



## Morfologia do pâncreas da paca (*Cuniculus paca*, Linnaeus, 1766)

[*Morphology of the pancreas of pacas (Cuniculus paca, Linnaeus, 1766)*]

L.C. Fiori<sup>1</sup>, L.M. Leal<sup>2</sup>, T.H.C. Sasahara<sup>3\*</sup>, F.S. Oliveira<sup>1</sup>, L. Simões<sup>3</sup>,  
L.L. Martins<sup>4</sup>, S. Garcia Filho<sup>2</sup>, M.R.F. Machado<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual Paulista - Jaboticabal, SP

<sup>2</sup>Faculdade Ingá - Hospital Veterinário - Maringá, PR

<sup>3</sup>Universidade de São Paulo - São Paulo, SP

<sup>4</sup>Universidade Estadual de Maringá - Umuarama, PR

L.C. Fiori1  
<https://orcid.org/0000-0002-1976-8680>  
L.M. Leal2  
<https://orcid.org/0000-0002-7864-6333>  
T.H.C. Sasahara3\*  
<https://orcid.org/0000-0002-4871-5625>  
F.S. Oliveira1  
<https://orcid.org/0000-0003-1860-8623>  
L. Simões3  
<https://orcid.org/0000-0003-4547-7454>  
L.L. Martins4  
<https://orcid.org/0000-0002-0397-5685>  
S. Garcia Filho2  
<https://orcid.org/0000-0002-7839-6119>  
M.R.F. Machado1  
<https://orcid.org/0000-0003-2548-0138>

### RESUMO

Este trabalho se baseou na descrição morfológica da paca (*Cuniculus paca*), espécie selvagem pertencente à ordem dos roedores, típica de regiões tropicais, sendo o seu conhecimento anatômico detalhado muito importante para sua conservação, experimentação e comercialização, pois ainda são escassos na literatura os trabalhos sobre morfologia de espécies selvagens. Macroscopicamente, o pâncreas da paca é formado por lóbulos, organizados em ramificações difusas, e, microscopicamente, tal órgão possui uma camada de tecido conjuntivo frouxo, a partir da qual partem septos, que dividem a glândula em lóbulos, compostos de ácinos e ilhotas pancreáticas.

Palavras-chave: anatomia, histologia, pâncreas, roedor

### ABSTRACT

*The present study aimed to describe the morphology of pacas (Cuniculus paca), a wild species belonging to the order Rodentia, found in tropical areas. The detailed anatomical knowledge of pacas is very important for conservation, experimental studies and commercialization because studies in literature about wild species are scarce. The pancreas of paca has lobes organized in diffuse branches at the macroscopic level and microscopically this organ has a loose connective tissue layer, originating septa that divide the gland into lobes composed of acini and pancreatic islets.*

Keywords: anatomy, histology, pancreas, rodent

### INTRODUÇÃO

A paca (*Cuniculus paca*, Linnaeus, 1766) é uma espécie selvagem pertencente à ordem dos roedores, típica de regiões tropicais (Redford e Robinson, 1991), presente em grande parte do território brasileiro e da América Latina (Eisenberg e Redford, 1999; Lange e Schmidt, 2007; Queirolo *et al.*, 2008); alimenta-se de frutas, mas pode consumir outros vegetais e até insetos, em períodos de escassez alimentar (Dubost e Henry, 2006).

Tal roedor possui a carne como um componente apreciável (Redford e Robinson, 1991) e contribui como importante fonte proteica para

populações rurais e indígenas das regiões neotropicais (Smythe e Guanti, 1995). O Brasil está entre os países com criatórios autorizados para fins comerciais (Fiedler, 1990; Mockrin *et al.*, 2005).

A relevância da paca ainda pode tomar âmbito da ciência, pois esse roedor apresenta características que atendem as condições atribuídas para modelo animal experimental (Santos, 2006). Dessa forma, diante da necessidade do conhecimento anatômico detalhado dessa espécie para sua conservação e para a clínica de animais silvestres, bem como para a produção de carne, objetivou-se apresentar a topografia e as características macroscópicas e microscópicas do pâncreas da paca.

Recebido em 10 de outubro de 2017

Aceito em 31 de agosto de 2018

\*Autor para correspondência (*corresponding author*)

E-mail: tsahara@gmail.com

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas oito pacas adultas, excedentes do plantel do Setor de Animais Silvestres da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da Unesp, *Campus* de Jaboticabal-SP (Sisbio número 45512) e (Ceua número 12.525/16), que foram descartadas para seleção e manutenção do equilíbrio entre machos e fêmeas no criatório estabelecido nesse setor, mediante registro no Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – Ibama como criatório de espécimes da fauna brasileira para fins científicos.

A eutanásia dos animais foi efetuada por meio da aplicação de azaperone, via intramuscular, na dose de 4mg/kg de peso corpóreo (para sedação), com posterior aplicação intramuscular de cloridrato de quetamina (20mg/kg) e cloridrato de xilazina (1,5mg/kg). Após a constatação do óbito, os animais foram colocados em decúbito dorsal e a cavidade abdominal foi acessada, seguida da exposição e fotodocumentação do pâncreas.

Após a identificação e o registro macroscópico do órgão em questão, foram colhidos fragmentos

de diferentes regiões para a análise histológica, fixados em solução de Bouin e, posteriormente, incluídos em Paraplast (Histosec® – Merck), mediante realização de rotina histológica convencional com cortes corados em hematoxilina-eosina, azul de toluidina e, também, na técnica de aldeído-fucsina de Gomori (Lyon e Preto, 1980; Diani *et al.*, 2004). Em seguida, o material foi fotomicrografado em microscópio de luz (Leica DM5000 B).

## RESULTADOS

Macroscopicamente, o pâncreas da paca caracterizou-se por ser um órgão macio, de coloração rosa-claro, formado de lóbulos organizados em ramificações difusas, pouco espessas, entremeadas nos omentos e mesos (Fig. 1 e 2).

Quanto a sua localização, o pâncreas da paca situou-se na região craniodorsal média da cavidade abdominal, margeando o duodeno, estômago, fígado e baço, com projeções ventrais e caudais, acompanhando o omento maior e o mesoduodeno (Fig. 1).

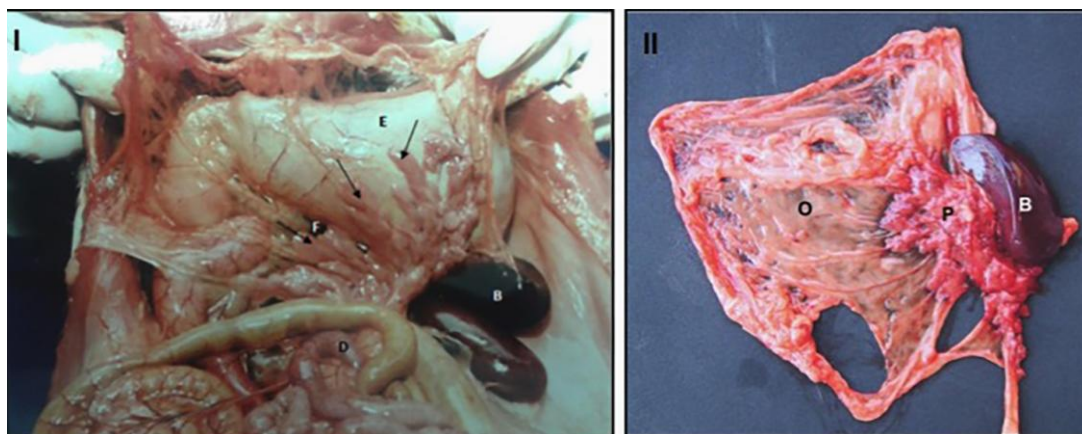


Figura 1. Fotografia do pâncreas da paca. Em I, observa-se a cavidade abdominal de uma paca adulta, na qual está o pâncreas, organizado em ramificações difusas, pouco espessas, entremeadas nos omentos e nos mesos (setas), próximo ao estômago (E), ao duodeno (D), ao baço (B) e ao fígado (F). Em II, verifica-se o pâncreas (P), o baço (B) e o omento (O) e a organização ramificada difusa do pâncreas entremeadada no omento (II).

254x100mm (300 x 300DPI).

Embora se tenha verificado a ligação desse órgão com o duodeno, não foram observados ductos pancreáticos. Microscopicamente, verificou-se que o pâncreas da paca não contém uma cápsula fibrosa completa no seu limite exterior; tal órgão

é compartimentado em septos, que dividem a glândula em lóbulos, contendo um número variável de ácinos, formados por células piramidais dispostas em camadas simples e ductos intralobulares (Fig. 2).

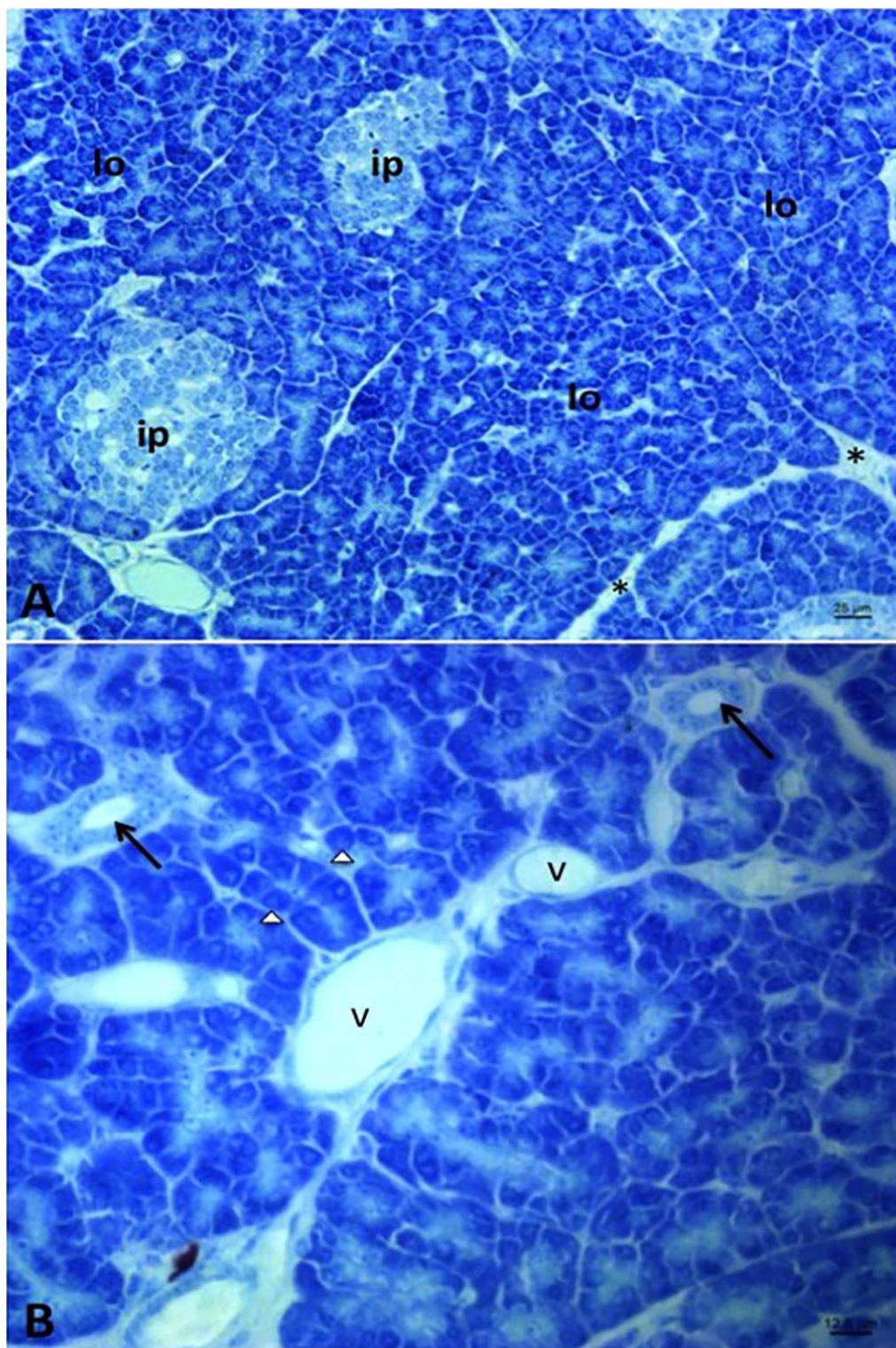


Figura 2. Fotomicrografia do pâncreas da paca. Observam-se septos (asteriscos) que subdividem a glândula em lóbulos (lo). Ilhota pancreática (ip) (A). Ducto intralobular (seta), vasos sanguíneos (v) e célula acinar pancreática (cabeça de seta) (B). Coloração: azul de toluidina. 181x268mm (300 x 300DPI).

As ilhotas pancreáticas eram altamente vascularizadas (Fig. 3), com células claras apoiadas em tecido conjuntivo reticular. As células  $\alpha$  apresentaram grânulos insolúveis no álcool e, pela técnica de aldeído-fucsina de

Gomori, coraram-se de rosa-pálido. As células  $\beta$ , no entanto, apresentaram grânulos solúveis no álcool e coraram-se em púrpura-escuro pela mesma técnica, sendo identificados cordões de células  $\beta$  entremeados às células  $\alpha$  (Fig. 4).

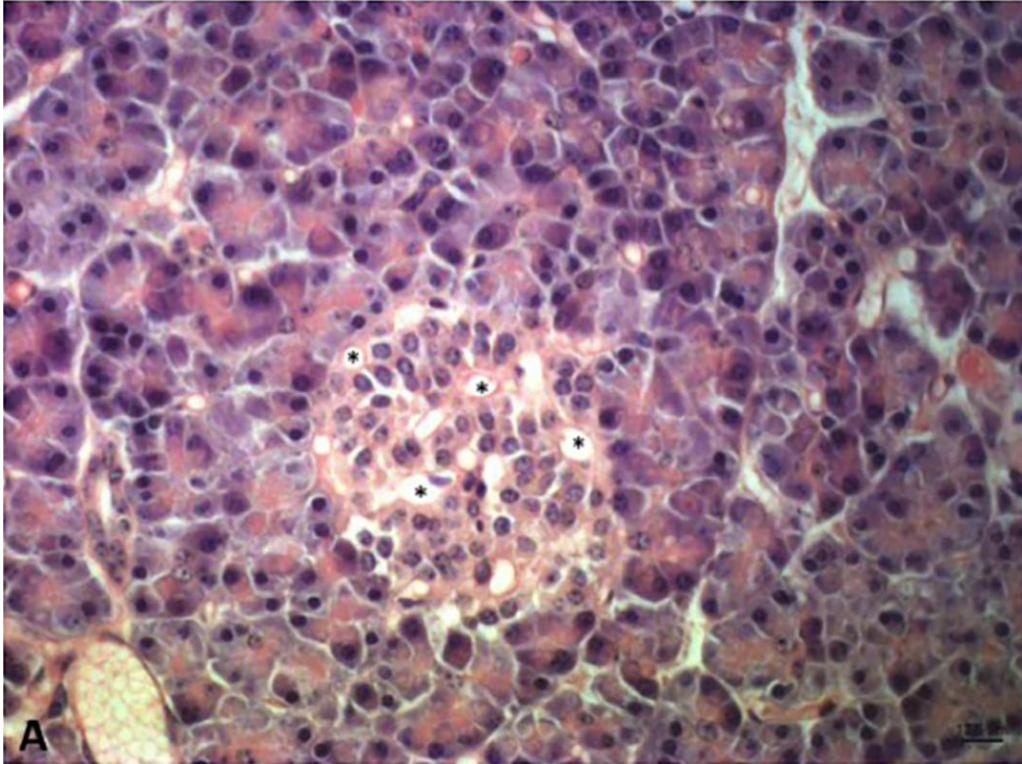


Figura 3. Fotomicrografia do pâncreas da paca. Vasos sanguíneos na ilhota pancreática (\*). Coloração: hematoxilina-eosina. 199x147mm (300 x 300DPI).

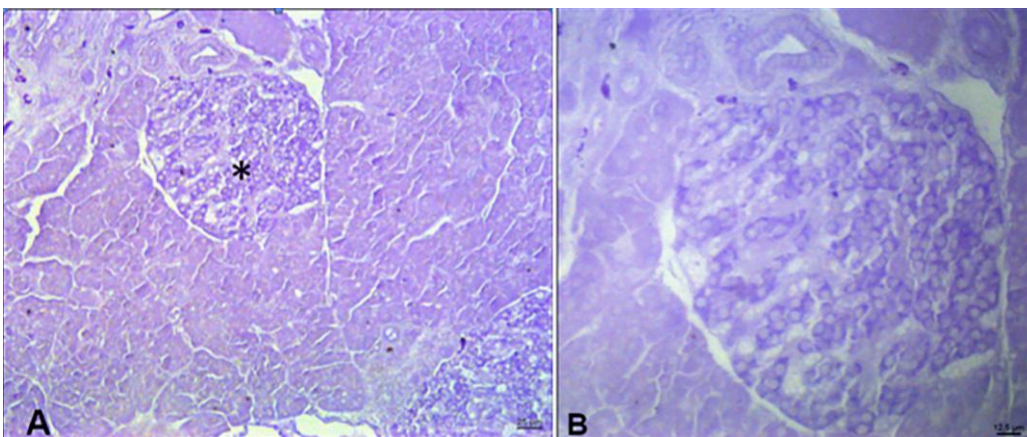


Figura 4. Fotomicrografia do pâncreas da paca. Em A, pâncreas endócrino e exócrino. Ilhota pancreática (\*). Em B, ilhota pancreática com células  $\alpha$ , coradas em rosa-pálido, e células  $\beta$ , coradas em púrpura-escuro. Coloração: aldeído-fucsina (Gomori). 244x106mm (300 x 300DPI).

## DISCUSSÃO

Macroscopicamente, o pâncreas da paca é um órgão de aspecto macio, com coloração rosa-claro, diferindo-se do pâncreas dos animais domésticos, de coloração amarelada, assim como do pâncreas do ganso, cuja coloração mostra-se rosa-pálido (Beheiry *et al.*, 2018). A distribuição de tal órgão se apresenta em ramificações difusas, diferentemente das descrições clássicas encontradas na literatura, como em suínos, em que é semelhante à letra “Y”; em carnívoros, em formato de “V” – nos felinos, porém, em forma de “U” (König e Liebich, 2011); em aves, em formato de fita (Rodrigues *et al.*, 2012), em *N. microspilotus* e *N. kaiseri*, em formato triangular (Vaissi *et al.*, 2017).

Convencionalmente, em animais domésticos, o pâncreas é delimitado pelo duodeno (Dyce, 2010); na topografia da paca, posiciona-se na região craniodorsal média da cavidade abdominal, e não possui uma íntima relação com o duodeno. Devido à disposição difusa nesse roedor, o pâncreas margeia não somente o duodeno, como também o estômago, o fígado e o baço, com projeções ventrais e caudais, acompanhando o omento maior e o mesoduodeno.

Embora tenha sido notada uma ligação do pâncreas com o duodeno, não foram observados, caracteristicamente, os ductos pancreáticos, como no cão, no gato ou até mesmo no ser humano, em que um ducto pancreático principal chega ao duodeno tanto adjacente à entrada do ducto comum da bile quanto distal ao ducto biliar, conforme relatado por Case (2006); já no rato, no camundongo e no *hamster*, essa anatomia do ducto pancreático é distinta, na medida em que o ducto interlobular principal desemboca em um ducto pancreático-biliar comum. A ema e a galinha também possuem uma anatomia diferente por apresentarem diversos ductos que se comunicam com o duodeno (Rodrigues *et al.*, 2012).

Em concordância com Ozdemir (2005), que descreveu o pâncreas do porco-espinho, o da paca também não contém uma cápsula fibrosa

completa no seu limite exterior, assim como não se observa uma fina camada de tecido conjuntivo frouxo, e também apresenta septos, os quais contêm vasos sanguíneos que dividem a glândula em lóbulos, como demonstrado no porco-espinho.

O pâncreas apresentou estruturas endócrinas e exócrinas nas mesmas características histológicas que os animais domésticos. Cada lóbulo contém um número variável de ácinos, que representam a parte exócrina, formados por células piramidais dispostas em camadas simples, concordando com a descrição feita por Ozdemir (2005).

O pâncreas endócrino, na paca, é formado pelas ilhotas pancreáticas, que são circundadas por tecido conjuntivo e altamente vascularizadas, assim como nos demais animais domésticos (Ozdemir, 2005; Case, 2006). As células da ilhota são mais claras e se apoiam em tecido conjuntivo reticular. As células  $\alpha$  apresentaram grânulos insolúveis no álcool e, na técnica de aldeído-fucsina de Gomori, coraram-se de rosa-pálido. As células  $\beta$ , no entanto, apresentaram grânulos solúveis no álcool e coraram-se em púrpura-escuro com a técnica de aldeído-fucsina de Gomori (Lyon e Preto, 1980; Diani *et al.*, 2004). Observam-se cordões de células  $\beta$  entremeados às células  $\alpha$ . A população de células  $\beta$  parece ser a mais numerosa da ilhota pancreática, fato que também foi observado em humanos, nos quais as células beta representam 60% das células da ilhota, e as alfa representam apenas 30% (Tomita, 2012).

## CONCLUSÃO

Conclui-se que, macroscopicamente, o pâncreas da paca se assemelha ao pâncreas do porco-espinho e, microscopicamente, assemelha-se ao dos demais mamíferos.

## AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp), processo número 2014/08196-4, pela concessão da bolsa de iniciação científica.

REFERÊNCIAS

- BEHEIRY, R.R. *et al.* Morphological, histological and ultrastructural studies on the exocrine pancreas of goose. *Beni-Suef Univ. J. Basic Appl. Sci.*, v.7, p.353-358, 2018.
- CASE, R.M. Is the rat pancreas an appropriate model of the human pancreas? *Pancreatology*, v.6, p.180-190, 2006.
- DIANI, A.R. *et al.* Pioglitazone preserves pancreatic islet structure and insulinsecretory function in three murine models of type 2 diabetes. *Am. J. Physiol. Endocrinol. Metab.*, v.286, p.116-122, 2004.
- DUBOST, G.; HENRY, O. Comparison of diets of the acouchy, agouti and paca, the three largest terrestrial rodents of French Guianan forests. *J. Trop. Ecol.*, v.22, p.641-651, 2006.
- DYCE, K.M.; SACK, W.O.; WENSING, C.J.G. *Tratado de anatomia veterinária*. 3.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010. p.139-140.
- EISENBERG, J.F.; REDFORD, K.H. *Mammals of the neotropics: the central neotropics*. Chicago: University of Chicago, 1999. v.3. p.609.
- FIEDLER, L.A. Rodents as a food source. In: VERTEBRATE PEST CONFERENCE, 14., 1990, Davis. *Proceedings...* Davis: University of California Press, 1990. p.148-155.
- KÖNIG, H.E.; LIEBICH, H.G. *Anatomia dos animais dos animais domésticos – texto e atlas colorido/órgão e sistemas*. Porto Alegre: Artmed, 2011.
- LANGE, R.R.; SCHMIDT, E.M.S. Rodentia: roedores silvestres (capivara, cutia, paca, ouriço). In: CUBAS, Z.S.; SILVA, J.C.R.; CATÃO-DIAS, J.A. (Eds.). *Tratado de animais selvagens: medicina veterinária*. São Paulo: Roca, 2007. p.475-491.
- LYON, H.; PRENTO, P. Aldehyde fuchsin staining of pancreatic B cells. Reproducible high-contrast staining of formalin-fixed and paraffin-embedded material. *Histochem. J.*, v.12, p.97-105, 1980.
- MOCKRIN, M.H.; BENNET, E.L.; LABRUNA, D.T. *Wildlife farming: a viable alternative to hunting in tropical forests?* WCS Working. New York: Wildlife Conservation Society, 2005. p.23.
- OZDEMIR, D. Pancreas morphology of the porcupine (*Hystrix cristata*). *Rev. Méd. Vét.*, v.3, p.135-137, 2005.
- QUEIROLO, D. *et al.* *Cuniculus paca*. In: IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.1. 2008.
- REDFORD, K.H.; ROBINSON, J.G. *The use and conservation of wildlife*, Neotropical wildlife use and conservation. Chicago: University of Chicago Press, 1991.
- RODRIGUES, M.N. *et al.* Morfologia e topografia do fígado e do pâncreas de ema *Rhea americana*. Santa Maria: *Ciênc. Rural*, v.42, p.474-479, 2012.
- SANTOS, B.F. Modelo animal. In: ANDRADE, A.; PINTO, S.C.; OLIVEIRA, R.S. *Animais de laboratório: criação e experimentação*. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2006. p.23-24.
- SMYTHE, N.; GUANTI, O.B. *La domesticación de la paca* (Agouti paca). Guía de conservación #26. Roma: FAO, 1995. p.95.
- TOMITA, T. Islet amyloid polypeptide in pancreatic islets from type 2 diabetic subjects. *Landes Biosci.*, v.4, p.223-232, 2012.
- VAISSI, S.; PARTO, P.; SHARIFI, M. Anatomical and histological study of the liver and pancreas of two closely related mountain newts *Neurergus microspilotus* and *N. kaiseri* (Amphibia: Caudata: Salamandridae). *Zoologia*, v.34, E13229, 2017.