

## **TOPOGRAFIA DA REGIÃO PANCREÁTICA DO PACU, *Piaractus mesopotamicus* HOLMBERG, 1887.**

FERRAZ DE LIMA, J.A.<sup>1</sup>., FERRAZ DE LIMA, C. L. B.<sup>2</sup>., KRIEGER-AZZOLINI, M. H.<sup>3</sup> & BOSCHERO, A. C.<sup>3</sup>

1 - Centro de Pesquisa e Treinamento em Aqüicultura (CEPTA/IBAMA) Departamento de Fisiologia e Biofísica - UNICAMP

2 - Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT)/CEPTA

3 - Departamento de Fisiologia e Biofísica - UNICAMP

### **RESUMO**

Porções do estômago posterior (região pilórica), mesentério, cecos pilóricos e intestino ascendente de nove pacus adultos, fixadas em líquido de Bouin e Alfac, foram coradas pelos métodos da hematoxilina-eosina e tricrômico de Gomori. Estas preparações histológicas evidenciaram o tecido pancreático com predominância de células ricas em grânulos de zimogênio, difundidas no tecido adiposo mesentérico, com principal concentração em torno dos cecos pilóricos. O tecido endócrino encontra-se difundido nessa região com pequenas ilhotas, mergulhadas no tecido acinar pancreático. As células endócrinas pancreáticas, em algumas espécies de peixes, são agregadas em corpúsculos, conhecidos como corpos de Brockmann. No pacu, a ocorrência desse tecido endócrino, disperso em diversas regiões do mesentério, sugere a existência de vários corpos de Brockmann. Além das ilhotas endócrinas, dispersas no tecido exócrino, encontra-se também um corpúsculo oval, róseo-esbranquiçado, que, em pacus adultos, tem o diâmetro médio de aproximadamente 3mm. Este corpúsculo situa-se no mesentério, próximo à vesícula biliar, entre o baço e o piloro, tem características histológicas de uma única estrutura tipo ilhota de Langerhans, e apresenta nítidas relações anatômicas com o pâncreas exócrino.

### **ABSTRACT**

**TOPOGRAPHY OF THE PANCREATIC REGION OF THE PACU, *Piaractus mesopotamicus* HOLMBERG, 1887.**

Portions of the posterior stomach (pyloric region), mesentery, pyloric caeca and ascending intestine of nine adult pacus, fixed in Bouin's and Alfac's fluid, were coloured by hematoxylin-eosin and Gomori's trichrome methods. This histological preparations evidenced the pancreatic tissue with predominance of cells, rich in zymogen granules, diffused in the mesenteric adipose tissue, with principal concentration around the pyloric caeca. The endocrine tissue is found, diffused in this region, with small islets, dived inside the pancreatic acinar tissue. The pancreatic endocrine cells, in some species of fish, are aggregated in small bodies, known as Brockmann's bodies. In the pacu, the occurrence of that endocrine tissue, scattered in various regions of the mesentery, suggests the existence of several Brockmann's bodies. Besides the endocrine islets, scattered in exocrine tissue, it is also found an oval corpuscule, pink-whitish, that, in adult pacus, has the medium diameter of approximately 3mm. This small body is situated in the mesentery, near the gall bladder, between the spleen and the pylorus, and it has histological characteristics of one unique Langerhans' type islet structure and it presents clear anatomic relations with the exocrine pancreas.

## INTRODUÇÃO

Desde o século XIX, as ilhotas pancreáticas de peixes têm sido consideradas como um importante material de estudos. Em 1846, Stannius e Brockmann descreveram, em peixes teleosteos, uma estrutura correspondente ao tecido endócrino do pâncreas, que foi denominada corpo de Brockmann (Epple, 1969). Esta estrutura encontra-se geralmente localizada na região da vesícula biliar, baço, cecos, pilóricos, intestino delgado e ovário, com larga variação interespecífica (Rennie, 1903; McCormick, 1924; Boldyreff, 1935; Hyman, 1947; Yasutake & Wales, 1983). Os corpos de Brockmann em peixes, têm sido relatado como excelente modelo para estudar a regulação da secreção endócrina (Ronner & Scarpa, 1982; Mommsen & Plisetskaya, 1991).

Entre os Actinopterygii, existe a tendência do desenvolvimento de pâncreas disseminado, o qual se encontra disperso por toda a cavidade do corpo e alguns órgãos, (fígado, baço e ovário), com o tecido endócrino parcialmente separado do exócrino (Epple & Brinn, 1987). Entretanto, nas principais divisões dos teleosteos, a porção endócrina ocorre em uma estrutura de grande tamanho, com frequência e posição definida de tal forma, que levou Rennie (1903) a considerá-la como uma característica anatômica daquele grupo, denominando-a de ilhota principal. Esta estrutura é correspondente aos corpos de Brockmann.

O presente trabalho teve por objetivo caracterizar a disposição anatômica e o tipo de distribuição das células endócrinas do tecido pancreático do pacu, visando subsidiar estudos do papel dos hormônios pancreáticos em vertebrados inferiores e futuras aplicações em piscicultura.

## MATERIAL E MÉTODOS

Porções do estômago posterior, mesentério, fígado, baço, cecos pilóricos e intestino ascendente de diversos pacus, jovens e adultos, criados em piscicultura, no Centro de Pesquisa e Treinamento em Aqüicultura do IBAMA (CEPTA), foram extraídas e estudadas anatomico-histologicamente, para delimitar a região pancreática desta espécie.

Preparações histológicas seriadas das referidas estruturas anatômicas, fixadas em líquido de Bouin e Alfac, incluídas em parafina e coradas pelos métodos da hematoxilina-eosina e tricrômico de Gomori, foram analisadas.

Uma vez localizadas as regiões ricas em ilhotas de Langerhans ou corpos de Brockmann, nove peixes adultos foram estudados anatomico-histologicamente, em conjunto, para a definição da localização dos principais corpos de Brockmann.

Inclusões em parafina do material em estudo foram enviadas ao Laboratório do Dr. August Epple, no Daniel Baugh Institute of Anatomy, Jefferson Medical College, Thomas Jefferson University, Philadelphia - USA, para discussão da diferenciação e disposição das células endócrinas em corpos de Brockmann, por meio da técnica de coloração do tricrômico de aldeido fucsina de Epple (Epple, 1967).

## RESULTADOS

As análises histológicas evidenciaram o tecido pancreático com predominância de células ricas em grânulos de zimogênio, com principal concentração em torno dos cecos pilóricos (Fig. 1). Este tecido pancreático exócrino é também normalmente encontrado disseminado em torno das veias do sistema porta-hepático, no tecido adiposo mesentérico e difundido no interior do fígado e do baço, em torno dos principais ramos dos grandes vasos. Não foi observada a presença de ilhotas de Langerhans nestas posições.

Na região dos cecos pilóricos, o tecido endócrino encontra-se representado por pequenas ilhotas, mergulhadas no tecido acinar pancreático, com aspectos semelhantes às estruturas correspondentes nos vertebrados superiores.

Vários aglomerados de células endócrinas foram observados macroscopicamente em diversas regiões da cavidade abdominal. Sua principal concentração é margeando veias do sistema porta-hepático, nas proximidades do baço, fígado e vesícula biliar. Estas células endócrinas (ilhotas de Langerhans), que se encontram agregadas em corpúsculos de número e dimensões variadas, são conhecidas como corpos de Brockmann, os quais encontram-se parcialmente isolados do tecido acinar pancreático (Fig. 2).

Além das ilhotas de Langerhans ou corpos de Brockmann, disseminadas no tecido adiposo do mesentério e difundidas no tecido exócrino, encontra-se também nesta espécie, uma grande ilhota de fácil identificação macroscópica. Este grande corpo de Brockmann (ilhota de Langerhans), tem formato oval e coloração róseo-esbranquiçada.

Nos nove exemplares adultos, observados em conjunto, foi constatada a presença constante de um corpo de Brockmann, com dimensões entre 2 a 4 mm, peso médio de 5 mg (peso fresco) e localização definida. Este corpúsculo situa-se exatamente no tecido adiposo, em frente aos principais vasos sanguíneos abdominais do sistema porta-hepático. Encontra-se assim, incrustado em uma pequena área triangular, logo abaixo do estrangulamento mediano da vesícula biliar, acima da alça intestinal ascendente, no tecido adiposo, sobre a porção anterior do estômago, perto do fígado e do baço (Fig. 3).

A metodologia mais adequada para a extração deste corpúsculo constitui-se na abertura da cavidade abdominal, por remoção da parede direita e afastamento das víceras em direção ao lado ventral do

peixe. Desta forma, expõem-se os vasos sangüíneos condutores, vesícula biliar, baço e fígado, possibilitando a visualização da ilhota principal (corpo de Brockmann), conforme ilustrado na Fig. 3.

A análise histológica do referido corpúsculo evidencia uma única estrutura tipo ilhota de Langerhans de grandes dimensões e nítidas relações anatômicas com o pâncreas exócrino (Fig. 4 - A e B).

A análise do tecido, corado pelo tricrômico de aldeído fucsina de Epple, sugeriu a existência de 4 tipos de células endócrinas, em um pequeno corpo de Brockmann da região dos cecos pilóricos. As células B e D encontram-se no centro, margeadas por uma camada de células A e talvez também PP (Fig. 5).

## DISCUSSÃO

O pâncreas do pacu com a porção exócrina disseminada em várias regiões da cavidade abdominal e as células endócrinas agregadas em corpúsculos de número e dimensões variadas sugere a existência de vários corpos de Brockmann. Estas observações estão coerentes com as descrições de Rennie (1903), McCormick (1924), Boldyreff (1935), Hyman (1947), Yasutake & Wales (1983) e Epple & Brinn (1987), para várias espécies de teleosteos.

Nesta espécie, os corpos de Brockmann podem ser observados, macroscopicamente, com grandes variações individuais em exemplares de tamanho e procedência diferenciados. Entretanto, em exemplares com elevado teor de tecido adiposo, é difícil a identificação macroscópica destas ilhotas de Langerhans, dispersas na cavidade abdominal. Este aspecto não nos permite afirmar numericamente a quantidade de corpos de Brockmann existentes no pacu. De acordo com Epple & Brinn, (1987), estas estruturas podem variar em diâmetro, dependendo do tamanho do animal e da espécie. Também podem variar sazonalmente ou em função do ciclo sexual e crescimento dos peixes (Roberts, 1981; Ghittino, (1983).

A localização de um grande corpo de Brockmann, em frente aos principais vasos sangüíneos abdominais e incrustado em uma pequena área triangular, coincide com a descrição de Rennie (1903) para o peixe *Pholis gunnellus*. Rennie & Fraser (1907) extraíram grandes quantidades destas ilhotas em diversas espécies de peixes, no mercado de peixes de Aberdeen, para o tratamento de pacientes com diabetes. Estes Autores referiram-se a uma ilhota particular, devido à sua posição definida e à constância de ocorrência, como "ilhota principal". Portanto, no pacu, a ilhota principal situa-se no mesentério, próximo ao baço, entre o fígado, a vesícula biliar e o piloro.

As descrições da ilhota principal, neste trabalho, estão de acordo com as descrições clássicas sobre o assunto, para a maioria das espécies, das quais se tem retirado o tecido endócrino para extração de insulina (Epple & Brinn, 1987; Mommsen & Plisetskaya, 1991).

Esta ilhota principal ou corpo de Brockmann, no pacu, está de

acordo com as descrições de Epple & Brinn, (1987), nas quais, os corpos de Brockmann usualmente são constituídos de um coração de células endócrinas bem vascularizadas, margeadas e penetradas em vários graus por células exócrinas e tecido conectivo.

A disposição celular encontrada na ilhota do pacu diferencia-se daquela nos mamíferos devido à maior disposição de células D no centro.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Dr. August Epple (Thomas Jefferson University - USA), pelas preciosas informações na identificação macroscópica de corpos de Brockmann, em um exemplar jovem de pacu, quando de sua visita ao Laboratório de Endocrinologia do Departamento de Fisiologia e Biofísica da UNICAMP, em 1990. Agradecemos também ao Departamento de Histologia da UNICAMP, pela colaboração na identificação das estruturas endócrinas e microfotografias. Apoio financeiro: IBAMA/CEPTA, FAP e CAPES.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BOLDYREFF, E.B. A microscopic study of the pancreas in fishes; especially those of the orders Haploimi and Cyprinodontes. *Copeia*, n. 1, p. 23-24, 1935.
- EPPLÉ, A. A staining sequence for A, B and D cells of pancreatic islet. *Stain Technol.*, v. 42, n. 2, p. 53-58, 1967.
- \_\_\_\_\_. The endocrine pancreas. In: HOAR, W.S., RANDAL, D.J. (eds.) *Fish Physiology*. New York: Academic Press, 1969. v. II p. 275-319.
- \_\_\_\_\_. BRINN, J.E. *The comparative physiology of the pancreatic islets*. Berlin: Springer-Verlag, 1987. 223p.
- GHITTINO, P. *Tecnologia e patologia in Acquacultura*. Torino: Tipografia Emílio Bono, 1983. v. 1. 532p.
- HYMAN, L.H. *Comparative vertebrate anatomy*. Chicago: University of Chicago Press, 1947. 544p.
- MCCORMICK, N.A. The distribution and structure of the islands of Langerhans in certain fresh-water and marine fishes. *Trans. R. Can. Inst.*, v. 15, p. 57-82, 1924.
- MOMMSEN, T.P., PLISETSKAYA, E.M. *Hormonal regulation of metabolism in fishes*. New York: Springer-Verlag, 1991. (in press).
- RENNIE, J. On the occurrence of a principal islet in the pancreas of Teleostei (preliminary note). *J. Anat. Physiol.*, v. 37, p. 375-378, 1903.
- \_\_\_\_\_. FRASER, T. The islets of Langerhans in relation to diabetes. *Biochem. J.*, v. 2, p. 7-12, 1907.
- B. Téc. CEPTA, Pirassununga, 4 (1): 47-56 jan./jun. 1991

- ROBERTS, R.J. *Patología de los peces*. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa, 1981. 366p.
- RONNER, P., SCARPA, A. Isolated perfused Brockmann body as a model for studying pancreatic endocrine secretion. *Am. J. Physiol.*, v. 243, p. 352, 1982.
- YASUTAKE, W.T., WALES, J.H. *Microscopic anatomy of salmonids: an atlas*. Washington: US Department of the Interior, Fish and Wildlife Service, 1983. 190p. (Resource Publication, n.150).

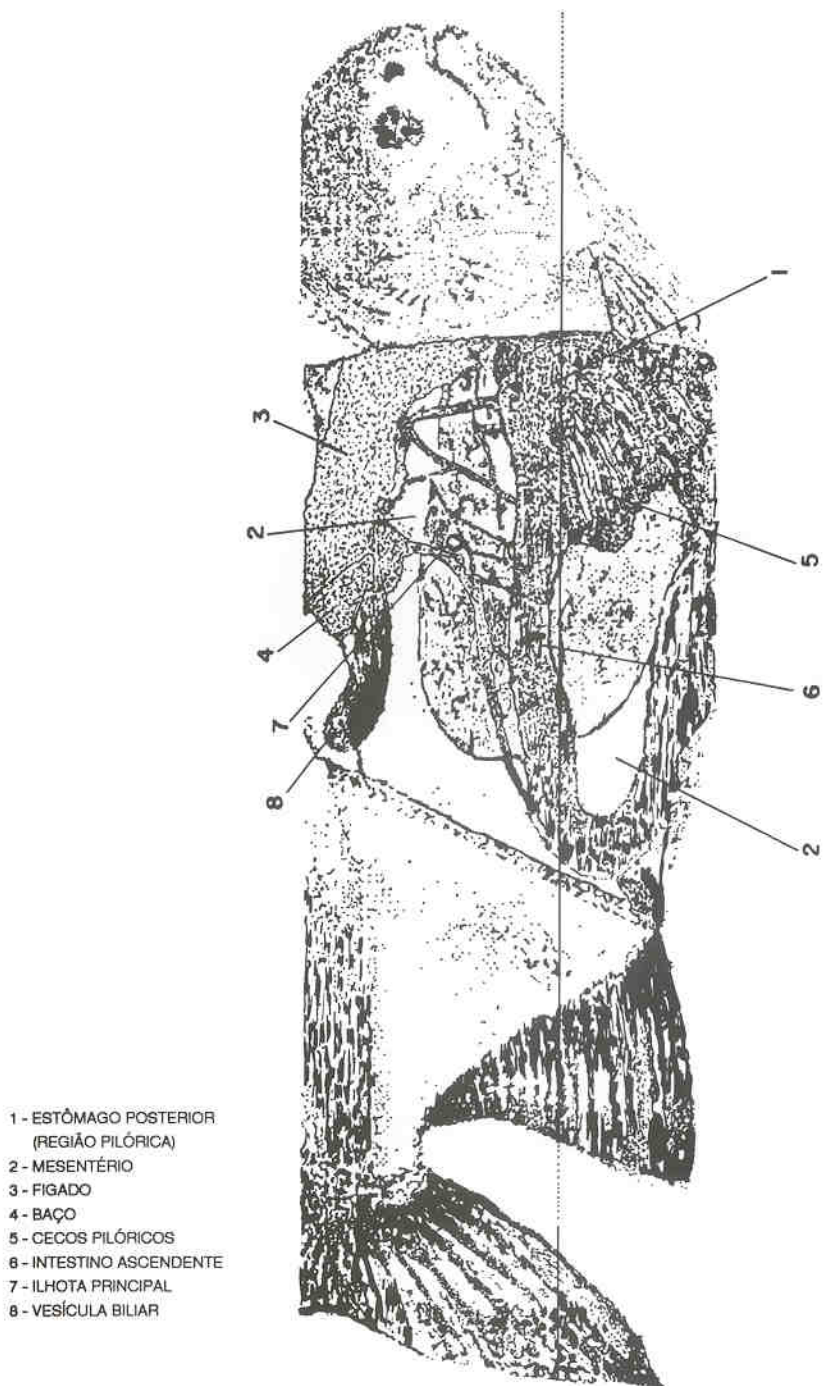


Fig. 3 - Diagrama da localização e interações topográficas da ílhota principal (corpo de Brockmann) no trato digestivo do pacu.

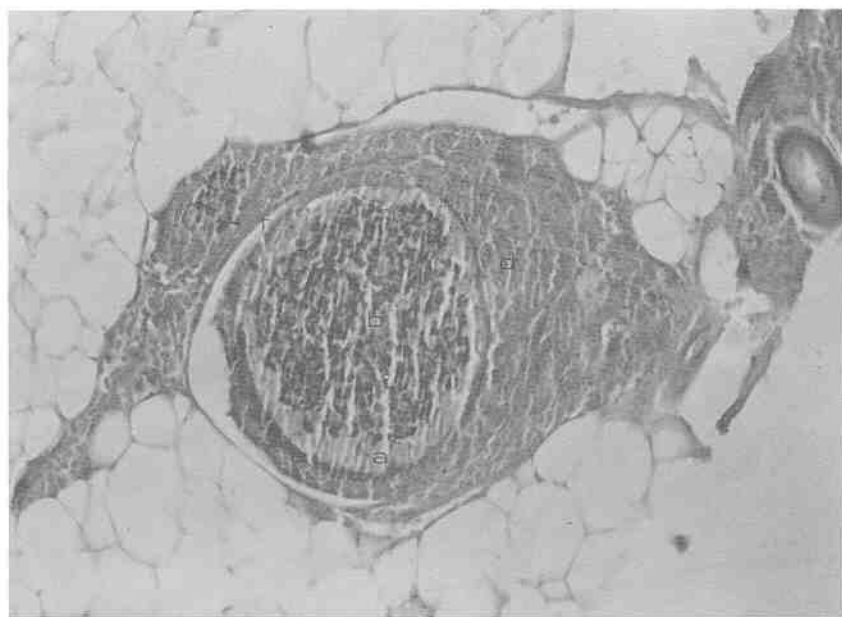


Fig. 5 - Corte histológico de um pequeno Corpo de Brockmann na região dos cecos pilóricos: (a) células A e PP; (b) células B e D; (c) Ilhota de Langerhans; (d) tecido acinar pancreático; (e) linfócitos; (f) cápsula de tecido conjuntivo. Coloração especial para células A, B, e D: Tricrômico aldeído fucsina de Epple. Aumento: 125 x.



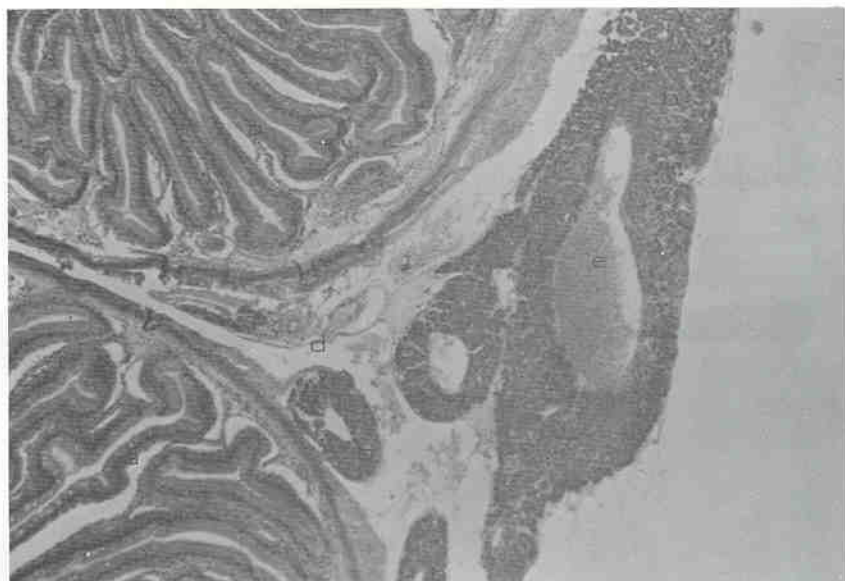


Fig. 1 - Corte histológico mostrando local de grande concentração de pâncreas exócrino na região dos cecos pilóricos do pacu. (a) cecos pilóricos; (b) pâncreas exócrino; (c) ilhota de Langerhans característica; (d) tecido conjuntivo; (e) vaso sanguíneo. Coloração: Tricrômico de Gomori. Aumento: 63 x.

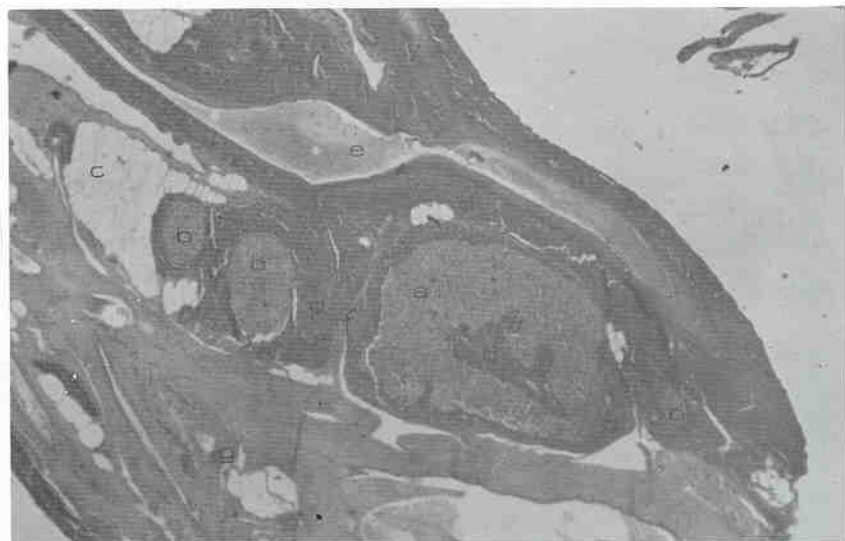


Fig. 2 - Corte histológico mostrando Corpos de Brockmann margeando vasos sanguíneos dos sistema porta-hepático no pacu. (a) ilhota principal; (b) corpos de Brockmann de tamanhos variados; (c) tecido adiposo; (d) tecido acinar pancreático; (e) veia do sistema porta-hepático; (f) cápsula de tecido conjuntivo; (g) tecido conjuntivo com vasos sanguíneos. Coloração: HE. Aumento: 32 x.

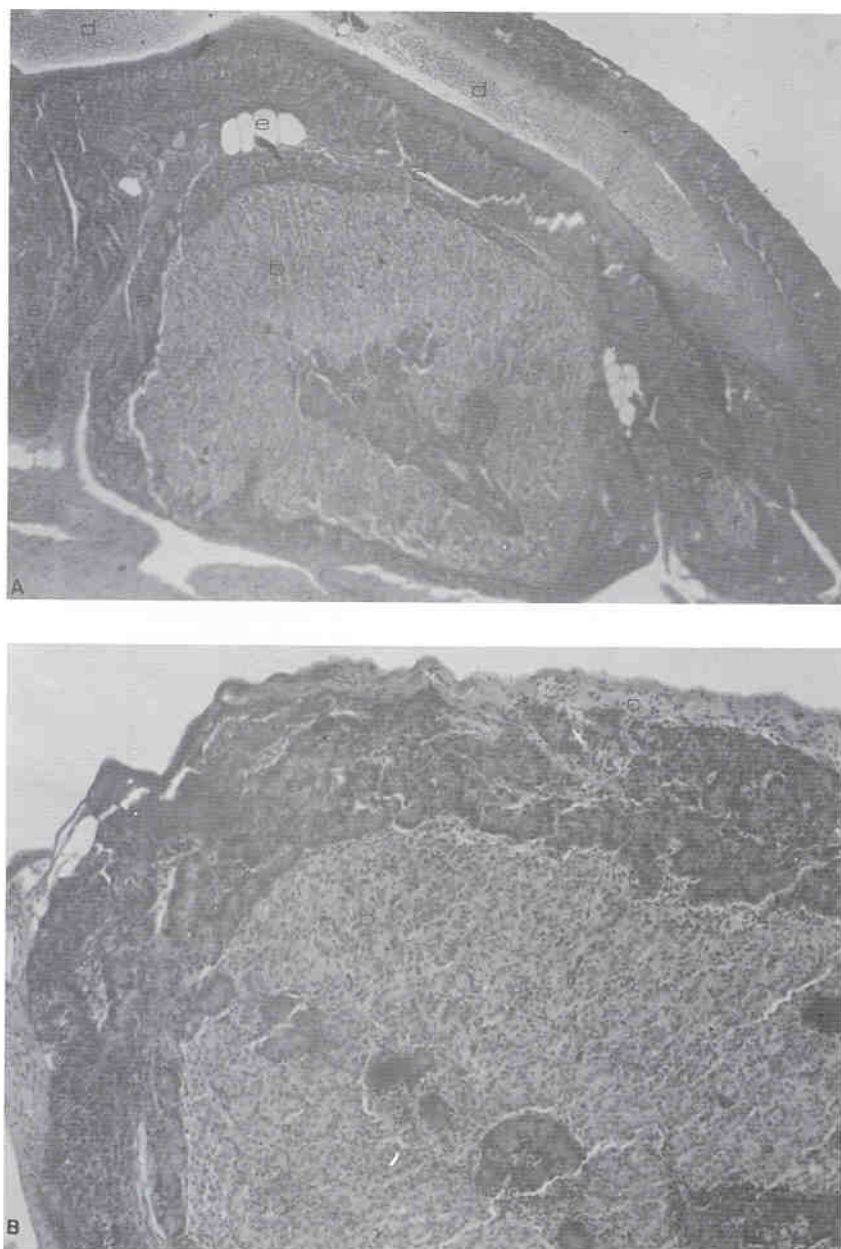


Fig. 4 (A, B) - Cortes histológicas de uma ilhota principal; (a) tecido exócrino; (b) tecido endócrino; (c) cápsula de tecido conjuntivo; (d) veia do sistema porta-hepático; (e) tecido adiposo; (f) pequeno Corpo de Brockmann ou ilhota de Langerhans. Coloração: HE. Aumento: 63 x e aumento de 125 x.