

## ESTUDO TOPOGRÁFICO E HISTOLÓGICO DO RIM DE PACU *Piaractus mesopotamicus* HOLMBERG, 1887 (TELEOSTEI, SERRASALMINAE)

FERRAZ DE LIMA, C.L.B.<sup>1</sup>, REIS, N.S.<sup>2</sup> & CECCARELLI,  
P.S.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>.Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT)/CEPTA

<sup>2</sup>.Departamento de Histologia e Embriologia - UNICAMP

<sup>3</sup>.Centro de Pesquisa e Treinamento em Aquicultura  
CEPTA

### RESUMO

O tecido renal do peixe teleósteo de água doce *Piaractus mesopotamicus* foi examinado macro e microscopicamente. De acordo com a classificação configuracional de Ogawa para peixes teleósteos, enquadra-se melhor no tipo II. Através de análise microscópica observou-se que, anteriormente, o rim cranial ou pronefro é composto predominantemente de tecido hematopoiético e, mais posteriormente, nas regiões do tronco e caudal, de néfrons envolvidos em tecido hematopoiético, conhecido como rim excretor ou mesonefro. No mesonefro, evidencia-se o corpúsculo renal, a região de transição entre o folheto parietal da cápsula glomerular e o túbulo proximal com células variando entre a forma cúbica e a cilíndrica, com borda estriada e citoplasma acidófilo repleto de grânulos de secreção; o túbulo distal caracteriza-se por uma cor mais pálida, e os túbulos coletor e mesonéfrico apresentam um aumento da camada de tecido conjuntivo e de fibras musculares lisas circunjacentes, com a presença de células pigmentares.

Palavras- chaves: histologia, rim, peixe de água doce, *Piaractus mesopotamicus*.

## ABSTRACT

*Topographic and histological study of the kidney of the pacu **Piaractus mesopotamicus** Holmberg, 1887 (Teleostei, Serrasalminae).*

Kidney tissue from the freshwater teleostean fish ***Piaractus mesopotamicus*** was examined macro and microscopically. According to Ogawa's configurational classification for teleostean fishes, it fits better in type II. Through microscopic analysis, it was observed that anteriorly the head kidney or pronephros is composed predominantly of hematopoietic tissue and, more posteriorly, in the trunk and caudal regions of nephrons involved in hematopoietic tissue, known as excretory kidney (mesonephros). In the mesonephros, it is conspicuous the renal corpuscle, the region of transition between the parietal layer of the glomerular capsule, and the proximal tubule with cells varying between the cubic and the cilíndric forms, with striated border and acidophilic cytoplasm filled with secretory granules; the distal tubule is characterized by a paler colour and the collector and mesonephric tubules, presents an increase of both connective layer and surrounded smooth muscle fibers, with the presence of pigmentary cells.

Key words: histology, kidney, freshwater fish, ***Piaractus mesopotamicus***.

## INTRODUÇÃO

Vasta literatura é encontrada sobre a estrutura renal em teleósteos de água doce (Edwards & Schnitter, 1933; Moore, 1933; Edwards, 1935; Ogawa, 1961, 1962). Especificamente Black (1957) e Hickman & Trump (1969) realizaram revisões consubstanciadas a respeito da morfologia e fisiologia do rim de peixes.

O pacu *Piaractus mesopotamicus* Homberg, 1887 (Teleostei, Serrasalminae), é uma espécie que tem despertado grande interesse na aquicultura latino-americana, e, atualmente, vem sendo muito estudada nos mais diversos domínios da sua criação e biologia (Hernández, 1989).

O rim dos peixes é um órgão misto composto de elementos hematopoiéticos, reticuloendoteliais, endócrinos e excretores, com participação em importantes mecanismos fisiológicos (osmorregulação, excreção, metabolismo endócrino, hemopoiese e imunitário), além de estar predisposto a uma série de enfermidades causadas por processos parasitários, bacterianos, viróticos, poluidores e por manejo nutricional (Roberts & Sheperd, 1980; Roberts, 1981; De Kinkelin *et al.*, 1985).

Com relação ao pacu, Alexandrino & Pinheiro (1985) e Gazola *et al.* (1992a,b) descreveram a topografia e histologia do Corpúsculo de Stannius, e a histofisiologia do tecido interrenal de fêmeas durante o ciclo reprodutivo e quando induzidas à desova com LHRHa, respectivamente.

Este trabalho objetiva descrever a topografia e a histologia do rim do pacu, estudo necessário ao reconhecimento da biologia e de alterações fisiológicas ou patológicas do referido órgão.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os rins foram obtidos de quinze exemplares de pacus, jovens e adultos, criados em piscicultura no Centro de Pesquisa e Treinamento em Aqüicultura do IBAMA (CEPTA), Pirassununga, SP.

A metodologia utilizada para a extração dos rins consistiu na perfusão prévia dos peixes por formol neutro a 10% por via caudal endovenosa e posterior incisão na superfície abdominal desde a cloaca até a região branquial onde, após o descolamento e retirada das vísceras, removeu-se todo o tecido renal da parede dorsal da cavidade pleuroperitoneal com o auxílio de um bisturi. Para facilitar a remoção da porção anterior do rim, procedeu-se a uma decapitação dos animais.

Após a fixação, deu-se prosseguimento às técnicas histológicas de rotina, onde os fragmentos foram submetidos a cortes histológicos de 7µm em média de espessura, incluídos em parafina e corados pelos métodos da Hematoxilina-Eosina e Tricrômico de Gomori.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O rim do pacu, como na maioria dos teleósteos, ocupa uma posição dorsal retroperitoneal, ao longo da maior parte do comprimento da cavidade do corpo.



É composto de duas porções: uma anterior, o pronefro, também chamado de rim anterior (cranial) e uma posterior, o mesonefro ou opistonefro ou rim excretor (Fig. 1).

O pronefro é dividido em duas massas de tecido hematopoiético com as bordas lisas, pareadas, dispostas bilateralmente adiante e sobre a face interna de cada um dos bordos laterais da região cardíaca, alojadas entre o peritônio e a musculatura, da região escapular do peixe.

O mesonefro ou rim excretor encontra-se em posição posterior à bexiga natatória, para trás do septo transversal e aderido à região ventral da coluna vertebral em toda a sua extensão longitudinal (Figs. 1 e 2).

De acordo com a classificação configuracional de Ogawa (1961) para peixes teleósteos, que vai do tipo I ao V, o rim do pacu enquadra-se melhor no tipo II, onde somente as porções mediana e posterior do rim são fusionadas, havendo uma clara distinção entre cabeça e tronco, como ocorre nos ciprinídeos.

Através de análise microscópica, observou-se que o rim cranial ou pronefro do pacu, assim como para os demais teleósteos, conforme descrito por Reichenbach-Klinke (1982), é composto predominantemente por tecido hematopoiético onde ocorre a linfó, eritró e granulopoiese (Fig. 3).

O mesonefro, considerado segundo Hyman (1947) o rim funcional dos peixes adultos, microscopicamente é composto de unidades funcionais tubulares denominadas néfrons, e de tecido hematopoiético (Fig. 4).

A unidade estrutural renal do pacu concorda com a mesma descrita para teleósteos por Marshall (1934), a qual é constituída do corpúsculo renal (glomérulo vascular e cápsula glomerular), um segmento do colo que se conecta com o segmento proximal e um segmento distal que conduz ao túbulo coletor. Em peixes, segundo Black (1957), estas partes não se apresentam sempre típicas, podendo carecer de um ou outro completamente.

Microscopicamente a descrição histológica do rim excretor do pacu concorda quase integralmente à feita por Hendricks (1983) para salmonídeos. Os glomérulos renais do pacu consistem de um

emaranhado formado por rica rede de capilares sangüíneos, revestidos da camada parietal da cápsula de Bowman composta de células pavimentosas finas, as quais tornam-se cuboidais com cílios passando a denominar-se segmento do colo (Figs. 5 e 6). Suas células são cúbicas a colunares baixas ciliadas, pequenas e estreitas, com núcleos um pouco alongados localizados mais basalmente e citoplasma ligeiramente basófilo. O próximo túbulo é o proximal, composto de dois segmentos. A transição do segmento do colo para o primeiro segmento do túbulo proximal é abrupta (Figs. 5 e 6). As células desta região são cilíndricas mais altas e mais largas, possuindo núcleos de redondo a oval localizados na região basal, uma bordadura em escova desenvolvida e citoplasma acidófilo mais corado basalmente. O segundo segmento proximal também é composto por células mais eosinofílicas, cilíndricas mais altas, com núcleos de redondo a oval centralmente localizados e com bordadura em escova menos desenvolvida (Fig. 7).

O próximo segmento é o distal, onde as células cilíndricas são mais baixas, com núcleo redondo localizado mais basalmente e sem apresentar bordadura em escova, e citoplasma fracamente eosinofílico (Fig. 7). O túbulo coletor possui características de coloração entre estes dois. Começa a aumentar a camada de tecido conjuntivo circunjacente e de fibras musculares lisas à medida que este ducto vai se aproximando do grande ducto mesonéfrico, o qual é composto por células cilíndricas altas, também palidamente coradas, com núcleo alongado localizado basalmente. São encontrados linfócitos intraepiteliais e, também, a presença de células pigmentares (Fig. 8).

Foram também evidenciados no pacu, conforme registrado no pronefro por Alexandrino & Pinheiro (1985), a presença de folículos de tamanhos variados e cheios de colóide por toda a extensão renal, localizados isoladamente ou concentrados próximos aos vasos sangüíneos maiores, sendo também encontrados na porção posterior do rim (Fig. 9).

Em sentido à região mais caudal do rim, o órgão vai se adelgaçando, o tecido renal vai se tornando escasso, sendo substituído por tecido adiposo, tecido conjuntivo e vasos sangüíneos, evidenciando os grandes ductos mesonéfricos (Fig. 10).

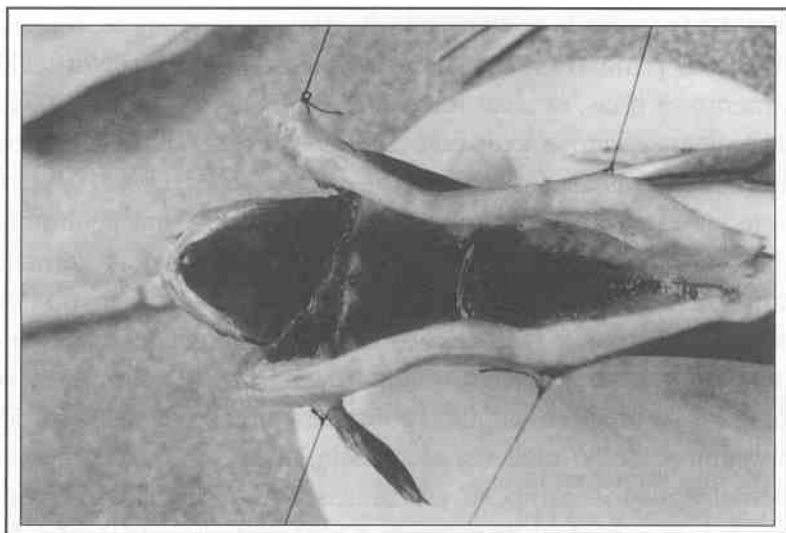


Fig.1 - Vista ventral de um exemplar de pacu (viscerado), evidenciando a distribuição anatômica do rim cefálico (pronefro) e do rim excretor (mesonefro).

a) coração; b) rim cefálico; c) septo transverso; d) rim excretor

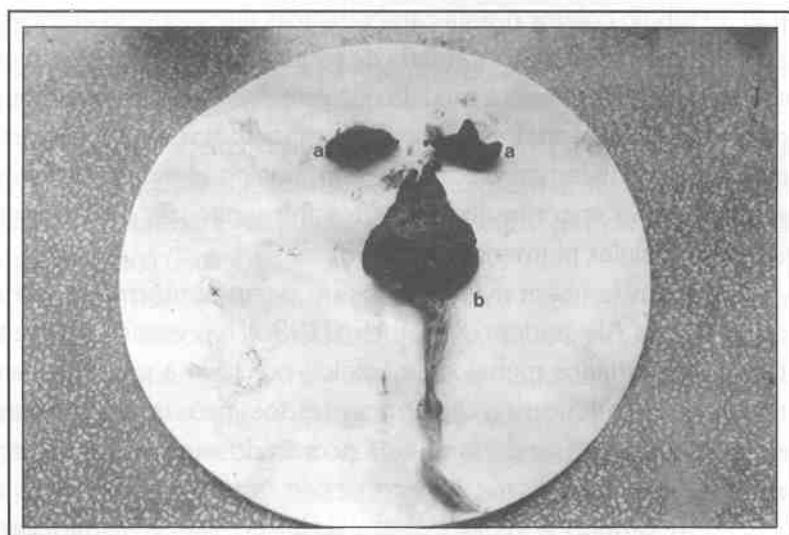


Fig.2 - Rim de pacu fixado, após ter sido isolado da cavidade abdominal.

a) rim cefálico (2 porções); b) rim excretor.



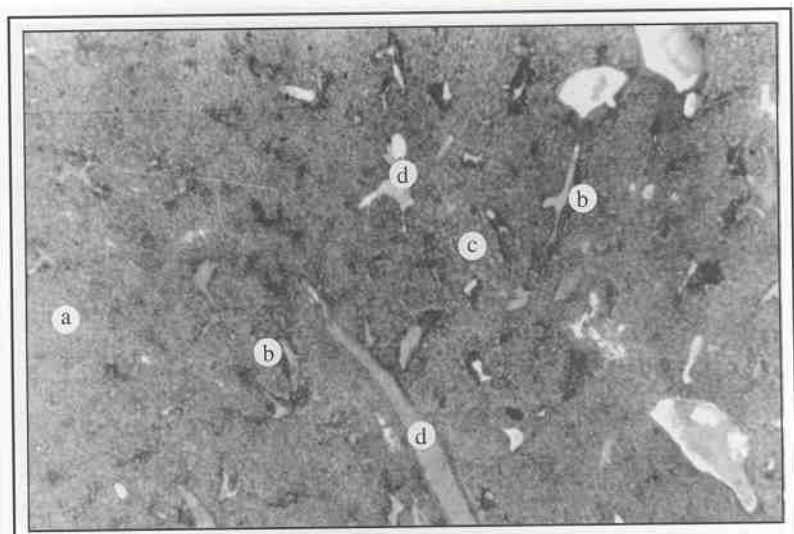


Fig.3 - Fotomicrografia do rim cefálico de pacu.  
 a) parênquima hematopoiético; b) polpa branca; c) polpa vermelha; d) vasos sanguíneos. Coloração: HE.  
 Aumento: 49x

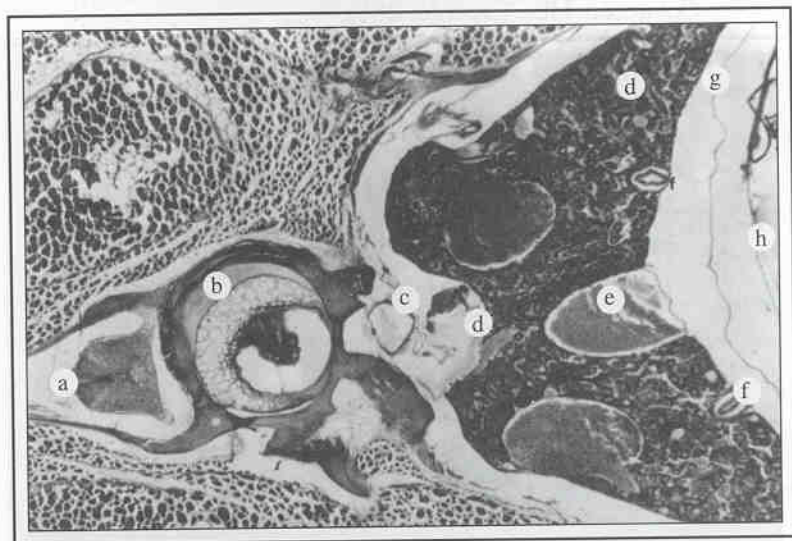


Fig.4 - Seção transversal da metade dorsal de um alevino de pacu, evidenciando o rim excretor.  
 a) medula espinhal; b) vértebra; c) aorta dorsal; d) rim; e) veia cardinal; f) ductos mesonéfricos; g) peritônio; h) superfície dorsal da bexiga natatória. Coloração: Tricrômico de Gomori.  
 Aumento: 49x

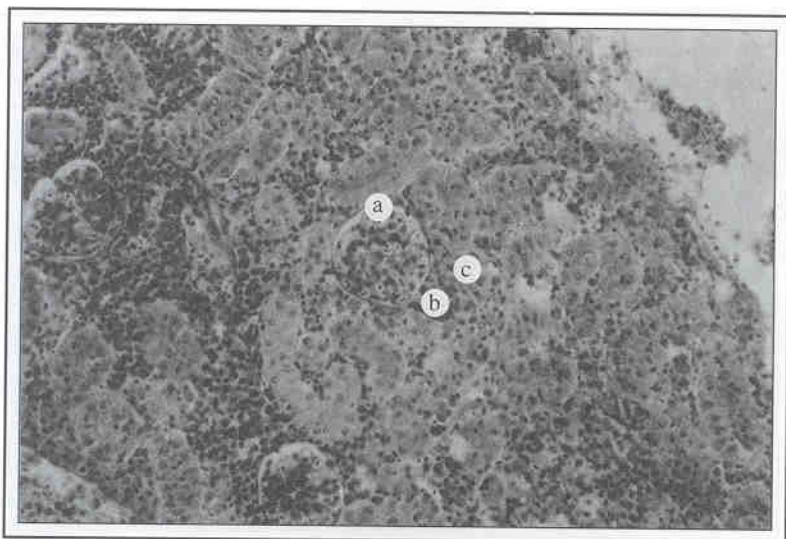


Fig.5 - Corte histológico transversal do mesonefro de pacu evidenciando um glomérulo desembocando num túbulo proximal através do segmento do colo.  
a) glomérulo; b) segmento do colo; c) túbulo proximal.  
Coloração: HE. Aumento: 256x

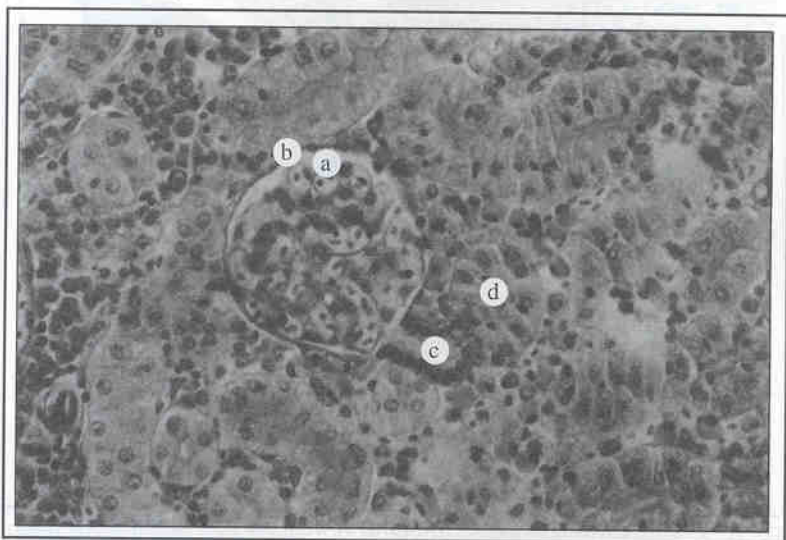


Fig.6 - Ampliação da fotomicrografia anterior evidenciando o glomérulo e o segmento do colo.  
a) glomérulo; b) cápsula de Bowman; c) segmento do colo; d) túbulo proximal; e) parênquima hematopoiético.  
Coloração: HE. Aumento: 512x



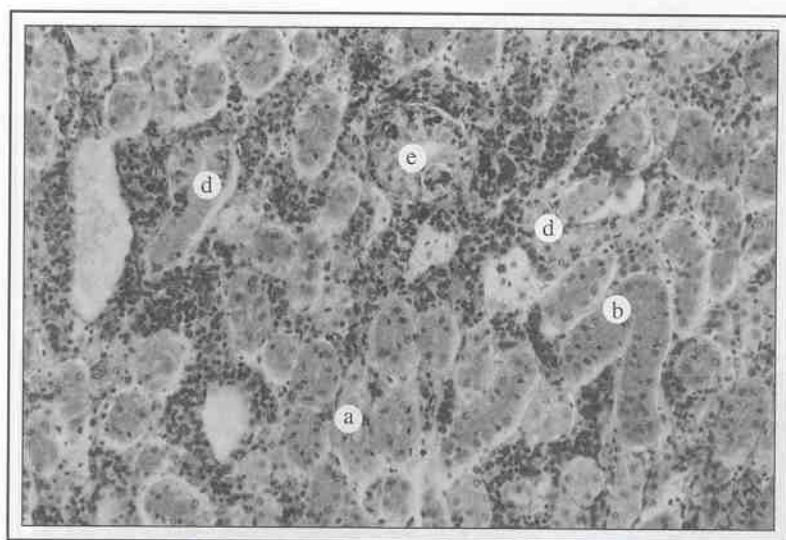


Fig.7 - Corte histológico evidenciando os túbulos renais.  
 a) túbulo proximal primário; b) túbulo proximal secundário; c) túbulo distal; d) túbulo coletor; e) ducto mesonéfrico; f) parênquima hematopoiético. Coloração: HE. Aumento: 256x

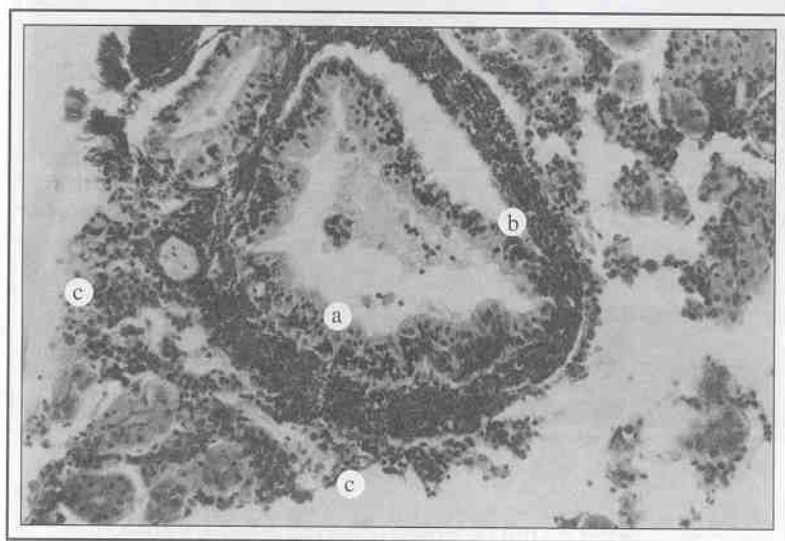


Fig.8 - Fotomicrografia evidenciando o grande ducto mesonéfrico.  
 a) epitélio; b) camada de tecido conjuntivo e fibras musculares lisas circunjacente; c) parênquima hematopoiético. Coloração: Tricrômico de Gomori. Aumento: 256x

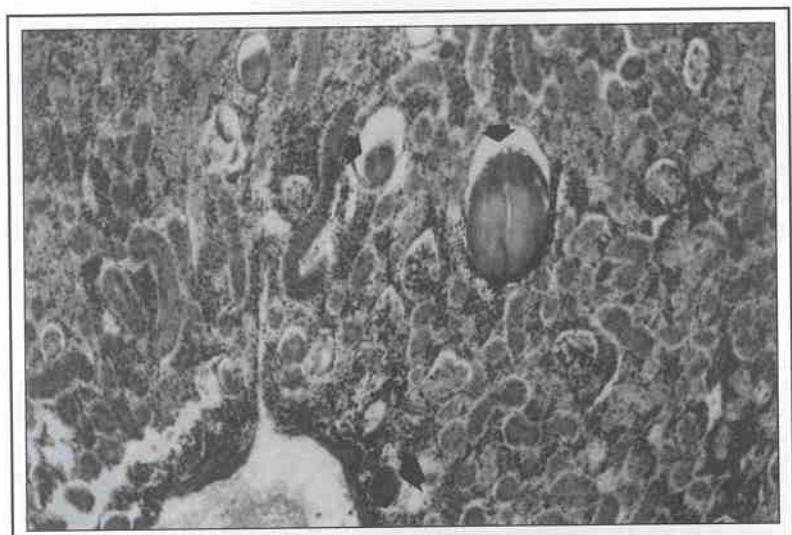


Fig.9 - Fotomicrografia evidenciando folículos com colóide extrafaríngeanos (setas) próximos ao vaso sanguíneo e embebidos no mesonefro. Coloração: Tricrômico de Gomori. Aumento: 128x

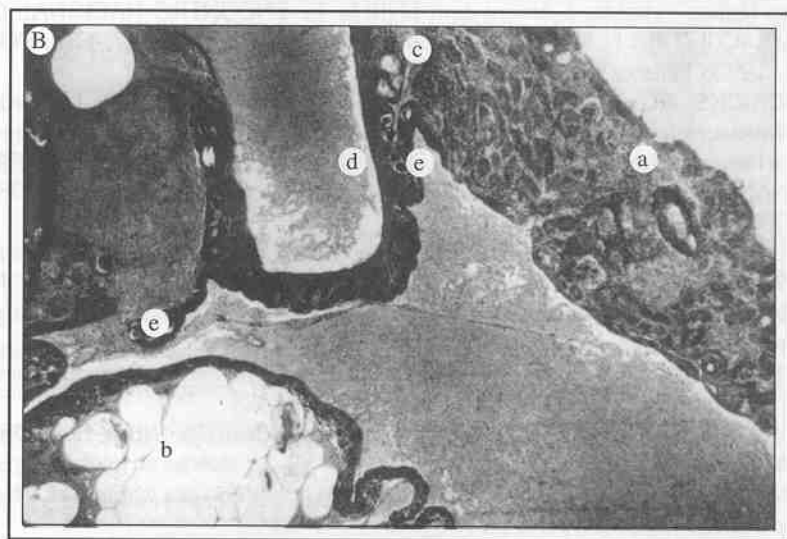


Fig.10 - A e B

Fotomicrografias da região caudal do rim excretor.

a) tecido renal; b) tecido adiposo; c) tecido conjuntivo; d) vaso sanguíneo; e) folículo com colóide; f) ducto mesonéfrico.

Fig. A: Coloração: HE. Aumento 49x.

Fig. B: Coloração: Tricrômico de Gomori. Aumento: 97x



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALEXANDRINO, A.C., PINHEIRO E.F.C. Contribuição ao estudo topográfico e histológico das glândulas: corpúsculos de Stannius e tireóide de pacu, *Collossoma mitrei*, Berg, 1895 (Cypriniformes, Characidae). *Rev. Fac. Med. Vet. Zoot. Univ. S.Paulo*, v.22, n.2, p.107-113, 1985.
- BLACK, V.S. Excretion and osmoregulation. In: BROWN, M.E. (ed.) *The Physiology of fishes*. New York: Academic Press, 1957. v.1, p.163-205.
- DE KINKELIN, P., MICHEL, C.H., GHITTINO, P. *Precis de Pathologie des poissons*. Paris: Institut National de la Recherche Agronomique, Office International des Épizooties, 1985. 348p.
- EDWARDS, J.G. The epithelium of the renal tubule in bony fish. *Anat. Rec.*, v.63, p.263-279, 1935.
- \_\_\_\_\_, SCHNITTER, C. The renal unit in the kidney of vertebrates. *Am. J. Anat.*, v.53, p.55-87, 1933.
- GAZOLA, R.A., BORELLA, M.I., VAL-SELLA, M.V. *et al.* Tecido inter-renal do pacu. Ciclo reprodutivo. In: REUNIÃO ANUAL DA FEDERAÇÃO DE SOCIEDADES DE BIOLOGIA EXPERIMENTAL, 7., 1992a, Caxambu/MG. *Resumos...* p.248.
- \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_. Tecido inter-renal do pacu. Estudo histofisiológico em fêmeas induzidas à desova com LHRHa. In: ENCONTRO NACIONAL DE AQUICULTURA 1., SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 7., EBRAPOA, 2., 1992b, Peruibe/SP. *Resumos...* p.73.
- HENDRICKS, J.D. Urinary system. In: YASUTAKE, W.T., WALES, J.H. (eds.) *Microscopic Anatomy of salmonids: an atlas*. Washington: US Department of the Interior, Fish and Wildlife Service, 1983. p.97-103. (Resource Publication, n.150).
- HERNÁNDEZ R., A. (ed.) *Cultivo de Colossoma*. Bogotá: Editora Guadalupe, 1989. 475p.
- HICKMAN, C.P., TRUMP, B.F. The kidney. In: HOAR, W.S., RANDALL, D.J. (eds.) *Fish Physiology*. New York: Academic Press, 1969. v.1, p.91-239.
- HYMAN, L.H. *Comparative vertebrate Anatomy*. Chicago: University of Chicago Press, 1947. 544p.
- MARSHALL JR., E.K. The comparative physiology of the kidney in relation to theories of renal secretion. *Physiol. Rev.*, v.14, p.133-159, 1934.
- MOORE, R.A. Morphology of the kidneys of Ohio fishes. *Contrib. Stone Lab. Ohio Univ.*, v.5, p.1-34, 1933.
- OGAWA, M. Histological changes of the kidney in goldfish in sea water. *Sci. Rep. Saitama Univ.*, v.B4, p.1-20, 1961.
- \_\_\_\_\_. Comparative study on the internal structure of the teleostean kidney. *Sci. Rep. Saitama Univ.*, v.B4, p.107-129, 1962.
- REINCHENBACH-KLINKE, H.-H. *Enfermedad de los peces*. Zaragoza: Editorial Acnbia, 1982. 507p.
- ROBERTS, R.J. *Patología de los peces*. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa, 1981. 366p.
- \_\_\_\_\_. SHEPERD, C.J. *Enfermedades de la trucha y del salmon*. Zaragoza: Editorial Acnbia, 1980. 187p.