariano, Dra. Ivana Barbosa Suffredini, Dr. Eduardo Fernandes Bondan, Dra. Leoni Villano Bonamin, Maria Aparecida “Cidinha”, Dra. Mariana de Melo Rocha, Dr. Magno César Vieira, Dra. Viviane Alves, em especial ao Técnico do Laboratório Wilton Pereira dos Santos, ao Técnico do Laboratório da São Camilo Cristiano, a Supervisora do Laboratório Ana Paula Castro, a minha prima Márcia que fez as correções ortográficas e gramaticais do meu trabalho, entre outros.** Nossos professores são os intermediários, os guias para o mundo da maturidade, para o trabalho, dever, cultura e para o progresso e o futuro.

Por fim, **a todos** que me ajudaram direta e indiretamente nessa caminhada ou que de alguma forma passaram pela minha vida e contribuíram para a construção de quem sou hoje, muito obrigado!!



*“A verdade é filha do tempo e não da autoridade,
Mas a dúvida é o começo da sabedoria”.*

Galileu Galilei

Lista de Figuras

Figura 01. Paca sendo contida pelo puçá, onde podemos observar os grandes dentes incisivos, típicos da ordem dos roedores, e que apresentam crescimento contínuo	16
Figura 02. <i>Cuniculus paca</i>	20
Figura 03. Mapa de distribuição geográfica de <i>Cuniculus paca</i> em verde	21
Figura 04. Estágios iniciais da organogênese hepática e pancreática. (A) Durante o fechamento do corpo do embrião na 4ª semana do desenvolvimento, o epitélio do saco vitelino é incorporado ao intestino primitivo. Na parede endodérmica contígua ao septo transversal e o mesoderma pró-cardiogênico surge a placa hepática. (B) A proliferação das células da placa hepática forma o divertículo hepático. (C-D) O divertículo hepático cresce no mesoderma do septo transversal e dá origem aos cordões hepáticos, ao ducto cístico e ao broto pancreático dorsal.....	31
Figura 05. Desenvolvimento embrionário do fígado, das vias biliares e do pâncreas	32
Figura 06. Imagem A fotografia da face visceral do fígado da paca (<i>Cuniculus paca</i>) 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 (LLE). Imagem B fotografia da face diafragmática do fígado da paca (<i>Cuniculus paca</i>) 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)	36

Figura 07. Histologia do fígado da 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 da seta) confluindo para as veias centrolobulares (vc). Em C (hematoxilina-floxina) verifica-se o espaço porta na qual se encontra o ramo da veia porta (p) e da artéria hepática (h), além de ductulos bilíferos (b). Em D (hematoxilina-floxina) destaque para o epitélio colunar simples (seta vasada) do ductulo bilífero (b)..... 37

Figura 08. Representação esquemática da formação do ducto colédoco da paca. Em 1, observa-se que o ducto colédoco se encontra formado pela união de três ductos (triconvergência). Em 2,3,4,5 e 6, observa-se que o ducto colédoco se encontre formado pela união de quatro ductos (tetraconvergência). DC= ducto colédoco, DHE= ducto hepático esquerdo, DHD= ducto hepático direito, DCI= ducto cístico, DP= ducto papilar e DLE = ducto lateral esquerdo 57

Figura 09. Representação esquemática da formação do ducto colédoco na paca, répteis, muçua, vertebrados, alguns mamíferos, capivara, ratão do banhado, girafa, equinos, anta, cateto, gambá, seres humanos, tatu, tamanduá bandeira, carnívoros domésticos (cães e gatos). DC= ducto colédoco, DP= ducto papilar, DHE= ducto hepático esquerdo, DHD= ducto hepático direito, DCI= ducto cístico e DHC= ducto hepático comum..... 59

SUMÁRIO

Lista de Figuras

1	REVISÃO DE LITERATURA	13
1.1	Introdução	13
1.2	Características dos roedores	16
1.3	Classificação taxonômica	17
1.4	Anatomia e morfologia externa da paca	18
1.5	Distribuição geográfica e nomes comuns	21
1.6	Habitat	22
1.7	Alimentação	23
1.8	Sociabilidade	24
1.9	Reprodução	25
1.10	Carne da paca	27
1.11	Embriologia do fígado	30
1.12	Morfologia e histologia do fígado de paca	33
2	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	40
3	ARTIGO	51
	Resumo	51
	Abstract	52
	Resumen	53
3.1	INTRODUÇÃO	54

3.2	MATERIAL E MÉTODOS	56
3.3	RESULTADOS	57
3.4	DISCUSSÃO	58
3.5	CONCLUSÃO	60
3.6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	61
ANEXO A	63
ANEXO B	64
ANEXO C	67

1 REVISÃO DE LITERATURA

1.1 Introdução

A palavra roedor provém do latim *rodere* que significa mastigar, referência ao fato dos roedores passarem grande parte do tempo mastigando seu alimento (LEGENDRE, 2003; WIGGS; LOBPRISE, 1995; WIGGS; LOBPRISE, 1997).

A ordem Rodentia, dentre os mamíferos, é a mais numerosa contendo mais de 2.277 espécies, o que corresponde à cerca de 42% das espécies de mamíferos (WILSON; REEDER, 2005b), sendo encontrada em todo o mundo, exceto na Antártica e abrange 32 famílias, 353 gêneros (PESSOA, 2007). Consequentemente, há uma grande variação morfofisiológica entre as espécies que compreendem esta ordem (WIGGS; LOBPRISE, 1995; WIGGS; LOBPRISE, 1997).

Na América do Sul, os roedores são mais numerosos em espécies e em abundância do que em outros continentes (CABRERA; YEPES, 1940). No Brasil, essa ordem tem espécies cuja exploração em cativeiro podem apresentar perspectivas interessantes, em que a potencialidade reprodutiva é um elemento favorável (NOGUEIRA-NETO, 1973). Também se tem verificado nos últimos anos um notável interesse pela criação de animais silvestres, com a organização de criatórios específicos, com potencial para serem explorados na produção de alimentos. Em regiões mais carentes do país, onde é cada vez mais difícil o acesso à proteína animal, tem-se procurado fontes alternativas de alimentos, através da utilização econômica de animais nativos, dando uma proteína animal de baixo custo e, com a criação em cativeiro, evitar a sua extinção (MACHADO JÚNIOR *et al.*, 2005).

Os trabalhos desenvolvidos com roedores na grande maioria estão associados ao levantamento sistemático, ocorrência de espécies em uma determinada área e também trabalhos de biologia básica, e estes quando abordam a reprodução, focam mais em características como o período reprodutivo, sua duração e comportamento. Na maioria dos ecossistemas, os roedores são importantes porque se reproduzem rapidamente e em períodos relativamente curtos, servindo de fonte de alimento para predadores. Outra

característica marcante é o fato de serem dispersores de sementes e vetores de doenças (FRANCIOLLI, 2007).

De acordo com os padrões demográficos, os roedores exibem na maioria das vezes mudanças sazonais, resultando em flutuações na abundância, alterações na taxa de sobrevivência e na estrutura etária. A compreensão desses padrões depende, dentre outros fatores, da identificação das estratégias reprodutivas apresentadas pelas espécies de pequenos mamíferos como resposta aos diferentes desafios impostos pelo ambiente (CADEMARTORI; FABIÁN; MANEGHETI, 2005).

Pertencente à esta ordem temos a paca que, no Brasil ainda é pouco conhecida, embora se possa afirmar que seja uma das mais diversas do mundo. As informações a respeito dos hábitos e habitats da maioria das espécies são escassas, até a década de 80, que resultavam de trabalhos voltados somente para a saúde pública (CADEMARTORI; FABIÁN; MENEGHETI, 2004).

Segundo Hosken e Silveira (2001), a carne de paca é uma iguaria digna das mais requintadas mesas gourmets. É branca e light: 100g têm apenas 124 kcal, além de ser muito rica em cálcio e fósforo e pobre em gordura.

Há muito tempo, o estudo do fígado tem fascinado a humanidade. As primeiras civilizações consideravam o fígado o assento da alma. Para a civilização mesopotâmica, o fígado era depositário da alma e órgão primordial da vida, uma vez que a ele cabia a distribuição do sangue, fonte de todas as funções vitais (MAZZIERI, 2002).

Os gregos antigos conheceram o poder regenerativo deste órgão como o mito de Prometeu. Galeno imaginava que o fígado estivesse envolvido na produção de calor, sangue e vasos sanguíneos. O fígado permaneceu como o componente central da teoria humoral da medicina através do século XVII (CANTLIE, 1897).

No fígado dos vertebrados existe uma rede de finos túbulos biliares, que reúnem as secreções celulares, a bile, em um ou mais ductos hepáticos que drenam o fígado. Mais próximo ao intestino estes ductos juntam-se ao ducto cístico, ligando-o à vesícula biliar na qual a bile pode ser armazenada. Após esta junção, tem-se um ducto biliar comum (ducto colédoco) que se abre no intestino delgado (MESSER, 1938; HICKMAN,

1967; SAYAGO; TOURRAND; BURSZTYN, 2004; ROMER; PARSONS, 1985; DYCE; SACK; WENSING, 2010; FOWLER; MILLER, 1999), com exceção das lampreias, peixes teleósteos e alguns herbívoros, como o cavalo, os quais não apresentam vesícula biliar, sendo o seu produto (bile) lançado diretamente no duodeno com a importante função de emulsificação de gorduras (HILDEBRAND, 1995).

Devemos ressaltar que os Tratados de Anatomia Veterinária se preocupam em descrever os animais domésticos (equinos, bovinos, ovinos, suínos, caninos e aves), assinalando na maioria das vezes, eventuais diferenças entre eles, pouco se referindo aos animais silvestres, e quando o fazem, relatam de maneira genérica (SILVA *et.al*, 1995).

Devido os dados sobre a morfologia totalmente detalhada dos animais selvagens serem carentes de informações, especialmente quando se trata de espécies que apresentam algum potencial de exploração intensiva, seja como fonte de proteínas, ou modelo biológico, como é o caso da paca, mamífero roedor (MENEZES *et al.*, 2001).

1.2 Características dos roedores

A característica marcante da Ordem Rodentia é a dentição que altamente especializada para roer e que junto a outras características, possibilitou o enorme sucesso evolutivo desse grupo (ORR, 1986). Os roedores possuem dois pares de dentes incisivos, um superior e um inferior, de crescimento contínuo (figura 01), um grande diastema (espaço) define duas câmaras orais que se comportam funcionalmente como se fossem independentes. Da câmara anterior, que é associada ao comportamento de roer, o material triturado pode ser descartado para o meio ambiente ou pode ser transferido para o compartimento posterior onde será macerado pelos dentes molares e então deglutido (CUBAS; SILVA; CATÃO-DIAS, 2006).

Os incisivos bem desenvolvidos dos roedores, capazes de manterem-se sempre afiados, crescem ao longo de toda a vida e têm de ser desgastados pelo ato de roer, ocorre o atrito dos dentes incisivos, o que promove o desgaste da dentina, a fim de acompanhar a taxa de crescimento e manutenção dos dentes (HICKMAN; ROBERTS; LARSON, 2009).



Figura 01. Paca sendo contida pelo puçá, onde podemos observar os grandes dentes incisivos, típicos da ordem dos roedores, e que apresentam crescimento contínuo.

Fonte: HOSKEN; SILVEIRA, 2001.

1.3 Classificação taxonômica

A paca pertence à ordem Rodentia, representada no Brasil por três subordens: Sciuomorpha, Myomorpha e Hysticomorpha. É classificada como *Cuniculus paca*, pertencente à subordem Hysticomorpha e a família Cuniculidae (MARES; GENOWAYS, 1982). Já segundo Eisenberg (1989), adotou uma classificação e inseriu a paca na família Agoutidae, gênero Agouti, pertencente à superfamília Caviioidea, que juntamente com as famílias Caviidae, Hydrochoeridae e Dasyproctidae constituem o grupo dos roedores Hysticognatas do Novo Mundo. Atualmente, uma nova classificação foi estabelecida por Wilson e Reeder (2005a), o qual se pode classifica a paca da seguinte maneira:

- **Domínio:** EUKARYA.
- **Reino:** Animalia.
- **Filo:** Chordata.
- **Classe:** Mammalia.
- **Ordem:** Rodentia.
- **Subordem:** Hysticomorpha.
- **Infraordem:** Hysticognathi.
- **Família:** Cuniculidae.
- **Gênero:** Cuniculus.
- **Espécie:** *Cuniculus paca* ou *Agouti paca (antigo)* (Linnaeus, 1766), conhecida como paca comum.

1.4 Anatomia e morfologia externa da paca

Depois da capivara, a paca é o maior roedor da região neotropical (MONDOLFI, 1972; MATAMOROS, 1982; SILVA, 1984); os machos adultos medem 60 a 80 centímetros, do focinho à ponta da cauda, e as fêmeas, de 55 a 70 centímetros, de acordo com Mondolfi (1972) e Benti (1981). O peso corpóreo varia de 5 a 10 kg, podendo chegar até aos 14kg, de acordo com Matamoros (1982), mas não ultrapassa 10 kg como relatam Deutsch e Puglia (1988). Na natureza, a quantidade de gordura é maior durante a estação chuvosa, quando há abundância de alimento e a paca acumula gordura nas regiões inguinal e retroperitoneal, esta reserva de energia é rapidamente consumida na estação seca (PÉREZ, 1992).

A paca é um animal com corpo robusto e vigoroso, especialmente a região glútea e os membros pélvicos, notadamente musculosos (VIEIRA, 1953; BENTTI, 1981; COLLET, 1981; SILVA, 1984), tendo uma forma cilíndrica alargando-se à medida que se aproxima da região lombar (RENGINFO *et al.*, 1997), apresenta uma cauda vestigial, em forma de um pequeno tubérculo (HOSKEN; SILVEIRA, 2001), chegando a medir de 15 a 20 mm de comprimento (BENTTI, 1981).

A cabeça é triangular e larga, distendida dos lados, ressaltando os arcos zigomáticos, os quais foram modificados pelo desenvolvimento lateral da maxila e formando largas placas ósseas (PÉREZ, 1992). Esta região fica conectada com a cavidade oral constituindo uma estrutura, considerada por Mondolfi (1972) e Benti (1981) única entre os mamíferos. Entretanto, Ramdial (1972), citou que outro roedor, o rato africano crinado (*Lophiomys*) também possui tal característica.

O arco zigomático (osso do maxilar que forma o arco inferior do olho) se expande, formando uma espécie de bolsa interna, que amplifica os sons emitidos pelo animal ao ranger os dentes “caixa de ressonância”, se assemelhando ao latido de cães, e é mais pronunciado no macho (HOSKEN; SILVEIRA, 2001), servindo como uma estratégia de defesa do animal (NOGUEIRA, 1997). Além disso, aumenta a massa da cabeça, conferindo maior força e poder de mastigação. Ao alcançar um ano de idade, o

desenvolvimento desse arco é mais acentuado nos machos, aumentando com o passar do tempo, facilitando a distinção de macho e fêmeas (HOSKEN; SILVEIRA, 2001).

Os adultos apresentam dimorfismo sexual (SMYTHE, 1991), os machos têm a cabeça mais achatada e larga, e as fêmeas mais finas e esguias. As fêmeas adultas também apresentam dois pares de glândulas mamárias (um inguinal e outro axial) (MONDOLFI, 1972), são os únicos dimorfismos sexuais externos das pacas, uma vez que a genitália externa de ambos os sexos se localizam numa bolsa anal (PÉREZ, 1992) e os filhotes não apresentam as medidas cranianas bem definidas (MATAMOROS, 1981) sendo que a identificação de sua genitália é feita pela palpação do órgão reprodutor externo.

Os olhos são protuberantes e estão localizados relativamente altos no plano frontal (MONDOLFI, 1972), possuem uma parede refletora ou membrana chamada de *Tapetum lucidum*, bastante desenvolvida que permite uma forte refração de luz quando atingidos pelo foco de luz de uma lanterna (SMYTHE; BROWN DE GUANTI, 1995). O focinho apresenta fossas nasais pequenas e pelos táteis largos e sedoso voltados para trás, outro conjunto de pelos mais curto e delgado insere-se na região temporal, abaixo e a frente dos ouvidos, denominados vibrissas (MONDOLFI, 1972; NOGUEIRA, 1977).

Como todos os roedores, possuem prolongação dos incisivos do maxilar superior e inferior. Não possuem caninos e têm oito molares, sendo dois pré-molares, de cada lado da arcada, tanto superior quanto inferior totalizando 20 dentes distribuídos de modo igualmente proporcional da seguinte maneira: dois incisivos, dois pré-molares, seis molares e nenhum canino (MONDOLFI, 1972).

Pode ser facilmente reconhecida por seus pelos curtos e eriçados, em tonalidades variáveis, que vão do castanho-pardo ao castanho-avermelhado, sendo que esta tonalidade de sua pelagem a faz passar despercebida em meio à vegetação. Apresentam listras longitudinais brancas, interrompidas ou não, sendo uma característica da espécie, sob um fundo pardo amarronzado. Essas listras são mais numerosos nos jovens, são agrupadas numa quantidade variada entre duas a sete, com um média de quatro faixas de cada lado do corpo do animal (PÉREZ, 1992) (figura 02). Já os filhotes

nascem já listrados, porém pode ocorrer, embora seja raro, também nascerem sem listras, mesmo sendo filho de pais listrados (HOSKEN; SILVEIRA, 2001).

Um par de glândulas anais reversíveis constituídas de células sebáceas que se abrem no ânus e medem entre 25-30 e 17-20 mm também faz parte da morfologia externa do animal (MONDOLFI, 1972).



Figura 02. *Cuniculus paca*.

Fonte: HOSKEN; SILVEIRA, 2001.

As pacas apresentam um sistema locomotor modificado para corrida e os membros, especialmente os pélvicos, são longos, possuindo dedos laterais reduzidos. O primeiro dedo é vestigial e o membro torácico desses animais apresentam quatro dígitos funcionais, e o membro pélvico, cinco (WOODS, 1984). Em outros roedores como a cutia (*Dasyprocta* sp.), possui quatro dígitos torácicos e três dígitos pélvicos (WOODS, 1984), entretanto a paca apresenta o mesmo número de dígitos pélvico que o rato de laboratório (*Rattus norvegicus*) (CALAM; BAKER, 2006), o rato-toupeira pelado (*Heterocephalus glaber*) (OZKAN, 2002) e os chinchilas (*Chinchilla lanigera*) (SILVERMAN; TELL, 2005). O revestimento da falange distal dos membros torácicos e pélvicos da paca, apresentam unguículas muito fortes e afiadas, sendo de hábil cavadora (HOSKEN; SILVEIRA, 2001).

Além disso, seu olfato é extremamente aguçado, ao ponto de identificar a comida, sendo animais seletivos quanto a dieta, cheirando e manuseando os alimentos com frequência (HOSKEN; SILVEIRA, 2001).

1.5 Distribuição geográfica e nomes comuns

Este animal é encontrado desde o sudeste do México até o norte do Paraguai, em altitudes de até 3.000 metros (DEUTSH; PUGLIA, 1988; EMMONS, 1990), adaptando-se bem a ambientes muito variados e preferindo as zonas cobertas com vegetação alta, vizinhas e rios ou riachos (DEUTSH; PUGLIA, 1988). No Sul do México e Guatemala até o Paraguai recebe o nome de *tepezcuinte* ou *guatuzza real*, passando pela América Central, recebe o nome de *guardatinajo* na Nicarágua, *conejo pintado* no Panamá e *gibnot* (“não dado” no dialeto local) em Beliza (DEUTSCH; RODRIGUES, 1989) (figura 03).

Na América do Sul está dispersa pela Colômbia onde é chamada de *guagua* ou *boruga*, pela Venezuela onde é conhecida como *lapa* ou *laba*, por Trinidad, Guianas e Peru onde possui vários nomes como *majaz*, *káshai*, *wajúman*, *kaats*, *picuro*, *mazanõ* ou *liebre*, pelo Brasil onde é chamada pelo nome de *paca*, que segundo Houaiss; Villar e Franco (2009), significa mamífero roedor na língua tupi.



Figura 03. Mapa de distribuição geográfica de *Cuniculus paca* em verde.

Fonte: UNEP-WCMC, 2008.

1.6 Habitat

Seu habitat preferido são as florestas densas, os pântanos e próximo a rios e lagos. Algumas vezes, são encontradas em bosques, áreas planas e menos densas. Vivem em lugares cobertos com vegetação alta, como matas, capoeirões, sempre às margens de mananciais hídricos. A Mata Atlântica abrigava grande população de pacas, mais sua destruição a reduziu drasticamente, pela eliminação deste habitat preferido para essa espécie (HOSKEN; SILVEIRA, 2001). Segundo Pérez (1992), elas ocupam preferencialmente florestas tropicais úmidas, contudo ocorre numa variedade de habitats, incluindo manguezais, florestas decíduas, semidecíduas e usualmente procuram áreas florestadas próximas a cursos de água. Forrageia ao entardecer e no crepúsculo se deslocando por trilhas fixas e próprias de cada indivíduo, que os levam diretamente aos locais de alimentação.

Abrigam-se em tocas construídas por elas mesmas, onde passam o dia todo, saindo apenas à noite para comer. As tocas possuem várias ramificações e geralmente duas ou três saídas para a superfície, às vezes para água (HOSKEN; SILVEIRA, 2001). Porém na maioria das vezes, ela apenas amplia as tocas abandonadas por outros animais como de tatus (*Dasypus* sp.), por exemplo, mantendo uma relação ecológica comensal (DEUTSCH; RODRIGUES, 1989).

As suas tocas são constituídas por um túnel principal que termina num ninho ao fundo da cova, onde o animal cria seu filhote e a um metro de distância, aproximadamente, da entrada do ninho encontra-se uma saída de emergência, a qual é taticamente coberta com folhas, galhos e raízes na porção externa, a fim de evitar a entrada de insetos, na toca tão comuns na região de floresta tropical úmida (PÉREZ; HERNÁNDEZ, 1979).

Apesar de parecer pesada, é um animal muito frágil e salta e corre com facilidade. É capaz de nadar rapidamente, principalmente quando acuada, perseguida por cães ou homens caçadores. Muitas vezes, mergulham profundamente, podendo ficar submersa por até 20 minutos. Seu território na natureza gira em torno de 2ha (20.000m²) por animal (HOSKEN; SILVEIRA, 2001).

Desta maneira, a paca é considerada uma presa difícil para seus predadores naturais como *Felis onça*, *F. pardalis*, *F. concolor*, *F. wiedii*, *F. tigrina*, *F. yagouaroundi*, *Canis latrans* (MONDOLFI, 1972; RAMDIAL, 1972). Além destes, Pérez (1992) citou outros predadores como crocodilos e algumas espécies de cobras (*Crocodylus*, *Boa constrictor* e *Speothos venaticus*).

São animais noturnos e permanecem entocados durante o dia (MONDOLFI, 1972; PÉREZ; HERNÁNDEZ, 1979; COLLET, 1981; SMYTHE; BROWN DE GUATIN, 1995). Sendo essa outra característica que facilita a ação dos caçadores, pois ao localizar a toca de um animal pela manhã, o caçador espera por ela à noite com uma lanterna para ofuscar seus olhos e atingi-lo assim que deixar a toca (LAMEIRA, 2002).

1.7 Alimentação

Na natureza alimentam-se de vegetais diversos, mas têm preferências por frutos, grãos e tubérculos, portanto, são animais onívoros. A dieta básica contém milho em grãos, banana, cenoura, abóbora, mandioca (HOSKEN; SILVEIRA, 2001), porém em cativeiro a sua alimentação é ofertada duas vezes ao dia sendo constituída de 40% rações de coelho e porquinho-da-Índia e o restante de lagartixas, insetos, angu de milho (*Zea mays*), farelo de soja (*Glycine hispida*), macaxeira (*Manihot utilissima*), abóbora (*Curcubita pepo*) e frutas conforme a época do ano, além de sal mineral (1g/animal) (GUIMARÃES, 2008).

1.8 Sociabilidade

Na natureza, a territorialidade é uma característica marcante entre as pacas, as quais demarcam suas tocas com urina (PÉREZ; HERNÁNDEZ, 1979), costumando esfregar uma glândula localizada na região anu-genital de seu corpo, que exala substância odoríficas, além de urina, seu contato social é quase exclusivamente através do cheiro (olfato), o macho roça a urina na fêmea, provavelmente para estabelecer um laço de odor entre os dois. Enquanto ambos reconhecem um componente comum no odor do outro, neste caso o odor do macho, não se atacam, mas não toleram outra paca cujo odor não seja familiar (HOSKEN; SILVEIRA, 2001).

São animais bastante agressivos, atacam e inclusive matam qualquer paca que se encontre próximo à sua toca (HOSKEN; SILVEIRA, 2001), emitem grunhidos roucos, porém fortes e acompanhados de vigorosas batidas dos pés no chão (MONDOLFI, 1972).

Segundo Mondolfi (1972), Collet (1981) e Hosken e Silveira (2001), a paca não é um animal social, são por temperamento solitárias e tímidas, sendo vista acompanhada somente no período de acasalamento ou quando acompanhadas da cria, que recebe os cuidados maternos, por aproximadamente, três meses quando é obrigada pela mãe a buscar sua própria toca, a qual infere-lhe vários golpes repelindo-a (PÉREZ; HERNÁNDEZ, 1979).

Já em cativeiro, as gerações de pacas nascidas neste ambiente tendem a tornarem-se sociáveis e dóceis através de um processo de aprendizado (SMYTHE, 1991; HOSKEN, 1998).

1.9 Reprodução

O ciclo reprodutivo da fêmea é de 31 dias, em média, alguns autores citam 28 dias. O cio ocorre logo depois do nascimento e novamente após o desmame, os filhotes nascem com 500 a 650 gramas, em média. Uma fêmea atinge a maturidade sexual com cinco a oito meses e o macho com cinco a seis meses de idade (HOSKEN; SILVEIRA, 2001). Já segundo Collet (1981), relata que as fêmeas de paca podem ter o primeiro cio com aproximadamente um ano de idade, assim como com essa idade os machos têm início em sua atividade sexual.

Em criatório, eles usam um macho para cinco fêmeas, neste caso, elas devem ser isoladas próximas do parto, pois quando dão à luz junto com as outras é muito comum acontecer o infanticídio, ou seja, a fêmea ou outros animais do grupo matam e come o filhote. Caso a fêmea não permaneçam junto com o macho no período que antecede o parto, ela deve voltar a ter contato com o reprodutor após o nascimento, para aproveitar o ciclo estral pós-parto, isso pode ocorrer a partir de 28 dias após o nascimento da cria (HOSKEN; SILVEIRA, 2001).

A cópula é relativamente rápida (KLEIMAN, 1974; NOGUEIRA, 1997) variando de cinco a dez segundos consecutivos, possivelmente com ejaculação única.

As fêmeas apresentam lordose durante a cópula e, após esta, realizam a limpeza da genitália externa, comportamento também realizado pelos machos, sendo que algumas fêmeas sangram e entram na água (NOGUEIRA, 1997).

Segundo Kleiman (1974), sugeriu que a brevidade da cópula nos caviomorfos pode estar associada ao comportamento complexo da fêmea durante o estro ou à estrutura complexa do pênis, o qual possui numerosos espinhos no epitélio que recobre a bola uretral além de apresentar dois espículos que se projetam do epitélio queratinizado do corpo peniano. Após a cópula, forma-se um tampão copulatório na fêmea proveniente do sêmen e frequentemente das células da parede epitelial da vagina. Este tampão pode permanecer na vagina ou ser retirado pela fêmea com a limpeza realizada após a cópula.

(ROWLANDS; WEIR, 1984), sendo, portanto, de difícil observação (SMYTHE; BROWN DE GUANTI, 1995; NOGUEIRA, 1997).

Quanto ao período de gestação, há uma grande variação de resultados obtidos entre os autores. Segundo Pérez e Hernández (1979), Kleiman, Einsenberg e Maliniak (1980) e Fowler (1986), este período é de 115 dias, em média. Já para Lander (1974) e Collet (1981), a média encontrada foi de 116 dias. Para Matamoros e Pashov (1984) observaram sete gestações consecutivas em cativeiro com média de 114 a 128 dias, já Nogueira (1997), obteve média de 150 dias e Smythe (1991), no Panamá observou média de 155 dias para 20 amostras obtidas da relação cópula/nascimento sendo ambos em cativeiro. Conforme Hosken e Silveira (2001), o período médio de gestação é de 116 a 135 dias, alguns autores citam 157 dias, sendo apenas uma cria por parto e raramente apresentam parto duplo (gêmeos).

Ao nascer, o filhote é ativo, com pelagem totalmente formada, olhos abertos e peso médio oscilando entre 500 a 700 g. Collet (1981), observou que todas as fêmeas lactantes apresentavam evidências de uma parição recente. Deste modo, o autor concluiu que o período lactacional não ultrapassa o período de regressão dos cornos uterinos (cinco a seis semanas) uma vez que tias estruturas se apresentam encolhidas com um diâmetro máximo de 23 mm após a parição.

O intervalo entre partos também apresenta dados variados, de acordo com Collet (1981), estudando pacas na Colômbia em ambiente natural, observou um intervalo de 191 dias, porém Matamoros (1982), na Costa Rica, observou amplitude de variação de 97 a 101 dias para quatro fêmeas de 178 a 190 dias para outras quatro fêmeas criadas em cativeiro. Também para Smythe (1991), para pacas em cativeiro encontrou média de 186,7 dias.

Em ambiente seminatural, Merrit (1989) observou de 178 dias com variação de 137 a 251 dias, já Nogueira (1997), observou para seis gestações em uma fêmea, média de 195,8 dias e, para quatro gestações em outra fêmea, média de 251 dias sendo citado que o intervalo entre partos pode variar com o local (ambiente natural, seminatural ou cativeiro) e número de crias resultante por parto.

Conforme Hosken e Silveira (2001), as crias nascem em qualquer mês do ano, no entanto, existem duas épocas que apresentam um maior número de nascimento o mês de março e agosto. Em criatórios da Colômbia, Costa Rica e da Venezuela foram observados os seguintes dados:

- 38, 5% das fêmeas pariram uma vez ao ano;
- 38,5% duas vezes ao ano;
- 23% três vezes ao ano.

Sob condições naturais, o potencial reprodutivo da paca é baixo, segundo Collet (1981), sugere que a baixa taxa de fecundidade, juntamente com alta taxa de longevidade, torna as pacas mais comparáveis aos ungulados (mamíferos com casco) do que à maioria dos roedores.

Apesar da baixa fecundidade, há fortes indicativos de que sob condições de cativeiro pode-se obter um aumento deste parâmetro, pois registros de partos gemelares em pacas criadas neste ambiente (COLLET, 1981; SMYTHE, 1987).

1.10 Carne de paca

A quantidade de mamíferos, aves e répteis consumidos por ano na caça de subsistência na Amazônia brasileira é avaliada entre 9,6 e 23,5 milhões de animais o que representa 62.808 toneladas de carne (PERES, 2000). Algumas áreas das florestas tropicais mostram-se aparentemente intactas, mas os efeitos antrópicos já extinguiram várias espécies animais, afetando a fauna de maneira indireta pela redução do habitat ou direta pela caça (REDFORD, 1997; LOPES; FERRARI, 2000; PRIMACK; RODRIGUES, 2001; ROSSER; MAINKA, 2002; JEROZOLIMSKI; PERES, 2003).

No Brasil, a maior parte da comercialização de produtos de origem da fauna silvestre, como a carne, couro, ovos, óleos, peles e plumas é realizada ilegalmente. Os animais da região amazônica mais procurados para o consumo humano são: tartaruga

(*Podocnemis expansa*), paca (*Cuniculus paca*), tatu (*Dasypus novemcinctus* e *D. septemcinctus*), iaçá (*Podocnemis sextuberculata*), anta (*Tapirus terrestris*), veado (*Mazama americana*), porco do mato (*Tayassu tajacu*), capivara (*Hydrochaeris hydrochaeris*), tracajá (*Podocnemis unifilis*) e cutia (*Dasypus sp.*) (WETTERBERG Wetterberg *et al.*, 1976; CANTO *et al.*, 1999; SAYAGO; TOURRAND; BURSZTYN, 2004).

A paca tem sido utilizada durante várias décadas como fonte de proteína na alimentação de populações indígenas e rurais da região neotropical. Este animal é apreciado pelo sabor de sua carne e possui potencial relativamente alto para ser domesticado e explorado economicamente, fornecendo ainda couro de boa qualidade (SMYTHE, 1987). Tais características fazem da paca uma das espécies mais caçada na América Latina (STRADIOTTI, 2006).

Elas podem ser criadas com sucesso em cativeiro, sendo sua criação potencialmente viável para a produção de carne, que apresenta sabor característico e é bastante apreciada (PÉREZ, 1992).

A carne de paca é uma iguaria digna das mais requintadas mesas de gourmets. É clara e light: 100 gramas têm apenas 124 quilocalorias, além de ser muito rica em cálcio (29%) e fósforo (258%) e pobre em gordura (HOSKEN; SILVEIRA, 2001), sendo o preço por quilo da carne está entre R\$ 150,00 e 200,00 reais.

Apesar da tendência de consumo de carne de espécies silvestres observada especialmente em países da Europa, África e América (HOFFMAN; WIKLUND, 2006; SAADOUN; CABRERA, 2008) e da potencialidade do mercado de carne de paca (*Agouti paca*) no Brasil, esta carne mostrou-se de textura macia e apreciada pelos consumidores, sendo considerada sensorialmente semelhante à carne suína (GOMES; KARAM; MACEDO, 2017).

Porém, segundo Meneghelli, Martinelli e Velludo (1990), foram registrados quatro casos de pessoas no Estado do Acre, no Brasil, adquiriam hidatidose policística por terem se alimentado de fígado de paca ou ter se contaminado por via oral com ovos emitidos nas fezes de cães domésticos ou de caça que previamente tenham ingerido vísceras de paca portadoras da doença.

É uma infecção crônica causada pela forma larvária de cestódeos da espécie *Echinococcus vogeli*, que tem como hospedeiro principal a paca (*Cuniculus paca*), podendo atingir não só homem (hospedeiro intermediário alternativo), mas também os animais domésticos e silvestres. É considerada um problema econômico e de saúde pública em inúmeros países, como os da região meridional da América do Sul e o do norte da África, a Nova Zelândia, a Grécia, etc (EDELWEISS, 1982; SPARKS; CONNOR; NEAFIE, 1976).

A forma larvária, policística, desenvolve-se, caracteristicamente, no fígado da paca ou outros roedores silvestres (D'ALESSANDRO et al., 1979) e pode destruir o parênquima hepático, simulando, do ponto de vista clínico, neoplasia maligna do órgão. Casos humanos desta parasitose têm sido descritos no Paraná, Colômbia, Equador, Venezuela e Brasil (D'ALESSANDRO et al., 1979; MENEGHELLI et al., 1985). Clinicamente manifestada por dor no hipocôndrio direito, icterícia obstrutiva, hepatoesplenomegalia, perda de peso e, em estágio final, ascite, podendo levar a óbito (FERREIRA et al., 1987).

1.11 Embriologia do fígado

O fígado, o pâncreas, a vesícula biliar e as vias bilíferas são órgãos anexos ao tubo digestório com origem embriológica humana de brotamentos endodérmicos da porção caudal do intestino anterior em formação (GITTES, 2009; SI-TAYEB; LEMAIGRE; DUNCAN, 2010).

No início da quarta semana do desenvolvimento humano, há formação de um divertículo (divertículo hepático) na porção ventral da parede do duodeno que se expande em direção ao mesênquima ventral (septo transverso). O divertículo hepático cresce rapidamente e origina os elementos do parênquima hepático (os cordões ou placas de hepatócitos) e os ductos biliares intra-hepáticos. O estroma hepático, por sua vez, se origina do mesênquima do septo transverso. Na quinta semana do desenvolvimento, surge um divertículo (divertículo cístico), na base do divertículo hepático, que também cresce em direção ao mesênquima ventral e dará origem ao ducto cístico e à vesícula biliar. Ainda na quinta semana, outro brotamento da parede do duodeno cresce em direção ao mesênquima dorsal, oposto ao divertículo hepático, formando o brotamento dorsal do pâncreas (figura 04). Poucos dias depois, enquanto este brotamento dorsal se expande em direção ao mesênquima dorsal, outro brotamento, o ventral do pâncreas, surge na região caudal da vesícula biliar em desenvolvimento; o ducto principal do brotamento ventral se conecta à extremidade proximal do ducto biliar comum. Quando o duodeno roda para a direita e adquire o formato de um C, o broto pancreático ventral é levado dorsalmente, juntamente com o ducto biliar. Este broto logo se localiza posteriormente ao broto pancreático dorsal e, mais tarde, se funde a ele na sexta semana embrionária. Quando os brotos pancreáticos se fundem, os seus ductos se anastomosam. O ducto pancreático principal (ou ducto de Wirsung) se forma a partir do ducto do broto ventral e da parte distal do ducto do broto dorsal. O brotamento pancreático ventral forma o processo uncinado e parte da cabeça do pâncreas, enquanto o brotamento dorsal forma o restante da cabeça, o corpo e a cauda do pâncreas (figura 05) (ORIÁ; BRITO, 2016).

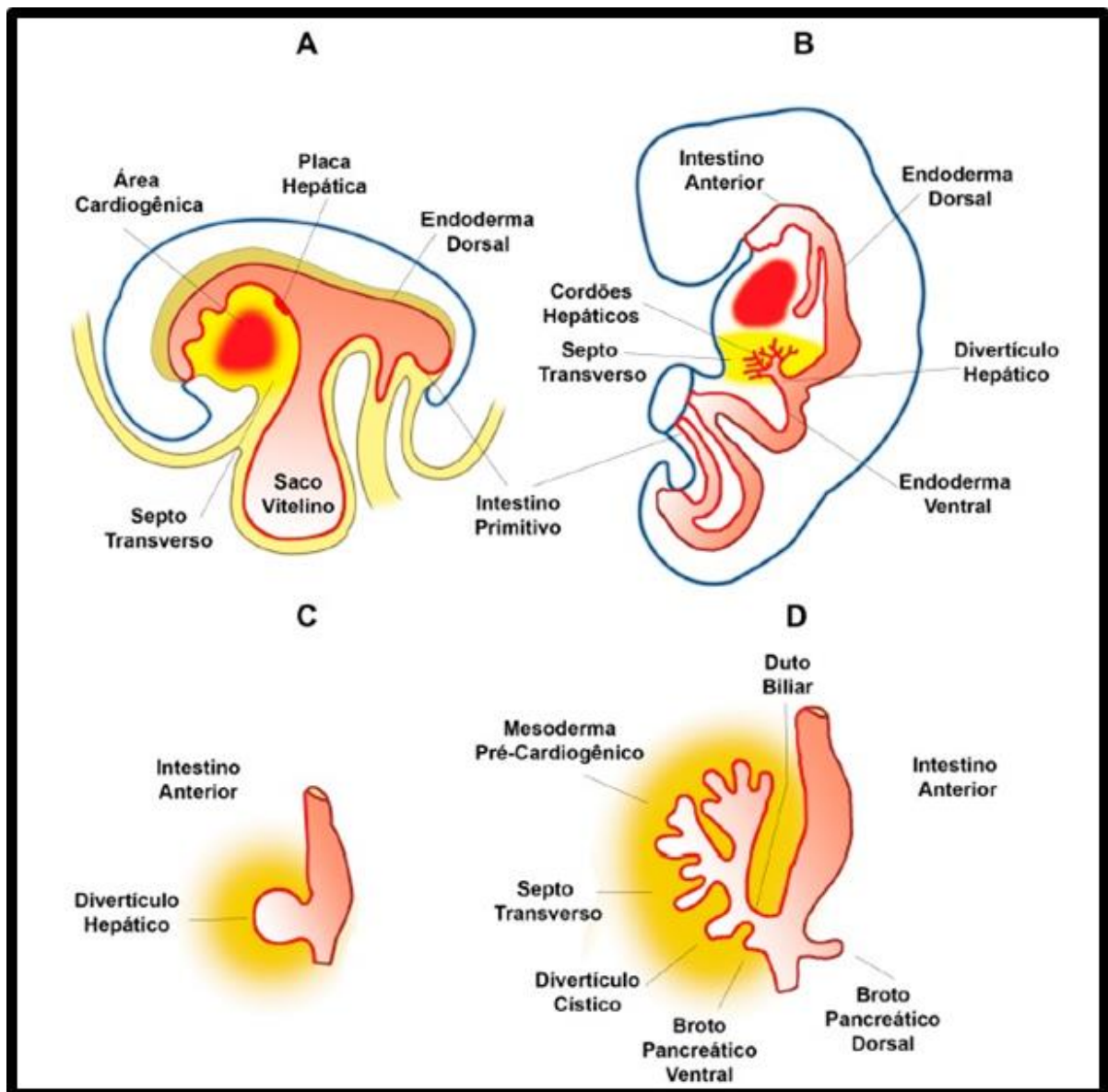


Figura 04. Estágios iniciais da organogênese hepática e pancreática. (A) Durante o fechamento do corpo do embrião na 4ª semana do desenvolvimento, o epitélio do saco vitelino é incorporado ao intestino primitivo. Na parede endodérmica contígua ao septo transverso e ao mesoderma pré-cardiogênico surge a placa hepática. (B) A proliferação das células da placa hepática forma o divertículo hepático. (C-D) O divertículo hepático cresce no mesoderma do septo transverso e dá origem aos cordões hepáticos, ao ducto cístico e ao broto pancreático dorsal.

Fonte: ORIÁ; BRITO, 2016.

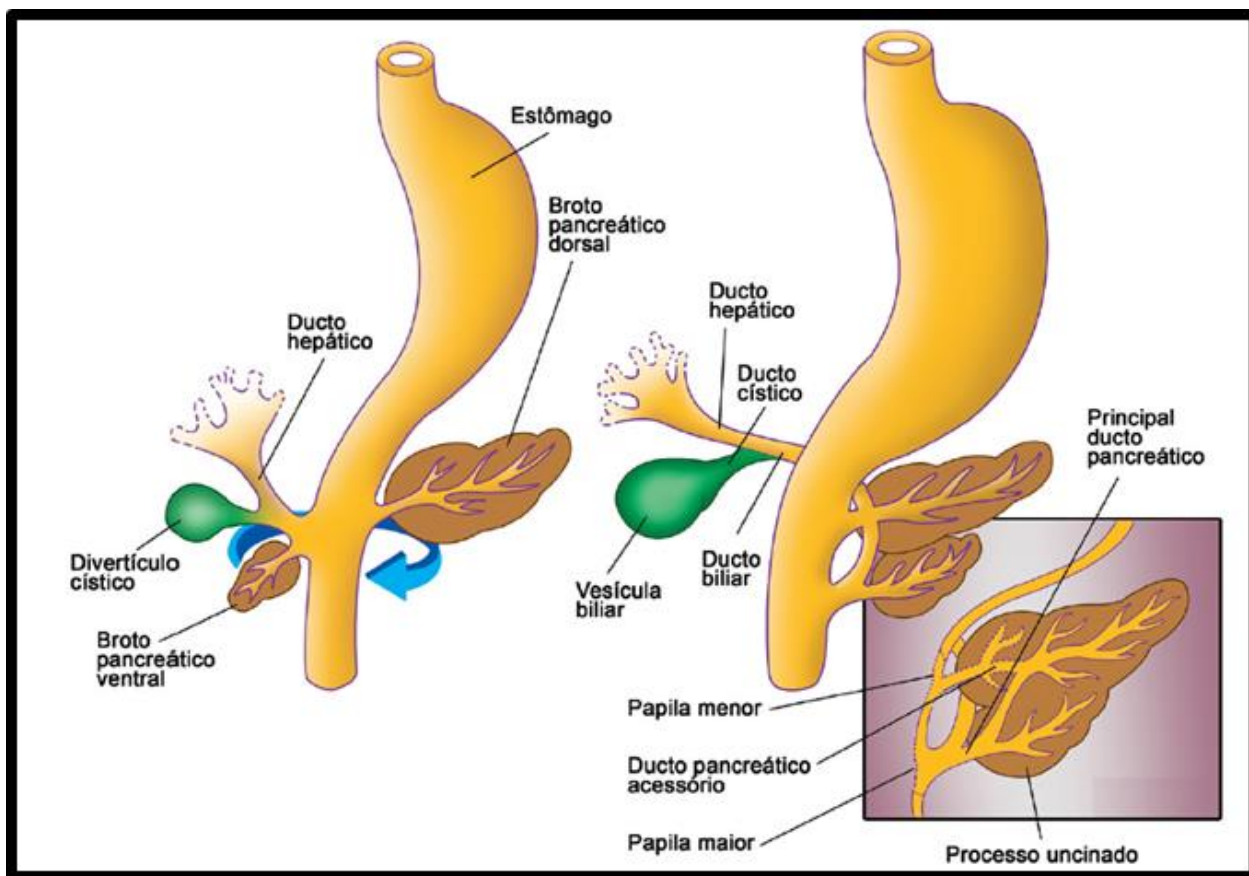


Figura 05. Desenvolvimento embrionário do fígado, das vias biliares e do pâncreas.

Fonte: ORIÁ; BRITO, 2016.

1.12 Morfologia e histologia do fígado da paca

A palavra fígado do latim *iecus*, *iecōris*, do grego, *hepar sykotó* “fígado engordado”, daí o adjetivo *hepático*, temos o espanhol *hígado* e o português *fígado*. Sabe-se que era costume de os gregos cevar certos animais, principalmente o porco com figos, tornando-lhe o fígado gordo e gostoso. “As designações para fígado mostram claramente como a história das palavras é parte inseparável da história da cultura” (FREITAS, 2011).

No recém-nascido assim como do adulto e nos animais, o fígado é a maior glândula do corpo (BEZERRA, 1988; MOORE; DALLEY, 2007), corresponde a 2-5% do peso corporal do organismo, sendo uma glândula tubular composta com diversas funções metabólicas essenciais à vida (BANKS, 1992). Localiza-se na parte mais cranial do abdome imediatamente após o diafragma, sendo substancialmente mais pesado no animal jovem que no adulto, com frequência apresenta atrofia considerável na velhice (DYCE; SACK; WENSING, 1997).

Essa glândula desempenha importante papel nas atividades vitais do organismo, seja interferindo no metabolismo dos carboidratos, gordura e proteínas, seja secretado a bile e participando de mecanismo de defesa (DANGELO; FATTINI, 2004).

A vascularização hepática é um elemento da maior importância para garantir a multiplicidade funcional do órgão. O fígado, além de receber sangue arterial através da artéria hepática, recebe cerca de 70 a 80% do seu sangue através da veia porta hepática, de modo que quase todo o sangue oriundo do sistema digestório e do baço é drenado para o fígado (ORIÁ; BRITO, 2016), entregando produtos absorvidos da digestão (KARDONG, 2012). É, portanto, uma interface entre o sistema digestório e o sangue (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2004). Ambos os vasos sanguíneos alcançam o fígado através do hilo, também conhecido como porta hepática, com origem na qual se ramificam profusamente até que o sangue arterial e venoso se misture na ampla rede capilar hepática dos lóbulos, constituída pelos sinusóides hepáticos. Dos sinusóides, o sangue drena para a veia central e desta para as veias hepáticas, as quais drenam para a veia cava caudal (ORIÁ; BRITO, 2016).

As numerosas e variadas funções hepáticas são desempenhadas por dois tipos celulares – o hepatócito e as células de Kupffer. Sendo as funções hepáticas diretamente relacionadas com os hepatócitos são Banks (1992):

- Síntese: açúcares, proteínas plasmáticas, fatores de coagulação, lipídio, ureia, corpos cetônicos;
- Secreção: sais biliares, ácidos biliares;
- Excreção: pigmentos biliares;
- Armazenamento: lipídios, vitaminas, glicogênio;
- Biotransformação: substâncias tóxicas, drogas, hormônios;
- Metabolismo: lipídios, proteínas, carboidratos.

As funções bioquímicas, nas quais o fígado desempenha um papel importante, incluem o metabolismo intermediário dos aminoácidos e carboidratos, a síntese e à degradação de proteínas e glicoproteínas, o metabolismo e a degradação de medicamentos e hormônios, a regulação do metabolismo de lipídios e colesterol, bem como da bilirrubina, dos sais biliares e da porfirina (WARMBRAND, 2004). Em relação a essas diversas funções, numerosos são os pesquisadores preocupados em estudar os múltiplos aspectos macroscópicos desta complexa glândula, tanto no homem quanto nos animais (MACHADO JÚNIOR *et al.*, 2005).

Na maioria dos vertebrados, o fígado é formado por dois lobos e situa-se cranial ao estômago (MACLELLAND, 1986; HILDEBRAND 1995; STORER *et al.*, 2000). Porém, vertebrados como equino, cão, suíno e cutias, apresentam o fígado dividido por extensas fissuras, delimitando os lobos hepáticos em números que variam de quatro a seis, dependendo da espécie animal (GETTY, 1997; MENEZES *et al.*, 2001).

O fígado da paca localiza-se na região epigástrica do abdome, imediatamente caudal ao diafragma, ao qual se prende pelos ligamentos triangulares coronários e falciformes, e crânio-lateral direito ao estômago, precisamente dorsal ao fundo do estômago, com sua maior parte localizada à direita do plano mediano, 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 pelo ligamento hepatoduodenal que juntamente com o ligamento hepatogástrico constitui o omento menor (CARVALHO *et al.*, 2012).

Anatomicamente, o fígado da paca divide-se em seis lobos: lobo lateral direito, lobo medial direito, lobo quadrado, lobo medial esquerdo e lobo lateral esquerdo, além do lobo caudado formado pelo processo papilar e o processo caudado. No processo caudado do lobo caudado hepático, juntamente com parte do lobo lateral direito, encontra-se a impressão renal e a vesícula biliar encontra-se alojada entre dos lobos quadrado e medial direito (figura 06) (CARVALHO *et al.*, 2012). A paca possui a vesícula biliar que se à semelha a da capivara, sem determinar uma marcada impressão (SOUZA *et al.*, 2007).

Sobre a lobação hepática do fígado de 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; SCHUMMER; SEIFERLE, 1979; GETTY, 1997; DYCE; SACK; WENSING, 2010), para o homem (DIDIO, 1999) e para grande parte de roedores, tais como a *Cavia porcellus* (porquinho-da-Índia) (COOPER; SCHILLER, 1975; BANKS, 1989) e a capivara (SOUZA *et al.*, 2007).

A lobação do fígado de 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 (CARVALHO *et al.*, 2012).

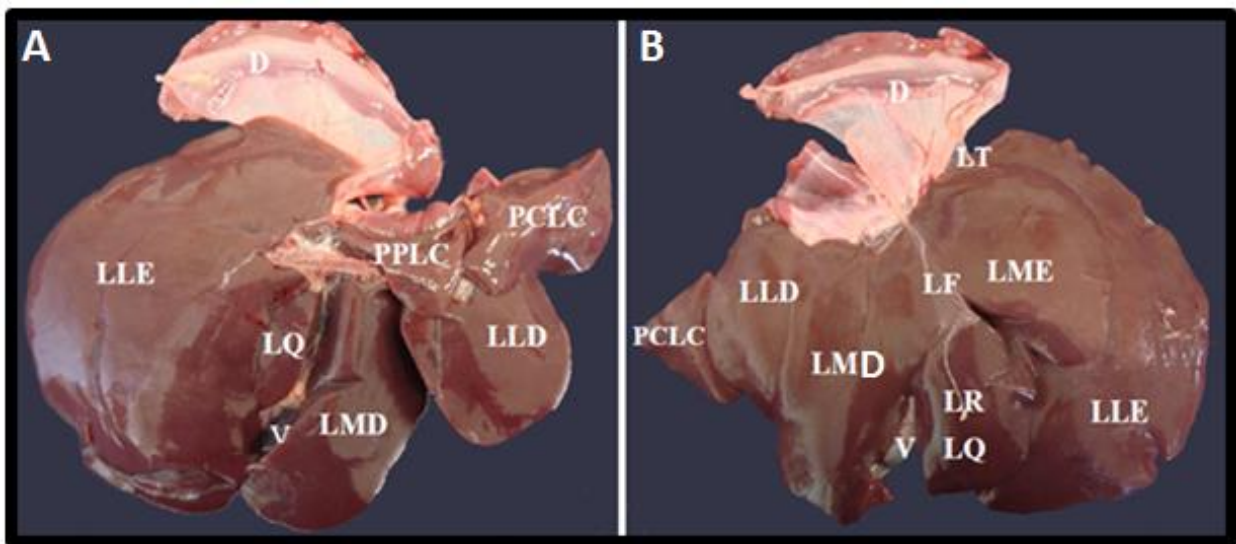


Figura 06. Imagem A fotografia da face visceral do fígado da paca (*Cuniculus paca*) onde se observam os lobos lateral direito (LLD), lobo medial direito (LMD), lobo quadrado (LQ), e lobo lateral esquerdo (LLE), além do lobo caudado formado pelo processo papilar do lobo caudado (PPLC), processo caudado do lobo caudado (PCLC), parte do diafragma (D) e vesícula biliar (V). O lobo medial esquerdo está coberto pelo lobo lateral esquerdo (LLE). Imagem B fotografia da face diafragmática 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).

Fonte: CARVALHO *et al.*, 2012.

O fígado da paca é revestido por células mesoteliais (epitélio simples pavimentoso), sobrepostas a escasso tecido conjuntivo que constitui a cápsula, e não se observa uma nítida divisão dos lobos hepáticos por tecido conjuntivo (figura 07A). Verifica-se uma vasta rede de hepatócitos que se interanastomosam e formam cordões de células, que são separados por sinusóides que se abrem livremente na veia central localizada no centro do lóbulo hepático (figura 07B). Pode-se reconhecer as células de Kupffer, com seu núcleo arredondado, associadas aos espaços sinusais (figura 07A). No espaço porta, pode-se observar ramos da artéria hepática e da veia porta, além do ducto biliar (figura 07C) que é formado pelo epitélio cúbico ou cilíndrico simples e possui uma bainha distinta de tecido conjuntivo (figura 07D) (CARVALHO *et al.*, 2012). A cápsula

fibrosa se torna mais espessa no hilo, por onde a veia porta e a artéria hepática penetram no fígado e por onde saem os ductos hepáticos e os linfáticos (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2008; KIERSZENBAUM, 2012).

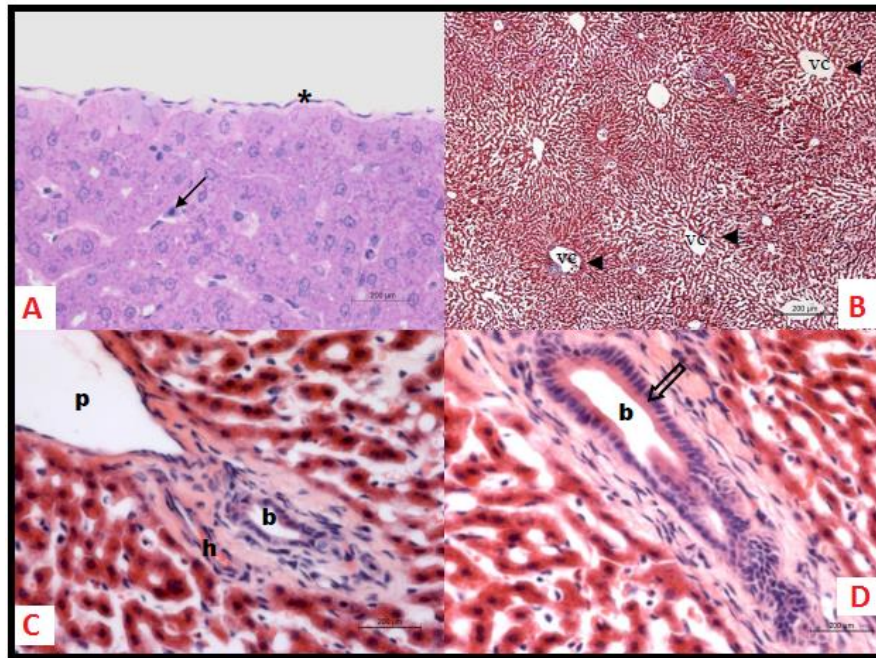


Figura 07. Histologia do fígado da paca (*Cuniculus paca*). Em A (tricroômio de masson), se observa a cápsula desse órgão constituída de células mesoteliais (asterisco) apoiadas em escasso tecido conjuntivo; ainda em A se verifica a presença de células de Kupffer (seta). Em B (hematoxilina-floxina) se observam os cordões de hepatócitos organizados (cabeça da seta) confluindo para as veias centrolobulares (vc). Em C (hematoxilina-floxina) verifica-se o espaço porta na qual se encontra o ramo da veia porta (p) e da artéria hepática (h), além de ductulos bilíferos (b). Em D (hematoxilina-floxina) destaque para o epitélio colunar simples (seta vasada) do ductulo bilífero (b).

Fonte: CARVALHO *et al.*, 2012.

Os vasos e ductos biliares são circundados por tecido conjuntivo ao longo de toda a sua extensão, até o término (ou origem) no espaço porta entre os lóbulos hepáticos. Neste ponto forma-se uma delicada rede de fibras reticuladas que suporta os hepatócitos (células do fígado) e células endoteliais dos capilares sinusóides (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2004). No tecido hepático da paca verifica-se uma vasta rede de hepatócitos que se anastomosam e formam cordões de células, que estão separados por sinusóides,

que se abrem livremente na veia central localizada no centro do lobo hepático (CARVALHO *et al.*, 2012).

Da mesma forma que se observa em outras espécies como no homem e no rato, o fígado da paca apresenta numerosos lóbulos que 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; SACK; WIENSING, 2010; OTTAWA, 2011).

Os ductos biliares são revestidos internamente por um epitélio simples cilíndrico apoiado em uma lâmina própria de tecido conjuntivo com fibras musculares lisas esparsas, exceto nas regiões inferiores de desembocadura dos ductos colédoco e pancreático na ampola hepatopancreática e ao redor dela (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2008; KIERSZENBAUM, 2012). Nessa região, as células lisas se organizam circularmente, formando esfíncteres. O ducto colédoco e o ducto pancreático, ocorre um espessamento dessa camada muscular, formando o esfíncter da ampola hepatopancreática (esfíncter de Oddi) (ORIÁ; BRITO, 2016). Na paca, os ductos biliares são formados também por epitélio cúbico ou cilíndrico simples e possuem uma bainha de tecido conjuntivo (CARVALHO *et al.*, 2012).

No fígado dos vertebrados existe uma rede de finos túbulos biliares, que reúnem as secreções celulares, a bile, em um ou mais ductos hepáticos que drenam o fígado. Mais próximo ao intestino estes ductos juntam-se ao ducto cístico, ligando-o à vesícula biliar na qual a bile pode ser armazenada. Após esta junção, tem-se um ducto biliar comum (ducto colédoco) que se abre no intestino delgado (MESSER, 1938; HICKMAN, 1967; BAROUDI, 1970; ROMER; PARSONS, 1985; DYCE; SACK; WENSING, 2010; FOWLER; MILLER, 1999).

A distribuição dos ductos biliares no parênquima hepático foi investigada em várias espécies, dentre as quais pode-se destacar: bovinos (BASTOS NETO; SANTIS PRADA, 1983; SOUZA, 1984); anta (*Tapirus americanus*) (MIGLINO *et al.*, 1982); quati (*Nasua narica*) (SOUZA *et al.*, 1982); equino (MARÇAL *et al.*, 1993), muares (*Equus asinus*) (MAXIMIANO NETO *et al.*, 2000); tamanduá bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) (SOUZA *et al.*, 1986); cateto (*Tayassu tayassu*) (MIGLINO *et al.*, 1986a); girafa (*Giraffa camelopardalis*) (SANTIS PRADA; BORELLI; PEDUTI NETO, 1975); porquinho-da-Índia (*Cavia porcellus*) (RAYS; DAYOUB; SILVA, 1980; OLIVEIRA *et al.*, 1977; OLIVEIRA; ABREU; SILVA, 1979); ratão do banhado (*Miocastor coypus*) (SANTIS PRADA *et al.*, 1981); capivara (*Hydrochoerus hydrochoeris*) (MIGLINO *et al.*, 1986b); macaco prego (*Cebus sp.*) (BORELLI *et al.*, 1975); suínos (D'ERRICO *et al.*, 1979); muçua (*Kinosternon scorpiodes*) (MACHADO JÚNIOR *et al.*, 2005); gambás (*Didelphis aurita*) (SILVA *et al.*, 1995), tatus (*Dasypus novemcinctus* e *Euphractus sexcinctus*) (SOUZA *et al.*, 1994), observando uma vasta variação anatômica intra e interespecies.

2 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BANKS, Willian J. **Histologia Veterinária Aplicada**. 2. ed. São Paulo: Manole, 1992. 658 p.

BAROUDI, Ricardo. **Elementos de Zoologia**. 2. ed. São Paulo: Nobel, 1970. 155 p.

BASTOS NETO, Isaac Pereira; SANTIS PRADA, Irvênia Luiza. Contribuição das vias bilíferas em bovinos azebuados. Sistematização do ramus principalis sinister. **Revista da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo**, São Paulo, v. 20, n. 1, p. 23-27, 1983. Disponível em: <<https://www.revistas.usp.br/rfmvzusp/article/view/58472/61457>>. Acesso em: 19 mar. 2017.

BENTTI, S. B. Roedores da América Tropical. **Natura**, Caracas, n.70-71, p.40-44, 1981.

BEZERRA, Armando J. C. **Anatomia da criança**. 1 ed. Brasília: Universa, 1988. 47 p.

BORELLI, Vicente; SANTIS PRADA, Irvênia Luiza; FILHO FERNANDES, Antonio; ANDRETTO, Renato. Contribuição ao estudo do sistema excretor do fígado em animais silvestres. II. Vias bilíferas do macaco prego (*Cebus sp.*). **Revista Faculdade Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo**, São Paulo, v. 12, p. 67-94, 1975. Disponível em: <<https://www.revistas.usp.br/rfmvzusp/article/view/56032/59387>>. Acesso em: 09 mar. 2017.

BRZÓSKA, M. M.; MONIUSZKO-JAKONIUK, J.; PILAT-MARCINKIEWICZ, B.; SAWICKI, B. Liver and kidney function and histology in rats exposed to cádmium and ethano. **Alcohol an Alcoholism**, Oxford, v. 38, n. 1, p. 2-10, 2003. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12554600>>. Acesso em: 10 mar. 2017.

CABRERA, A.; YEPES, J. **Mamíferos SUD-Americanos: vida, costumbres y descripción**. Buenos Aires: Compañía Argentina de Editores, 1940. 340 p.

CADEMARTORI, Cristina V.; FABIÁN, Marta E.; MENEGHETI, João O. Biologia Reprodutiva de *Delomys Dorsalis* (Hensel, 1872) – Rodentia, Sigmodontinae – Em área de floresta ombrófila mista, Rio Grande do Sul, Brasil. **Journal of Neotropical Mammalogy**. Porto Alegre, v. 12, n. 2, p. 133-144, 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.org.ar/pdf/mznt/v12n2/v12n2a02.pdf>>. Acesso em: 18 abr. 2016.

CADEMARTORI, Cristina V.; FABIÁN, Marta E.; MENEGHETI, João O. Variações na abundância de roedores (Rodentia, Sigmodoninae) em duas áreas de floresta ombrófila mista, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Zoociências**. Porto Alegre, v. 6, n. 2, p. 147-167, 2004. Disponível em: <<https://zoociencias.ufjf.emnuvens.com.br/zoociencias/article/view/185/173> >. Acesso em: 18 abr. 2016.

CALAM, A.; BAKER N. The viscera of the domestic mammals. **J Anat.** EUA, v. 18, n. 1, p. 174-189, 2006. Disponível em: <http://137.222.110.150/calnet/ratskele/_ratskele.htm>. Acesso em: 05 já n 2016.

CANTLIE, J. On a new arrangement of the right and left lobes of the live. **Proceedings – Anatomical Society of Great Britain and Ireland**. Irlanda v. 32, n.1, p. 4-9, jan. 1897.

CANTO, S. L. O.; OLIVEIRA, M. S.; RODRIGUES, E. C. P.; MOTA DUARTE, J. A.; MACHADO ANDRADE, P. C. 1999. **Consumo de produtos da fauna silvestre no estado do Amazonas**. Anais do IV Congresso Internacional sobre Manejo de Fauna Silvestre en Amazonia y Latinoamérica. 125 p.

CARVALHO, Ana Laura Esper Gomes de Figueiredo; MARTINS, Leandro Luís; BOSSO, Andréa Cristina Scarpa; MACHADO, Márcia Rita Fernandes. Morfologia do fígado da paca (*Cuniculus paca*, Linnaeus 1766). **Revista Biotemas**. Florianópolis, v. 25, n. 2, p. 2175-7925, 2012. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/biotemas/article/viewFile/2175-7925.2012v25n2p109/21814>>. Acesso em: 19 abr. 2016.

COLLET, S. F. Population characteristics of agouti paca (rodentia) in colombia. **Biological Series**, Michigan, v.5, n.7, p.601, 1981. Disponível em: <<https://www.amazon.co.uk/POPULATION-CHARACTERISTICS-RODENTIA-COLOMBIA-Biological/dp/B000WQ36RG>>. Acesso em: 28 abr. 2016.

COOPER, Gale, M. D.; SCHILLER, Alan, L. M. D. **Anatomy of the guinea pig**. Cambridge: Harvard Univ. Press, 1975. 417 p.

CUBAS, Zalmir Silvino; SILVA, Jean Carlos Ramos; CATÃO-DIAS José Luiz. **Tratado de animais selvagens – Medicina veterinária**. São Paulo: Roca, 2006. 1354 p.

D'ALESSANDRO, A.; RAUSCH, Robert L.; CUELLO, Carlos; ARISTIZABAL, Nubia. *Echinococcus vogeli* in man, with a review of polycystic hydatid disease in Colombia and neighboring countries. **The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, Colombia, v. 28, n. 2, p. 303-317, 1979. Disponível em: <<http://www.ajtmh.org/content/journals/10.4269/ajtmh.1979.28.303>>. Acesso em: 30 jan. 2016.

DANGELO, José Geraldo; FATTINI, Carlo Américo. **Anatomia humana básica**. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2004. 183 p.

DELLMAN, H. D.; BROWN, E. M. **Histologia veterinária**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1982. 397 p.

D'ERRICO, Antônio Alberto; SANTIS PRADA, Irvênia Luíza; FERREIRA, Nilson. Contribuição ao estudo das vias bilíferas extra-hepáticas no *Sus scrofa* domestica. **Revista Faculdade Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo**, São Paulo, v. 16, n. 1-2, p. 41-43, 1979. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/rfmvzusp/article/view/56517>>. Acesso em: 11 abr. 2017.

DEUTSCH, L. A.; PUGLIA, L. R. R. **Paca: os animais silvestres: proteção, doenças e manejo**. Rio de Janeiro: Globo, 1988. 191 p.

DEUTSCH, L.; RODRIGUES, S. Paca. **Globo Rural**, São Paulo, n. 43, p. 59-61, 1989.

DIDIO, L. J. A. **Tratado de anatomia aplicada**. São Paulo: Pólus Editorial. 1999. 948 p.

DYCE, K. M.; SACK, W. O.; WENSING, C. J. G. **Tratado de Anatomia Veterinária**. 4 ed. Rio de Janeiro: Sauderes Elsevier, 2010, 663 p.

EDELWEISS, E. L. Hidatidose. In: Veronesi R. **Doenças Infecciosas e parasitárias**, 7 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1982. 871-883 p.

EISENBERG, John F. Order rodentia. In: _____. **Mammals of the neotropics – the northern neotropics**. Chicago: University of Chicago, v. 1, n. 1, p. 395-397, 1989.

EMMONS, Louise H. Paca. In: _____. **Neotropical rainforest mammals: a field guide**. Chicago: The University of Chicago, v.1, n.1, p. 204-205, 1990.

FERREIRA, Marcelo Simão; ROCHA, Ademir; Gonçalves, Elmar Gonzaga; CARVALHO, Ademar Margonari; NISHIOKA, Sérgio de Andrade; ANDRADE, Nestor Barbosa. Um caso de hidatidose policística autóctone de Minas Gerais, Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Brasil, v. 20, n. 3, p. 181-186, 1987. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rsbmt/v20n3/10.pdf>>. Acesso em: 26 jun. 2017.

FOWLER, M.E.; MILLER, R.E. **Zoo & wild animal medicine: current therapy**. 4. ed. Philadelphia: W. B. Saunders Company, 1999. p. 243-248.

FRANCIOLLI, André Luis Rezende. **Desenvolvimento embriológico e fetal em pacas (Agouti paca, Linnaeus 1766)**: estabelecimento de modelo experimental análogo murinho para detecção de linhagens “Germ Cells”. 2007. 99f. Dissertação de Mestrado – Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Departamento de Cirurgia, São Paulo 2007. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/10/10132/tde-13022008-105109/en.php>>. Acesso em: 12 mar. 2016.

FREITAS, Horácio Rolim. Serafim da Silva Neto. **Revista Abrafil**, São Paulo, v. 76, n. 8, p. 76-83, 2011. Disponível em: <<http://www.filologia.org.br/abf/rabf/8/076.pdf>>. Acesso em: 07 set. 2012.

GETTY, Robert. **Anatomia dos animais domésticos**. v.1, 5.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1997. 1134 p.

GITTES, G. K. Developmental biology of the pancreas: a comprehensive review. **Dev. Biolo.**, Pittsburgh, v. 326, n. 1, p. 4-35, 2009. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19013144>>. Acesso em: 29 dez 2016.

GOMES, C.; KARAM, L. B.; MACEDO, R. E. F. Atributos de qualidade da carne de paca (Agouti paca): perfil sensorial e força de cisalhamento. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec**, Belo Horizonte, v. 65, n. 2, p. 559-565, 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-09352013000200036>. Acesso em: 20 jun. 2017.

GUIMARÃES, Diva Anelie de Araújo; BASTOS, Luciana Valois; FERREIRA, Ana Cássia Sarmiento; LUZ-RAMOS, Rosemar Silva; OHASHI, Otávio Mitio; RIBEIRO, Haroldo Lobato. Características reprodutivas da paca fêmea (*Agouti paca*) criada em cativeiro. **Acta Amazonica**, Amazonas, v. 38, n. 3, p. 19, 2008. Disponível em: <<https://acta.inpa.gov.br/fasciculos/38-3/BODY/v38n3a19.html>>. Acesso em: 04 fev 2017.

HICKMAN, Cleveland P. **Princípios de zoologia**. Barcelona: Ariel, 1967. 505 p.

HICKMAN, Cleveland P.; ROBERTS, Larry S.; LARSON, Allan. **Princípios integrados de zoologia**. 11. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2009. 846 p.

HILDEBRAND, M. **Análise da estrutura dos vertebrados**. São Paulo: Atheneu, 1995. 700 p.

HOFFMAN, L.C.; WIKLUND, E. Game and venison-meat for the modern consumer. *Meat Sci.*, Stellenbosch, v. 74, n. 1, p. 197-208, 2006. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22062729>>. Acesso em: 23 jun. 2016.

HOSKEN, Fábio Morais. **Criação comercial de pacas**. Manual Técnico. Viçosa, Minas Gerais: CPT, 1998. 54 p.

HOSKEN, Fábio Morais; SILVEIRA, Ana Cristina. **Criação de Pacas**. Coleção de Animais Silvestres, v.3, Viçosa: Aprenda Fácil, 2001. 262 p.

HOUAISS, Antônio; VILLAR, Mauro de Salles; FRANCO, Francisco Manoel de Mello Franco. **Dicionário Houaiss da língua portuguesa**. 1. ed. Rio de Janeiro: Objetiva, 2009. 1986 p.

JEROZOLIMSKI, Adriano; PERES, Carlos A. Bringing home the biggest bacon: a cross-site analysis of the structure of hunter-kill profiles in Neotropical forests. *Biological Conservation*, USA, v. 111, n. 3, p. 415-425, 2003. Disponível em: <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.495.8175&rep=rep1&type=pdf>>. Acesso em: 10 fev. 2017.

JUNQUEIRA, Luiz C.; CARNEIRO, José. **Histologia básica**. 10. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004. 488 p.

JUNQUEIRA, Luiz C.; CARNEIRO, José. **Histologia básica**. 11. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008. 500 p.

KARDONG, Kenneth V. **Vertebrates—Comparative Anatomy, Function, Evolution**. 6.ed. United States: The McGraww-Hill e Connect Learn Succeed, 2012. 816 p.

KIERSZENBAUM, A. L. **Histologia e biologia celular. Uma introdução à patologia**. 3.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012. 700 p.

KLEIMAN, D. J. The patterns of behavior in hystricomorph rodents. **Symposium of the Zoological of Society of London**, Londres, v. 34, p. 174-209, 1974.

KLEIMAN, D. J.; EISENBERG, J.; MALINIAK, E. Reproductive parameters and productivity of caviomorph rodents. In: **Vertebrate Ecology in Northern Neotropics**. Smithsonian Institute Press. Washington: DC, 1980. 173-183 p.

LAMEIRA, Ana Paula Guimarães. **Determinação de alguns parâmetros da biologia reprodutiva e produtiva da paca fêmea (*Agouti paca* Linnaeus, 1744) criada em cativeiro**. 2002. 54f. Dissertação de Mestrado em Zoologia – Área de Concentração em Reprodução Animal. Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém, 2002. Disponível em: <<http://www.repositorio.ufpa.br/jspui/handle/2011/4165>>. Acesso em: 23 ago. 2017.

LANDER, A. **Observaciones preliminares sobre lapas *Agouti paca* (Linnaeus, 1766) (Rodentia, Agoutidae) en Venezuela.** 1974. 104f. Trabalho de Conclusão de Curso da Faculdade de Agronomia e Instituto de Zoologia Agrícola de Universidade Central da Venezuela, Maracay, 1974.

LEGENDRE, L.F.J. Oral Disorders of Exotic Rodents. In: CROSSLEY, D.A. **Oral Biology, Dental and Beak Disorders.** Vet. Clin. North Am. - Exotic Animal Practice, v.6, n.3, p.601- 628, 2003.

LOPES, M. A. E.; FERRARI, S. F. Effects of human colonization on the abundance and diversity of mammals in eastern brazilian Amazonia. **Conservation Biology**, v. 14, n. 6, p. 1658-1665, 2000. Disponível em: < https://www.jstor.org/stable/2641517?seq=1#page_scan_tab_contents>. Acesso em: 22 fev. 2107.

MACHADO JÚNIOR, A. A. N.; SOUSA, A. L.; CARVALHO, M. A. M.; SANOTS, F. C. F.; ALVES, F. R. Anatomia do fígado e vias bilíferas do muçua (*Kinosternon scorpioides*). **Archives of Veterinary Science.** Brasil, v. 10, n. 2, p. 125-133, 2005. Disponível em: <<http://revistas.ufpr.br/veterinary/article/download/4428/3474>>.

MACLELLAND, J. Aparelho digestório das aves. In: GETTY, R. **Anatomia dos animais domésticos.** 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1986. p. 1813-1828.

MARES, Michael A.; GENOWAYS, Hugh H. **Mammalian Biology in South America.** 1. ed. Pittsburg: Pymatuning Laboratory Of Ecology, 1982. 143-166 p

MARÇAL, A.V.; FERREIRA, N.; FERNANDES FILHO, A.; STOPIGLIA, A.J. Contribuição ao estudo das vias bilíferas em equinos da raça puro sangue inglês. Sistematização dos *ductus principalis sinister*. **Revista Brasileira de Ciências Morfológicas**, São Paulo, v. 10, n. 1, p. 22-27, 1993.

MATAMOROS, Y. Anatomia e histologia del sistema reproductor del tepezcuinte (Cuniculus paca). **Revista Biología Tropical**, San Jose, v. 29, n.1, p. 155-164, 1981. Disponível em: <<http://biblat.unam.mx/pt/revista/revista-de-biologia-tropical/articulo/anatomia-e-histologia-del-sistema-reproductor-del-tepezcuinte-cuniculus-paca>>. Acesso em: 23 jun. 2016.

MATAMOROS, Y. Notas sobre la biología del tepezcuinte, Cuniculus paca, brisson,(Rodentia: Dasyproctidae) en cautiverio. **Brenesia**, v. 19-20, n.1, p. 71-82, 1982. Disponível em: <<http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=oet.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=001918>>. Acesso em: 30 ago. 2016.

MATAMOROS, Y.; PASHOV, B. Ciclo estral del tepezcuinte (Cuniculus paca, Brisson) en cautiverio. **Brenesia**, San Jose, v. 22, n.1, p. 249-260, 1984.

MAXIMIANO NETO, A.; SANTOS, A.L.Q.; MOURA, C.R.; TUNALA, V. Sistematização do *ductus principalis sinister* em fígados de muares (*Equus asinus x Equus caballus*). **Brazilian Journal of Morphological Sciences**, Goiânia, v. 17, p. 235, 2000.

MAZZIERI, Berta Ricardo de. História da Medicina. O despertar no Reio de Hamurabo. **Ser Médico**. São Paulo, v. 1, n. 18, p. 32-5, jan./mar. 2002. Disponível em: <<http://www.unimeds.com.br/v9/?cod=2808&fwd=Old>>. Acesso em: 06 set. 2016.

MENEZES, D.J.A.; CARVALHO, M.A.M.; CAVALCANTE FILHO, M.F.; SOUZA, W.M. Configuração do Sistema Venoso Portal na Cutia (*Dasyprocta aguti*; RODENTIA). **Brazilian Journal of Veterinary Research Animal Science**, São Paulo, v. 38, n. 6, p. 8, 2001. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1413-95962001000600003>>. Acesso em: 18 jan 2016.

MENEGHELLI, U. G.; BARBÓ, M. L. P.; MAGRO, J. E.; BELLUCCI, A. D. Doença hidática policística: quadro clínico e radiológico e tratamento com albendazol de um caso procedente do Acre. In; **Anais do XXI Congresso da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, São Paulo, p. 77-78, 1985.

MENEGHELLI, Ulysses G.; MARTINELLI, Ana L. C.; VELLUDO, Maria A. S. Llorach. Cisto de *Echinococcus vogeli* em fígado de Paca (*Cuniculus paca*) originária do Estado do Acre, Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Brasil, v. 23, n. 3, p. 153-155, 1990. Disponível em:< <http://www.scielo.br/pdf/rsbmt/v23n3/04.pdf>>. Acesso em: 20 jun. 2017.

MERRIT, D. A. The husbandry and management of the paca *Cuniculus paca* at Lincoln Park Zoo, Chicago. **International Zoo Yearbook**, London, n. 28, p. 264-267, 1989. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1748-1090.1989.tb03297.x/abstract>>. Acesso em: 11 mar. 2017.

MESSER, H.M. **An introduction to vertebrate anatomy**. New York: The Macmillan Company, 1938. p. 206-208.

MIGLINO, M.A.; SANTIS PRADA, I.L; D'ERRICO, A.A.; SOUZA, W.M. Contribuição ao estudo do Sistema excretor do fígado em animais silvestres. Vias bilíferas da Anta (*Tapirus americanus*). In: SEMANA DE VETERINÁRIA, 1. São Paulo, 1982, **Anais...** São Paulo, 1982. p. 15.

MIGLINO, M.A.; SOUSA, W.M.; NASCIMENTO, A.A.; ARANTES, I.G.; CARVALHAL, R. Contribuição do sistema excretor do fígado em animais silvestres. Vias bilíferas do cateto (*Tayassu tayassu*). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 20., 1986a, Cuiabá. **Anais...** Cuiabá, 1986a. p. 342.

MIGLINO, M.A.; SANTIS PRADA, I. L.; SOUZA, W. M.; D'ERRICO, A. A. Contribuição ao estudo do sistema excretor do fígado em animais silvestres. Vias bilíferas da capivara (*Hydrochoerus hydrochoeris*). **Revista Faculdade Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo**, São Paulo, v. 23, n.2, p. 115-132, 1986b. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/rfmvzusp/article/view/61261>>. Acesso em: 09 mai. 2017.

MONDOLFI, E. La laca o paca. **Defensa de la naturaliza**. Caracas: Venezuela, v. 2, n. 5, p. 4-16, 1972.

MOORE, Keith L.; DALLEY, Arthur F. **Anatomia orientada para a clínica**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007, 1101 p..

NICKEL, R.; SCHUMMER, A.; SEIFERLE, E. **The viscera of the domestic mammals**. 2. ed. Berlin: Verlag Paul Parey, 1979. 401 p.

NOGUEIRA, T. M. R. **Alguns parâmetros fisiológicos e reprodutivos da paca (*Agouti paca*, Linnaeus, 1766) em cativeiro**. 1997. 118p. Dissertação de mestrado em Zootecnia - Universidade Estadual Paulista e Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, 1997.

NOGUEIRA-NETO, P. A. **A criação de animais indígenas vertebrados; Peixes- Anfíbios- Répteis- Aves- Mamíferos**. São Paulo: Tecnapis, 1973. 327 p.

OLIVEIRA, M.C.; ABREU, M.A.F.; SILVA, P.P.; DEFINE, R.M. Contribuição ao estudo das vias bilíferas na cobaia (*Cavia porcellus*). In: CONFERÊNCIA ANUAL. SOCIEDADE PAULISTA DE MEDICINA VETERINÁRIA, 32, Pirassununga, 1977. **Comunicações Científicas**. Pirassununga, 1977. p. 17.

OLIVEIRA, M.C.; ABREU, M. A. F.; SILVA, P. P. Contribution al etude des voies biliaires chez le cobaye *Cavia porcellus*). Systematisation du ramus principalis sinister. **Anat. Anz.**, n. 146, p. 160-165, 1979.

ORIÁ, Reinaldo Barreto; BRITO, Gerly Anne de Castro. **Sistema Digestório: Integração Básico-Clínica**. 1 ed. São Paulo: Edgard Blucher Ltda, 2016. 838 p.

ORR, R. T. **Biologia dos vertebrados**. 5 ed. São Paulo: Roca, 1986. 508 p.

OTTAWA. Histology. Liver. 2011. Disponível em: <<http://www.courseweb.uottawa.ca/medicine-histology/english/gastrointestinal/Liver.htm>>. Acesso em: 01 jan 2017.

OZKAN, Z. E. Macro-anatomical investigations on the hind limb skeleton of mole-rat (*Spalax leucodon* Nordmann). **Veterinarski Arhiv**. Croácia, v. 72, n. 2, p. 91-99, 2002. Disponível em: <<http://www.vef.unizg.hr/vetarhiv/papers/72-3/ozkan.pdf>>. Acesso em: 24 jan. 2017.

PÉREZ, Elizabeth. M. Mammalian Species – *Agouti paca*. **The American Society of Mammalogists**, USA, n. 404, p. 1-7, 1992. Disponível em: <<https://academic.oup.com/mspecies/article-abstract/doi/10.2307/3504102/2600668/Agouti-paca?redirectedFrom=fulltext>>. Acesso em: 19 fev. 2017.

PÉREZ, H. C.; HERNÁNDEZ, F. Z. Comportamiento reproductivo y datos de la alimentacion de *Agouti paca nelsoni*, Goldman. **Acta Zoologica Lilloana**, San Moguel de Tucúan, v. 35, p. 283-385, 1979.

PERES, C. A.. Effects of subsistence hunting on vertebrate community in Amazonian forests. **Conservation Biology**, USA, v. 14, n. 1, p. 240-253, 2000. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1046/j.1523-1739.2000.98485.x/full>>. Aceso em: 18 jan 2017.

PESSOA, C. A. Rodentia - roedores de companhia (hamster, gerbiu, cobaia, chinchila, rato). In: CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. **Tratado de Animais Selvagens - Medicina Veterinária**. São Paulo: Roca, 2007, p.432-474.

PRIMACK, Richard B.; RODRIGUES, Efraim. **Biologia da conservação**. 1 ed. Londrina: Planta, 2001, 328 p.

RAMDIAL, B. **The natural history and ecology of the paca (*Cuniculus paca*)**. Lands and Survey Department. Mapping and Control Section, Trinidad, 1972. 11 p.

RAYS, M.A.A.; DAYOUB, M.C.O.; SILVA, P.P. Contribuição ao estudo das vias. ENCONTRO DE PESQUISAS VETERINÁRIAS, 5., 1980, Ribeirão Preto. **Resumos**. Ribeirão Preto, 1980. p. 33-4.

REDFORD, K. H. **A floresta vazia**. In: **Valladares-Padua, C., Bodmer, R.E., Cullen Jr. L. (Eds) Manejo e Conservação de Vida Silvestre no Brasil**. MCT-Cnpq/Sociedade Civil Mamirauá, Brasília, Distrito Federal. p.1-22, 1997.

RENGINFO, M. E.; NAVARRO, D. F.; URRUNAGA, A. B.; VÁSQUEZ, W. F.; ASPAJO, F. Crianza familiar Del majaz o paca (Agouti paca) en la Amazonia. **Tratado de Cooperacion Amazonica**. Secretaria Protempore. Lima: Mirigraf S.R. L., 1996. 45 p.

ROMER, A.S., PARSONS, T.S. **Anatomia comparada dos vertebrados**. São Paulo: Atheneu, 1985. p. 338-358.

ROSSER, A. M. E; MAINKA, S. A. Overexploitation and species extinctios. **Conservation Biology**, v. 16, n. 3, p. 584-586, 2002. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/3061203?seq=1#page_scan_tab_contents>. Acesso em: 8 jan. 2017.

ROWLANDS, I. W.; WEIR, B. J. Mammals: non-primates eutherians. In: LAMMING, G. E. ed. **Marshall's Physiology of Reproduction**. 4 ed. London, 1984. 455-542 p.

SAADOUN, A.; CABRERA, M.C. A review of the nutritional content and technological parameters of indigenous sources of meat in South America. **Meat Sci.**, Uruguai, v. 80, p. 570-581, 2008. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22063568>>. Acesso em: 20 jun. 2017.

SANTIS PRADA, I.L.; BORELLI, V.; PEDUTI NETO, J. Contribuição ao estudo do sistema excretor do fígado em animais silvestres. Vias bilíferas da girafa (*Giraffa camelopardalis*). **Revista Faculdade Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo**, São Paulo, v. 12, p. 45-52, 1975. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/rfmvzusp/article/view/56029>>. Acesso em: 02 fev. 2017.

SANTIS PRADA, I.L.; D'ERRICO, A.A.; BORELLI, V.; SOGORB, S.F. Contribuição ao estudo do sistema excretor do fígado em animais silvestres. Vias bilíferas do Ratão do banhado (*Miocastor coypus*). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ANATOMIA, 13. CONGRESSO LUSO-BRASILEIRO DE ANATOMIA, 4., 1981, Belo Horizonte. **Resumos...** Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Anatomia, 1981. p. 185-86.

SAYAGO, D.; TOURRAND, J. F.; BURSZTYN, M. **Amazônia Cenas e Cenários**. Brasília: UNB, 2004. 382 p.

SCHWARZE, E.; SCHRÖDER, L. **Compendio de anatomia veterinária**. Zaragoza: Acribia, 1972. 247 p.

SILVA, F. **Ordem Rodentia: mamíferos silvestres do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, 1984. p.171-209.

SILVA, Luiz, Emmanuel Baptista; FERREIRA, Nilson; SOUZA, Ademar; FAGUNDES, Geraldo Morgado; BRAGA, Maria Terezinha Teixeira; RIELLA, Ambires Cecílio Machado. Contribuição ao estudo das vias bilíferas em gambás (*Didelphis aurita* – Wred, 1827). Comportamento do *ductus choledocus* e *ductus cysticus*. Sistematização do *ramus principalis dexter*. **Revista Biotemas**. Santa Catarina, v.8, n.1, p. 46-60, 1995. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/biotemas/article/view/22737/20717>>. Acesso em: 15 mar. 2016.

SILVERMAN, S.; TELL, Lisa A. **Radiology of rodents, rabbits and ferrets: an atlas of normal anatomy and positioning**. St. Louis: Elsevier, 2005. 299 p.

SI-TAYEB, K.; LEMAIGRE, F. P.; DUNCAN, S. A. Organogenesis and development of the liver. **Dev. Cell**, v. 18, p. 174-189, 2010.

SMYTHE, N. The paca (*Cuniculus paca*) as a domestic source of protein for the Neotropical, Humid Lowlands. **Applied Animal Behavior Science**, Panama, v. 17, n. 1-2, p. -155-170, 1987. Disponível em: < [http://www.appliedanimalbehaviour.com/article/0168-1591\(87\)90017-7/pdf](http://www.appliedanimalbehaviour.com/article/0168-1591(87)90017-7/pdf)>. Acesso em: 12 jan. 2106.

SMYTHE, N. Paca. In: ROBINSON, J. G.; REDFORD, K. H. **Microlivestock: little known small animals with promising economic future**. Washington: National Academy, 1991. p. 263-269. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=mACMLhjW22kC&oi=fnd&pg=PR1&dq=Microlivestock:+little+known+small+animals+with+promising+economic+future.+Washington:+National+Academy&ots=g5K9gsuAui&sig=3dhPv7Z1ogm1aR3itLDu0iCGzoc&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false>. Acesso em: 01 mar. 2016.

SMYTHE, N; BROWN DE GUANTI, O. **La domesticación y cria de la paca (Agouti paca)**. Guia FAO Conservación #26. Roma: FAO, 1995. 91 p. Disponível em: <[https://books.google.com.br/books?id=xEUxPJGXCd0C&pg=PR4&dq=La+domesticaci%C3%B3n+y+cria+de+la+paca+\(Agouti+paca\).+Guia+FAO+Conservaci%C3%B3n+%2326.+Roma&hl=pt-BR&sa=X&ved=0ahUKEwjMo57y_5bVAhUHKJAKHYFnD3cQ6AEIlzAA#v=onepage&q=La%20domesticaci%C3%B3n%20y%20cria%20de%20la%20paca%20\(Agouti%20paca\).%20Guia%20FAO%20Conservaci%C3%B3n%20%2326.%20Roma&f=false](https://books.google.com.br/books?id=xEUxPJGXCd0C&pg=PR4&dq=La+domesticaci%C3%B3n+y+cria+de+la+paca+(Agouti+paca).+Guia+FAO+Conservaci%C3%B3n+%2326.+Roma&hl=pt-BR&sa=X&ved=0ahUKEwjMo57y_5bVAhUHKJAKHYFnD3cQ6AEIlzAA#v=onepage&q=La%20domesticaci%C3%B3n%20y%20cria%20de%20la%20paca%20(Agouti%20paca).%20Guia%20FAO%20Conservaci%C3%B3n%20%2326.%20Roma&f=false)>. Acesso em: 08 mar. 2017.

SOUZA, W.M. Contribuição ao estudo das vias bilíferas intra e extra-hepática em bovinos da raça nelore. In: CONGRESSO DE LA ASOCIACION PANAMERICANA DE ANATOMIA, 7, ASOCIACION RIOPLATENSE DE ANATOMIA, 21., 1984, Punta del Este. **Anais...** Punta del Este: Sociedade brasileira de Anatomia, 1984. p. 159.

SOUZA, W.M.; SANTIS PRADA, I.L.; D'ERRICO, A.A.; MIGLINO, M.A. Contribuição ao sistema excretor do fígado em animais silvestres. Vias bilíferas do Coati (*Nasua narica*). In: SEMANA DE VETERINÁRIA, 1, 1982, São Paulo. **Anais...** São Paulo, 1982. p. 18.

SOUZA, W.M.; MIGLINO, M.A.; SANTIS PRADA, I.L.; DIDIO, L.J. A. As vias bilíferas de Tatus (*Dasypus novemcinctus* e *Euphractus sexcinctus*). **Braz. J. vet. Res. Anim. Sei.** São Paulo, v. 31, n. 2, p. 113-7, 1994. Disponível em: < <http://www.revistas.usp.br/bjvras/article/view/52055/56105>>. Acesso em: 25 jan. 2106.

SOUZA, W.M.; MIGLINO, M.A.; SANTIS PRADA, I.L.; BORELLI, V.; ARANTES, I. G.; SOUZA, N. T. M. The excretory system of the liver in wild animals. VI. Biliary ducts of the great anteater (*Myrmecophaga tridactyla*). **Braz. J. vet. Res. Anim. Sei.** São Paulo, v. 29, p. 353-357, 1992.

SOUZA, W.M.; MIGLINO, M.A.; SANTIS PRADA, I.L.; BORELLI, V. Contribuição ao estudo do sistema excretor do fígado em animais silvestres. Vias bilíferas do Tamanduá bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ANATOMIA, 14., 1985, Vitória. **Anais...** Vitória, Sociedade Brasileira de Anatomia, 1986. p. 80.

SOUZA, Wilson Machado de; SOUZA, Nair Trevizan Machado de; CARVALHO, Roberto Gameiro de; CORREA, Cláudia Neves. Topografia da artéria hepática no fígado de capivara (*Hydrochaerus hydrochaeris*). **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 37, n. 1, p.141-145, 2007. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/cr/v37n1/a22v37n1.pdf>>. Acesso em: 25 out 2106.

SPARKS, A.K.; CONNOR, D.H.; NEAFIE, R. C. **Diseases caused by cestodes. Chapter 1. Echinococcosis.** In: Binford CH, Connor DH (eds). Pathology of tropical and extraordinary diseases, v. 2, AFIP, Washington, USA, p. 530-533, 1976.

STORER, T.I.; USINGER, R.L.; STEBBINS, R.C.; NYBAKKEN, J.W. **Zoologia geral.** 6. Ed, v. 8. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2000 p. 642-654.

STRADIOTTI, C. P. **Anatomia dos órgãos reprodutivos do macho e método de coleta de sêmen em pacas (Agouti paca).** 2006. 47p. Dissertação de mestrado em Anatomia. Universidade Estadual no Norte Fluminense, Campos dos Goytacazes, 2006.

UNEP-WCMC (United Nations Environment Programme – World Conservation Monitoring Centre). UNEP-WCMC Species Database: CITES-Listed Species, 2008. Disponível em: <<http://www.cites.org/eng/resources/species.html>>. Acesso em: 15 mar. 2017.

WARMBRAND, Gisele. **Contribuição da ressonância magnética na avaliação de doadores do lobo direito ao transplante hepático intervivos.** 2004. 159f. Tese (Doutorado em Ciências) – Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/5/5151/tde-16082005-101732/pt-br.php>>. Acesso em: 08 set. 2012.

WETTERBERG, G. B.; FERREIRA, M.; BRITO, W. L.; ARAUJO, V. C. **Espécies da fauna amazônica potencialmente preferidas para consumo nos restaurantes de Manaus.** Brasília: Brasil Florestal, 1976, p. 59-68.

WIGGS, B.; LOBPRISE, H. Dental Anatomy and Physiology of Pets Rodents and Lagomorphs. In: CROSSLEY, D.A.; PENMAN, S. **Manual of Small Animal Dentistry.** British Small Animal Veterinary Association, London, 1995, p.68-73.

WIGGS, B.; LOBPRISE, H. Dental and Oral Disease in Rodents and Lagomorphs. In: **Veterinary Dentistry. Principles & Practice,** Lippincott-Raven, New York, 1997, p.518-537.

WILSON, D.E.; REEDER, D.M. **Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference.** 3. ed. Maryland: Johns Hopkins University Press, 2005a. 2142 p.

WILSON, D. E.; REEDER, D. M. **Mammal species of the World.** Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2005b. v. 2,142 p.

WOODS, C. A. Hystricognath rodents. In: ANDERSON S.; JONES JR. J. K. (eds). **Orders and families of recent mammals of the world**. New York: John Wiley & Sons, 1984, p.389-446.

3 ARTIGO

CONTRIBUIÇÃO AO ESTUDO DAS VIAS BILÍFERAS EM PACA (*Cuniculus paca*)

SANTOS, F. A. V. ¹, BORELLI, V. ².

1. Mestre em Patologia Ambiental e Experimental, Universidade Paulista - UNIP.

2. Coordenador Geral do Curso de Medicina Veterinária da UNIP.

RESUMO

O objetivo foi descrever os aspectos anatômicos das vias bilíferas da paca (*Cuniculus paca*). Foram utilizados 15 (quinze) fígados de paca do sexo masculino (machos), adultos, efetuando a sistematização das vias bilíferas mediante a injeção com neoprene látex, na cor branca, fixado em solução aquosa de formol a 10%, e após dissecado. Os resultados obtidos, mostram que a sistematização das vias bilíferas da paca, observou-se uma tetraconvergência em 73,36% dos fígados analisados, o ducto colédoco (DC) encontra-se formado pela união de quatro ductos: ducto hepático direito (DHD), ducto hepático esquerdo (DHE), ducto cístico (DCI) e ducto papilar (DP), esse proveniente do processo papilar do lobo caudado, em 26,64%, observou-se a triconvergência do DC, formando pelo DHD, DHE, DCI, Portanto, em relação ao comportamento das vias bilíferas, observou-se na paca, a presença do ducto papilar, ocorrendo uma variação anatômica.

UNITERMOS: Anatomia, Roedores, Paca, Fígado, Sistema Biliar.

CONTRIBUTION TO THE STUDY OF THE BILIFERAL DUCTS IN PACA (*Cuniculus paca*)

SANTOS, F. A. V. ¹, BORELLI, V. ².

1. Master in Environmental and Experimental Pathology, Universidade Paulista - UNIP.

2. General Coordinator of the Veterinary Medicine Course at UNIP.

ABSTRACT

The aim of this study was to describe the anatomical aspects the paca (*Cuniculus paca*) biliary tract. Fifteen (15) adult male paca livers were used and the biliary ducts were systematized by injection with white latex neoprene, fixed in 10% aqueous formaldehyde solution, and dissected. The paca biliary ducts showed a tetraconvergence in 73.36% of the analyzed livers. The common bile duct (DC) is formed by the union of four ducts: hepatic duct (DHD), left hepatic duct (DHE), cystic duct (INN) and papillary duct (DP), which originated from the papillary process of the caudate hepatic lobe. In 26.64% livers, was observed the triconvergence of DC, forming by DHD, DHE and DCI. In summary, the presence of the papillary duct was observed only in the paca, with an anatomical variation occurring.

KEY – WORDS: Anatomy, Rodents, Paca, Liver, Biliary System.

CONTRIBUCION AL ESTUDIO DE LAS VÍAS BILIFERAS EN PACA (*Cuniculus paca*)

SANTOS, F. A. V. ¹, BORELLI, V. ².

1. Maestría em Patología Ambiental y Experimental, Universidad Paulista - UNIP.

2. Coordinador General del Curso de Medicina Veterinaria de la UNIP.

RESUMEN

El objetivo fue describir los aspectos anatómicos de las vías bilifás de la paca. Se utilizaron 15 (quince) hígados de paca masculina (machos), adultos, efectuando la sistematización de las vías bilíferas mediante la inyección con neopreno látex, en color blanco, fijado en solución acuosa de formol al 10%, y después de disecado. Los resultados obtenidos, muestran que la sistematización de las vías bilíferas de la paca (*Cuniculus paca*), se observó una tetraconvergencia en el 73,36% de los hígados analizados, el conducto colédoco (DC) se encuentra formado por la unión de cuatro conductos: conducto hepático (DHD), conducto cístico (DCI) y ducto papilar (DP), que provenía del proceso papilar del lobo caudado, en el 26,64%, se observó la triconvergencia del DC, formando por el DHD, , DHE, DCI, Por lo tanto, en relación al comportamiento de las vías bilíferas, se observó en la paca, la presencia del conducto papilar, ocurriendo una variación anatómica.

UNITERMOS: Anatomía, Roedores, Paca, Hígado, Sistema Biliar.

3.1 INTRODUÇÃO

Os roedores são animais que oferecem uma extraordinária variedade de adaptações ecológicas, que suportam os mais diversos tipos de climas e altitudes, podendo com isso apresentar grande diversidade de adaptações fisiológicas. Vislumbrando tamanhos e formato de dentição característico, por serem desprovidos de caninos que aliados ao aspecto geral da maioria das formas, os tornam facilmente reconhecíveis. Em função disto, vivem em diferentes habitats como arborícolas, rupícolas ou terrícolas, mas com a capacidade de expressar diferentes adaptações biológicas¹.

Pertencente a ordem Rodentia temos a paca (*Cuniculus paca*) que, tem despertado o interesse dos pesquisadores com vista à obtenção de novos modelos experimentais e, sobretudo para o estabelecimento de sua exploração econômica racional e consequente preservação da espécie, pois sua carne é muito saborosa e bastante apreciada para o consumo, conferindo-lhe potencial zootécnico².

Há muito tempo, o estudo do fígado tem fascinado a humanidade. As primeiras civilizações consideravam o fígado o assento da alma. Para a civilização mesopotâmica, o fígado era depositário da alma e órgão primordial da vida, uma vez que a ele cabia a distribuição do sangue, fonte de todas as funções vitais³.

No fígado dos vertebrados existe uma rede de finos túbulos biliares, que reúnem as secreções celulares, a bile, em um ou mais ductos hepáticos que drenam o fígado. Mais próximo ao intestino estes ductos juntam-se ao ducto cístico, ligando-o à vesícula biliar na qual a bile pode ser armazenada. Após esta junção, tem-se um ducto biliar comum (ducto colédoco) que se abre no intestino delgado^{4,5,6,7,8,9}, com exceção das lampreias, peixes teleósteos e alguns herbívoros, como o cavalo, os quais não apresentam vesícula biliar, sendo o seu produto (bile) lançado diretamente no duodeno com a importante função de emulsificação de gorduras¹⁰.

Entretanto, o estudo do sistema bilífero em animais silvestres e domésticos, ainda hoje, surge como um vastíssimo campo de investigação, uma vez que a bibliografia é muito escassa, principalmente no que se refere a animais silvestres¹¹.

Desta forma, o presente trabalho tem como o objetivo descrever os aspectos anatômicos das vias bilíferas da paca, analisando a sua distribuição e comparando-a com a distribuição do ducto colédoco de outras espécies como o ratão do banhado (*Miocastor coypus*), a capivara (*Hydrochoerus hydrochoeris*), o cateto (*Tayassu tajacu*), o gambás (*Didelphis aurita*), a muçua (*Kinosternon scorpioides*), a girafa (*Giraffa camelopardalis*), a anta (*Tapirus americanos*), o macaco prego (*Cebus sp.*), os tatus (*Dasypus novemcinctus* e *Euphractus sexcinctus*), o tamanduá bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*), os equinos, os carnívoros domésticos (cão e gato) e os seres humanos.

3.2 MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa no uso de Animais da Universidade Paulista – UNIP (CEUA), sob o protocolo de nº002/2017.

Foram utilizados 15 (quinze) fígados de paca do sexo masculino (machos), adultos, procedentes do abatedouro Pro-Fauna Cerrado Ltda – ME com CNJP: 05.586.975/0001-67, com data de abertura em 12/02/2003, localizado na estrada do Takanja, s/n, Km 06, sala 01, no bairro de Laranjal – Pedro Barros, no município de Miracatu, do estado de São Paulo, CEP: 11850-00, Brasil, sendo sua natureza jurídica Sociedade Empresária Limitada – código 2062, exercendo atividade econômica principal como comércio atacadista de carnes e derivados de outros animais – CNAE 4634699 credenciado pela Vigilância Sanitária.

Para o preparo do fígado de paca, foi lavado bem as vísceras para retirada completa do sangue, examinando a veia porta hepática para localizar o ducto colédoco e a vesícula biliar. Após localizado o ducto colédoco, foi introduzido a cânula e amarrado, passando um cordão/barbante ao redor do ducto.

O ducto colédoco, após canulado com uma agulha hipodérmica 25X9, foi massageado suavemente no sentido contrário ao fluxo biliar, esvaziando o sistema bilífero e a vesícula biliar. A cânula foi fixada para a injeção das vias bilíferas com uma pequena quantia de água para verificar ser a perfusão; se a cânula está diretamente posicionada e prováveis vazamentos que, se existirem, foram amarrados.

Imediatamente, procedemos a injeção das vias bilíferas com neoprene látex “650”, corado na cor branca, até o completo preenchimento.

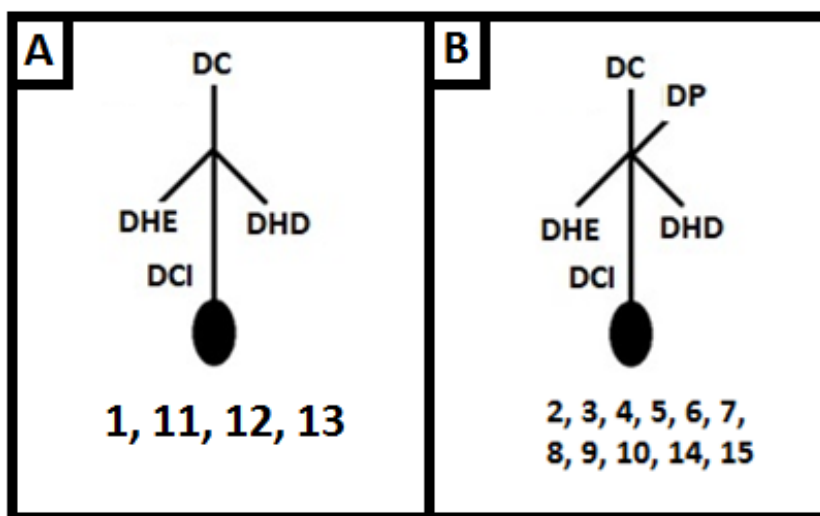
Após a injeção com látex, as peças foram fixadas em solução de formol a 10%, por um período não inferior a 48 horas e posteriormente realizando a dissecação dos fígados.

As vias bilíferas foram representadas por desenhos (esquemas), vistas pela face visceral, considerando a extensão dos territórios drenados.

3.3 RESULTADOS

Com a sistematização das vias bilíferas da paca (*Cuniculus paca*), observou-se que em 73,36% dos fígados analisados, o ducto colédoco (DC) encontra-se formado pela união de quatro ductos (ducto hepático direito (DHD), ducto hepático esquerdo (DHE), ducto cístico (DCI) e ducto papilar (DP) (proveniente do processo papilar do lobo caudado), ou seja, houve a tetraconvergência do ducto colédoco, enquanto em 26,64%, observou-se a triconvergência do ducto colédoco, formado pelo ducto hepático direito (DHD), ducto hepático esquerdo (DHE), ducto cístico (DCI); o ducto papilar (DP) não estava presente (figura 08).

Figura 08. Representação esquemática da formação do ducto colédoco da paca. **A** - Os fígados 1, 11, 12 e 13 observa-se que o ducto colédoco se encontra formado pela união de três ductos (triconvergência). **B** - Os fígados 2,3,4,5,6,7,8,9,10,14 e 15 observa-se que o ducto colédoco se encontra formado pela união de quatro ductos (tetraconvergência). DC= ducto colédoco, DHE= ducto hepático esquerdo, DHD= ducto hepático direito, DCI= ducto cístico e DP= ducto papilar. Imagens dos ductos (Anexo B).



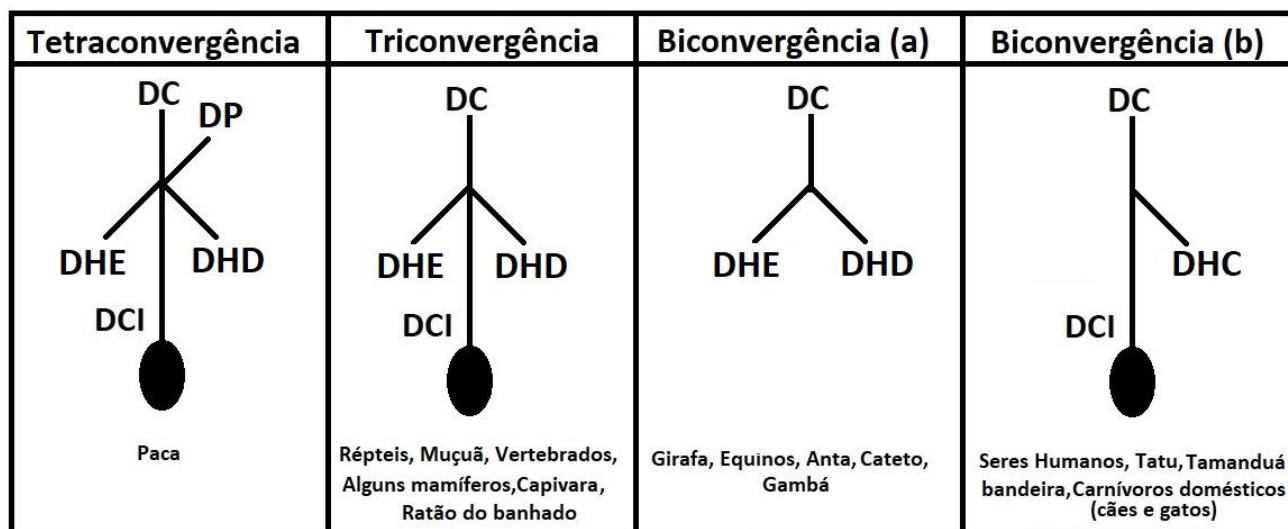
Fonte: Arquivo pessoal, 2017.

3.4 DISCUSSÃO

No presente trabalho, foi analisado o comportamento das vias bilíferas da paca (*Cuniculus paca*), onde observou-se que na maioria dos indivíduos, há um ducto proveniente do processo papilar do lobo caudado, denominado ducto papilar (DP), o qual une-se ao ducto cístico (DCI), ducto hepático direito (DHD), ducto hepático esquerdo (DHE), para formar o ducto colédoco, características essa denominada tetraconvergência.

Até onde se sabe, a formação do ducto colédoco da paca difere do que foi reportado para a maioria dos mamíferos, roedores, répteis e humanos (figura 09), nos quais observou-se a biconvergência ou triconvergência do ducto colédoco. Na biconvergência (a) o ducto colédoco é formado pela união do ducto hepático direito (DHD) e ducto hepático esquerdo (DHE), observados nas girafas (*Giraffa camelopardalis*)¹²; equinos⁸; no tapir ou anta (*Tapirus americanus*)^{13,14} e no cateto (*Tayassu tayassu*)¹⁵; gambá (*Didelphis aurita*)¹¹. Na biconvergência (b) o ducto colédoco é formado pela união do ducto cístico (DCI) e do ducto hepático comum (DHC), observados nos seres humanos¹⁶; no macaco prego (*Cebus sp.*)¹⁷; nos tatus (*Dasypus novemcinctus* e *Euphractus sexcinctus*)¹⁸; no tamanduá bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*)¹⁹; carnívoros domésticos (cães (*Canis lupus familiaris*) e gatos (*Felis catus*))⁸. Já a triconvergência o ducto colédoco é formado pela união do ducto hepático direito (DHD), ducto hepático esquerdo (DHE) e do ducto cístico (DCI), observados em répteis^{4,5,6}; muçua (*Kinosternon scorpioides*)²⁰; para a maioria dos vertebrados^{7,10}; para alguns mamíferos⁸; para o ratão do banhado (*Miocastor coypus*)²¹ e para a capivara (*Hydrochoerus hydrochoeris*)²². A presença do ducto papilar (DP) proveniente do processo papilar do lobo caudado observada na paca sugere ser uma variação anatômica particular dessa espécie.

Figura 09. Representação esquemática da formação do ducto colédoco na paca, répteis, muçua, vertebrados, alguns mamíferos, capivara, ratão do banhado, girafa, equinos, anta, cateto, gambá, seres humanos, tatu, tamanduá bandeira, carnívoros domésticos (cães e gatos). DC= ducto colédoco, DP= ducto papilar, DHE= ducto hepático esquerdo, DHD= ducto hepático direito, DCI= ducto cístico e DHC= ducto hepático comum.



Fonte: Arquivo pessoal, 2017.

3.5 CONCLUSÃO

Diante dos resultados obtidos, pode-se inferir que o fígado das pacas se assemelha ao fígado de outros roedores como o porquinho-da-Índia (*Cavia porcellus*), o ratão do banhado (*Miocastor coypus*) e a capivara (*Hydrochoerus hydrochoeris*), no que se refere à sua morfologia externa. No entanto, em relação ao comportamento das vias bilíferas, observou-se, na paca, a presença de um quarto ducto, o ducto papilar, proveniente do processo papilar do lobo caudado, ducto esse não observado nas outras espécies mencionadas.

3.6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. MOOJEN, J. **Os roedores do Brasil**. Rio de Janeiro: Ministério de Educação e Saúde / Instituto Nacional do Livro, 1952. 214 p. (Biblioteca Científica Brasileira. Série A, II).
2. CARVALHO, A. L. E. G. F.; MARTINS, L. L.; BOSSO, A. C. S.; MACHADO, M. R. F.. Morfologia do fígado da paca (*Cuniculus paca*, Linnaeus 1766). **Revista Biotemas**. Florianópolis, v. 25, n. 2, p. 2175-7925, 2012. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/biotemas/article/viewFile/2175-7925.2012v25n2p109/21814>>. Acesso em: 19 abr. 2016.
3. MAZZIERI, B. R. História da Medicina. O despertar no Reio de Hamurabo. **Ser Médico**. São Paulo, v. 1, n. 18, p. 32-5, jan./mar. 2002. Disponível em: <<http://www.unimeds.com.br/v9/?cod=2808&fwd=Old>>. Acesso em: 06 set. 2016.
4. MESSER, H. M. **An introduction to vertebrate anatomy**. New York: The Macmillan Company, 1938. p. 206-208.
5. HICKMAN, C. P. **Princípios de zoologia**. Barcelona: Ariel, 1967. 505 p.
6. SAYAGO, D.; TOURRAND, J. F.; BURSZTYN, M. **Amazônia Cenas e Cenários**. Brasília: UNB, 2004. 382 p.
7. ROMER, A. S., PARSONS, T. S. **Anatomia comparada dos vertebrados**. São Paulo: Atheneu, 1985. p. 338-358.
8. DYCE, K. M.; SACK, W. O.; WENSING, C. J. G. **Tratado de Anatomia Veterinária**. 4 ed. Rio de Janeiro: Sauderes Elsevier, 2010, 663 p.
9. FOWLER, M. E.; MILLER, R. E. **Zoo & wild animal medicine: current therapy**. 4. ed. Philadelphia: W. B. Saunders Company, 1999. p. 243-248.
10. HILDEBRAND, M. **Análise da estrutura dos vertebrados**. São Paulo: Atheneu, 1995. 700 p.
11. SILVA, L. E. B.; FERREIRA, N.; SOUZA, A.; FAGUNDES, G. M.; BRAGA, M. T.; RIELLA, A. C. M. Contribuição ao estudo das vias bilíferas em gambás (*Didelphis aurita* – Wred, 1827). Comportamento do *ductus choledocus* e *ductus cysticus*. Sistematização do *ramus principalis dexter*. **Revista Biotemas**. Santa Catarina, v.8, n.1, p. 46-60, 1995. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/biotemas/article/view/22737/20717>>. Acesso em: 15 mar. 2016.
12. SANTIS PRADA, I. L.; BORELLI, V.; PEDUTI NETO, J. Contribuição ao estudo do sistema excretor do fígado em animais silvestres. Vias bilíferas da girafa (*Giraffa camelopardalis*). **Revista Faculdade Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo**, São Paulo, v. 12, p. 45-52, 1975. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/rfmvzusp/article/view/56029>>. Acesso em: 02 fev. 2017.

13. MIGLINO, M. A.; SOUZA, W. M.; DIDIO, I. J. A. Vias bilíferas no tapir ou anta (*Tapirus americanus*). **Braz. J. vet. Res. Anim. Sei.** São Paulo, v. 31, n. 2, p. 95-9, 1994.
14. MIGLINO, M. A.; SANTIS PRADA, I. L.; D'ERRICO, A. A.; SOUZA, W. M. Contribuição ao estudo do Sistema excretor do fígado em animais silvestres. Vias bilíferas da Anta (*Tapirus americanus*). In: SEMANA DE VETERINÁRIA, 1. São Paulo, 1982, **Anais...** São Paulo, 1982. p. 15.
15. MIGLINO, M. A.; SOUSA, W. M.; NASCIMENTO, A. A.; ARANTES, I. G.; CARVALHAL, R. Contribuição do sistema excretor do fígado em animais silvestres. Vias bilíferas do cateto (*Tayassu tayassu*). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 20., 1986a, Cuiabá. **Anais...** Cuiabá, 1986a. p. 342.
16. MOORE, K. L.; DALLEY, A. F. **Anatomia orientada para a clínica**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007, 1101 p..
17. BORELLI, V.; SANTIS PRADA, I. L.; FILHO FERNANDES, A.; ANDRETTO, R. Contribuição ao estudo do sistema excretor do fígado em animais silvestres. II. Vias bilíferas do macaco prego (*Cebus sp.*). **Revista Faculdade Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo**, São Paulo, v. 12, p. 67-94, 1975. Disponível em: <<https://www.revistas.usp.br/rfmvzusp/article/view/56032/59387>>. Acesso em: 09 mar. 2017.
18. SOUZA, W. M.; MIGLINO, M. A.; SANTIS PRADA, I. L.; DIDIO, L. J. A. As vias bilíferas de Tatus (*Dasypus novemcinctus* e *Euphractus sexcinctus*). **Braz. J. vet. Res. Anim. Sei.** São Paulo, v. 31, n. 2, p. 113-7, 1994. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/bjvras/article/view/52055/56105>>. Acesso em: 25 jan. 2106.
19. SOUZA, W.M.; SANTIS PRADA, I.L.; D'ERRICO, A.A.; MIGLINO, M.A. Contribuição ao sistema excretor do fígado em animais silvestres. Vias bilíferas do Coati (*Nasua narica*). In: SEMANA DE VETERINÁRIA, 1, 1982, São Paulo. **Anais...** São Paulo, 1982. p. 18.
20. MACHADO JÚNIOR, A. A. N.; SOUSA, A. L.; CARVALHO, M. A. M.; SANOTS, F. C. F.; ALVES, F. R. Anatomia do fígado e vias bilíferas do muçua (*Kinosternon scorpioides*). **Archives of Veterinary Science**. Brasil, v. 10, n. 2, p. 125-133, 2005. Disponível em: <<http://revistas.ufpr.br/veterinary/article/download/4428/3474>>.
21. SANTIS PRADA, I.L.; D'ERRICO, A.A.; BORELLI, V.; SOGORB, S.F. Contribuição ao estudo do sistema excretor do fígado em animais silvestres. Vias bilíferas do Ratão do banhado (*Miocastor coypus*). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ANATOMIA, 13. CONGRESSO LUSO-BRASILEIRO DE ANATOMIA, 4., 1981, Belo Horizonte. **Resumos...** Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Anatomia, 1981. p. 185-86.
22. MIGLINO, M.A.; SANTIS PRADA, I. L.; SOUZA, W. M.; D'ERRICO, A. A. Contribuição ao estudo do sistema excretor do fígado em animais silvestres. Vias bilíferas da capivara (*Hydrochoerus hydrochoeris*). **Revista Faculdade Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo**, São Paulo, v. 23, n.2, p. 115-132, 1986b. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/rfmvzusp/article/view/61261>>. Acesso em: 09 mai. 2017.

ANEXO A

Folha de Aprovação do Comitê de Ética no uso de Animais da UNIP (CEUA)



CERTIFICADO

CERTIFICAMOS, que a proposta intitulada "CONTRIBUIÇÃO AO ESTUDO DAS VIAS BILÍFERAS EM PACA (CUNICULUS PACA) ", registrada com o nº 002/17, sob responsabilidade de "VICENTE BORELLI e FELIPE ARTUR VIEIRA SANTOS" 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 aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da UNIP, em reunião de 22/02/2017.

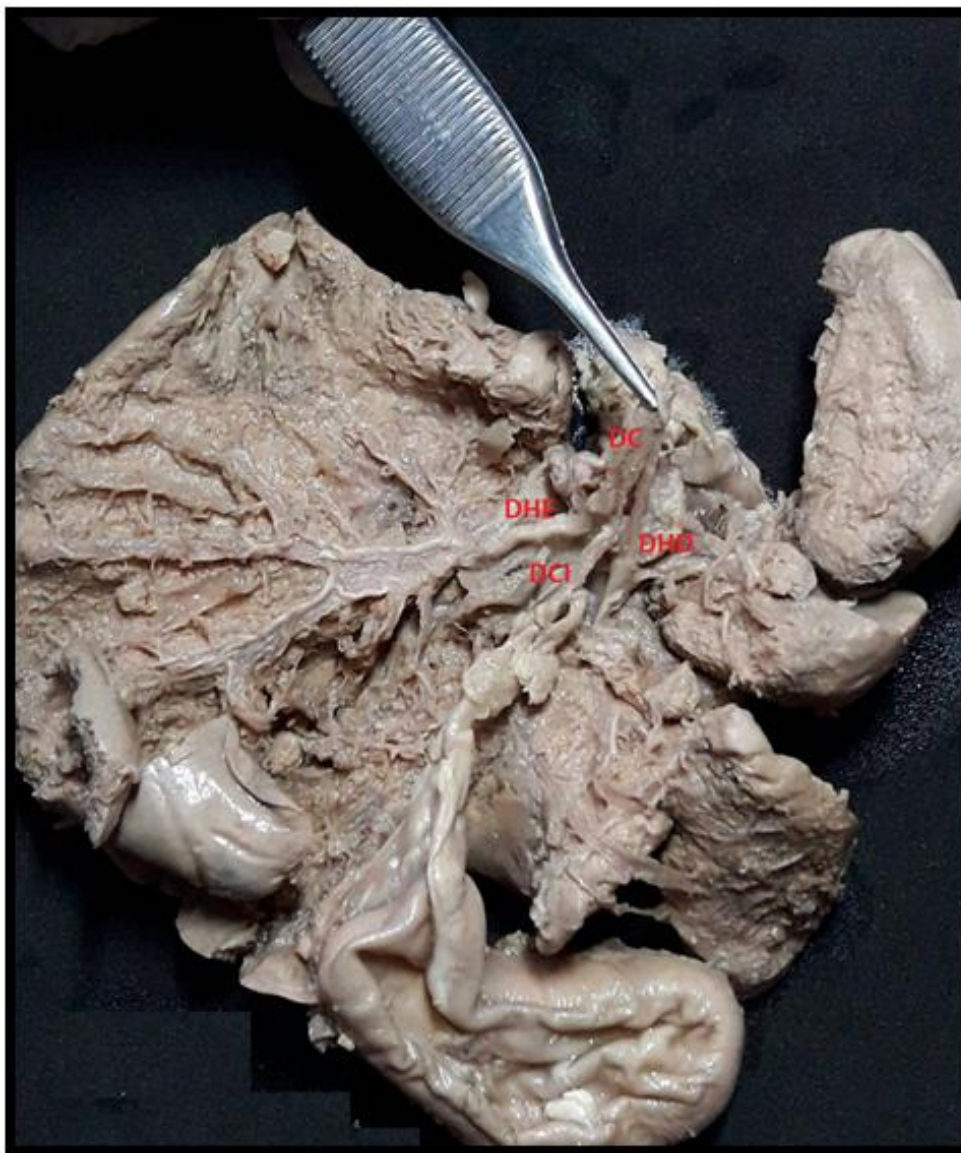
Finalidade	Ensino ()	Pesquisa Científica (x)
Vigência de autorização	15/02/2016 - 15/12/2017	
Espécie / linhagem/ raça	PACA	
Nº de animais	20	
Peso / idade	ADULTO	
Sexo		
Origem	ABATEDOURO	

Juliana Guizi

Secretária da Comissão de Ética no Uso de Animais – CEUA
Universidade Paulista – UNIP

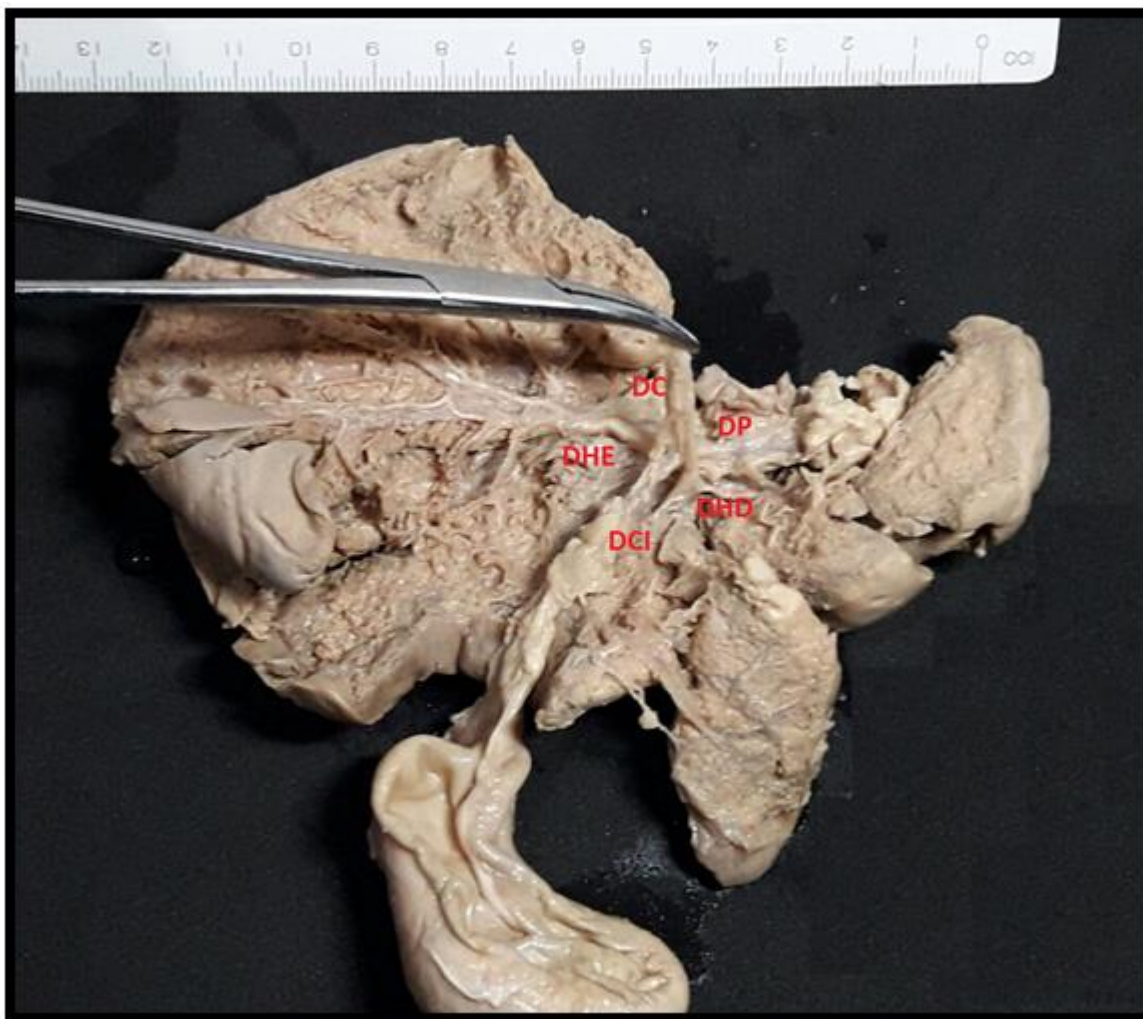
ANEXO B

Fotografia do fígado 01 da paca demonstrando a **triconvergência** do ducto colédoco (DC): Ducto Hepático Esquerdo (DHE), Ducto Hepático Direito (DHD), Ducto Cístico (DCI).



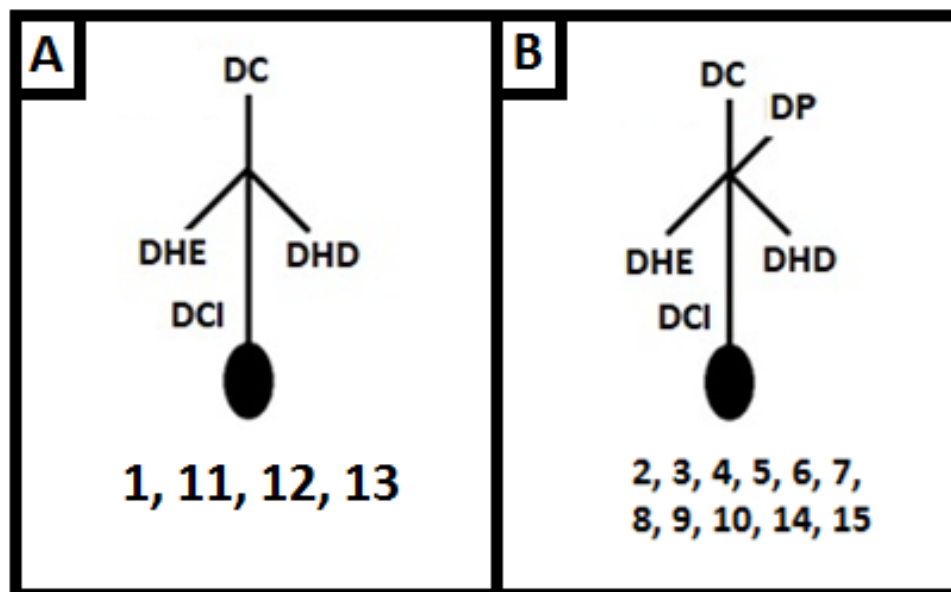
Fonte: Arquivo pessoal, 2017.

Fotografia do fígado 02 da paca demonstrando a **tetraconvergência** do ducto colédoco (DC): Ducto Hepático Esquerdo (DHE), Ducto Hepático Direito (DHD), Ducto Cístico (DCI) e Ducto Papilar (DP).



Fonte: Arquivo pessoal, 2017.

Representação esquemática da formação do ducto colédoco da paca. **A** - Os fígados 1, 11, 12 e 13 observa-se que o ducto colédoco se encontra formado pela união de três ductos (triconvergência). **B** - Os fígados 2,3,4,5,6,7,8,9,10,14 e 15 observa-se que o ducto colédoco se encontra formado pela união de quatro ductos (tetraconvergência). DC= ducto colédoco, DHE= ducto hepático esquerdo, DHD= ducto hepático direito, DCI= ducto cístico e DP= ducto papilar. Imagens dos ductos (Anexo B).



Fonte: Arquivo pessoal, 2017.

ANEXO C

Instruções aos autores para a publicação da Revista Clínica Veterinária



Instruções aos autores

Revista Clínica Veterinária / Redação
Rua dr. José Elias 222 CEP 05083-030
São Paulo - SP
cvredacao@editoraguara.com.br

Indexações:

ISI Web of Knowledge - Zoological Record
Latindex
CAB Abstracts

Artigos científicos inéditos, como trabalhos de pesquisa, revisões de literatura e relatos de caso, enviados à redação são avaliados pela equipe editorial. Em face do parecer inicial, o material é encaminhado aos consultores científicos. A equipe decidirá sobre a conveniência da publicação, de forma integral ou parcial, encaminhando ao autor sugestões e possíveis correções.

Relatos de casos são utilizados para apresentação de casos de interesse, quer seja pela raridade, evolução inusitada ou técnicas especiais, que são discutidas detalhadamente.

Revisões são utilizadas para o estudo aprofundado de informações atuais referentes a um determinado assunto, a partir da análise criteriosa dos trabalhos de pesquisadores de todo o meio científico, publicados em periódicos de qualidade. Uma revisão deve apresentar no máximo até 15% de seu conteúdo provenientes de livros e no máximo 20% de artigos com mais de dez anos de publicação.

Trabalhos de pesquisa são utilizados para apresentar resultados, discussões e conclusões de pesquisadores que exploram fenômenos ainda não completamente conhecidos ou estudados. Nesses trabalhos, o bem-estar animal deve sempre receber atenção especial.

Para a primeira avaliação, os autores devem enviar pela internet (cvredacao@editoraguara.com.br) um arquivo texto (.doc) com o trabalho, acompanhado de imagens digitalizadas em formato .jpg. As imagens digitalizadas devem ter, no mínimo, resolução de 300 dpi na largura de 9cm. Se os autores não possuírem imagens digitalizadas, devem encaminhar pelo correio ao nosso departamento de redação cópias das imagens originais (fotos, slides ou ilustrações – acompanhadas de identificação de propriedade e autor). Devem ser enviadas também a identificação de todos os autores do trabalho (nome completo por extenso, RG, CPF, endereço residencial com cep, telefones e e-mail). Além dos nomes completos, devem ser informadas as instituições às quais os autores estejam vinculados, bem como seus títulos no momento em que o trabalho foi escrito.

Todos os artigos, independentemente da sua categoria, devem ser redigidos em língua portuguesa e acompanhados de versões em língua inglesa e espanhola de: título, resumo (de 700 a

800 caracteres) e unitermos (3 a 6). Os títulos devem ser claros e ser grafados em letras minúsculas – somente a primeira letra da primeira palavra deve ser grafada em letra maiúscula. Os resumos devem ressaltar o objetivo, o método, os resultados e as conclusões, de forma concisa, dos pontos relevantes do trabalho apresentado. Os unitermos não devem constar do título. Devem ser dispostos do mais abrangente para o mais específico (eg. "cães, cirurgias, abscessos, próstata). Verificar se os unitermos escolhidos constam dos "Descritores em Ciências de Saúde" da Bireme (<http://decs.bvs.br/>). Revisões de literatura não devem apresentar o subtítulo "Conclusões". Sugere-se "Considerações finais".

Não há especificação para a quantidade de páginas, dependendo esta do conteúdo explorado. Os assuntos devem ser abordados com objetividade e clareza, visando o público leitor – o clínico veterinário de pequenos animais.

Utilizar fonte arial tamanho 10, espaço simples e uma única coluna. As margens superior, inferior e laterais devem apresentar até 3cm. Não deixar linhas em branco ao longo do texto, entre títulos, após subtítulos e entre as referências.

No caso de todo o material ser remetido pelo correio, devem necessariamente ser enviados, além de uma apresentação impressa, uma cópia em CD-rom.

Imagens como fotos, tabelas, gráficos e ilustrações não podem ser cópias da literatura, mesmo que seja indicada a fonte. Devem ser utilizadas imagens originais dos próprios autores. Imagens fotográficas devem possuir indicação do fotógrafo e proprietário; e quando cedidas por terceiros, deverão ser obrigatoriamente acompanhadas de autorização para publicação e cessão de direitos para a Editora Guarã (fornecida pela Editora Guarã). Quadros, tabelas, fotos, desenhos, gráficos deverão ser denominados figuras e numerados por ordem de aparecimento das respectivas chamadas no texto. Imagens de microscopia devem ser sempre acompanhadas de barra de tamanho e nas legendas devem constar as objetivas utilizadas.

Evitar citar comentários que constem das introduções de trabalhos de pesquisa para não incorrer em apud. Procurar se restringir ao "Material e

métodos" e às "Conclusões" dos trabalhos. Sempre buscar pelas referências originais consultadas por esses autores.

As referências serão indicadas ao longo do texto apenas por números sobrescritos ao texto, que corresponderão à listagem ao final do artigo – autores e datas não devem ser citados no texto. Esses números sobrescritos devem ser dispostos em ordem crescente, seguindo a ordem de aparecimento no texto, e separados apenas por vírgulas (sem espaços). Quando houver mais de dois números em sequência, utilizar apenas hífen (-) entre o primeiro e o último dessa sequência, por exemplo: 1,2,3-10,11. A apresentação das referências ao final do artigo deve seguir as normas atuais da ABNT 2002 (NBR 10520). Utilizar o formato v. para volume, n. para número e p. para página. Não utilizar "et al" – todos os autores devem ser relacionados. Não abreviar títulos de periódicos. Sempre utilizar as edições atuais de livros – edições anteriores não devem ser utilizadas. De modo geral, não serão aceitos apud, somente sendo utilizados para literatura não localizada e obras antigas de difícil acesso. As citações de obras da internet devem seguir o mesmo procedimento das citações em papel, apenas com o acréscimo das seguintes informações: "Disponível em: <<http://www.xxxxxx>> Acesso em: dia de mês de ano." Somente utilizar o local de publicação de periódicos para títulos com incidência em locais distintos, como, por exemplo: Revista de Saúde Pública, São Paulo e Revista de Saúde Pública, Rio de Janeiro. De modo geral, não são aceitas como fontes de referência periódicos ou sites não indexados.

Não utilizar SID, BID e outros. Escrever por extenso "a cada 12 horas", "a cada 6 horas" etc.

Com relação aos princípios éticos da experimentação animal, os autores deverão considerar as normas do SBCAL (Sociedade Brasileira de Ciência de Animais de Laboratório).

Informações referentes a produtos utilizados no trabalho devem ser apresentadas em rodapé, com chamada no texto com letra sobrescrita ao princípio ativo ou produto. No rodapé devem constar o nome comercial, fabricante, cidade e estado. Para produtos importados, informar também o país de origem, o nome do importador/distribuidor, cidade e estado.