

CONTRIBUIÇÃO AO ESTUDO TOPOGRÁFICO
E HISTOLÓGICO DAS GLÂNDULAS:
CORPÚSCULOS DE STANNIUS E TIREÓIDE
DE PACU, *Colossoma mitrei*, BERG. 1895
(CYPRINIFORMES, CHARACIDAE)

AGAR COSTA ALEXANDRINO*
Pesquisadora Científica
Instituto de Pesca
Secretaria de Agricultura e
Abastecimento de São Paulo

ELZA FERREIRA GOLDMAN PINHEIRO
Pesquisadora Científica
Instituto de Pesca
Secretaria de Agricultura e
Abastecimento de São Paulo

ALEXANDRINO, A.C. & PINHEIRO, E.F.G. Contribuição ao estudo topográfico e histológico das glândulas: corpúsculos de Stannius e tireóide de pacu, *Colossoma mitrei*, Berg, 1895 (Cypriniformes, Characidae). Rev.Fac.Med.vet.Zootec.Univ. S.Paulo, 22(2): 107-13, 1985.

RESUMO: Os corpúsculos de Stannius e o tecido tireoidiano foram obtidos de *Colossoma mitrei*, machos em maturação. Os corpúsculos de Stannius encontram-se bilateralmente ao mesonefro, sendo o parênquima constituído de lóbulos incompletos, formados por células poliédricas de núcleo volumoso e citoplasma acidófilo, com granulações grosseiras, apresentando fraca positividade ao PAS. Nos folículos tireoidianos da região faríngea o epitélio é cúbico baixo, enquanto que, nos do pronefro o epitélio é pavimentoso. O colóide dos folículos é acidófilo, PAS positivo, com pequena quantidade de vacúolos.

UNITERMOS: Histologia, peixes⁺; Corpúsculos de Stannius; Tireóide⁺

INTRODUÇÃO

O corpúsculo de Stannius e a tireóide, descritos em teleosteos, são glândulas endócrinas que apresentam características não encontradas em outra classe animal, ou sejam: o corpúsculo de Stannius é uma glândula que não possui estrutura homóloga em outros vertebrados (KRISHNAMURTHY²⁹) e apresenta inúmeras variações macroscópicas e microscópicas entre as espécies e na mesma espécie, variações estas referentes, no primeiro caso, ao número (KRISHNAMURTHY & BERN³⁰; SUBHEDAR & RAO⁴⁵ e MEZHININ³³), à forma, coloração e tamanho (MEATS et alii³²; PINHEIRO et alii³⁹), à localização no mesonefro (BOSE & ALIM¹¹ e TEDESCO⁴⁷) e microscopicamente, quanto à organização celular (KRISHNAMURTHY & BERN³⁰ e SUBHEDAR & RAO⁴⁶), quanto à afinidade ao PAS (KRISHNAMURTHY & BERN³⁰ e BONGA et alii⁹) e quanto aos tipos celulares presentes (FORD¹⁹; OLIVEREAU³⁶; OGURI³⁵ CARPENTER & HEYL¹⁵ e GILL & PUNETHA^{22,23}). Por outro lado, a glândula tireóide, ora se organiza formando nódulos encapsulados (GUDERNATSCH²⁴; ADDISON & RICHTER¹; MATTHEWS³¹ e THOMOPOULOS⁴⁸), ora se apresenta constituída de folículos difusos na região faríngea ao redor da artéria aorta ventral (FONTAINE et alii¹⁸; HUREAU²⁸; RUHLAND⁴³; BOSE et alii¹⁴ e ALEXANDRINO et alii³) ou então, folículos extra-faríngeos localizados em qualquer órgão (OGURI³⁴; FRISÉN & FRISÉN²¹; QURESHI & QURESHI⁴¹ e BOSE & FIJEZ¹³).

O presente trabalho objetivou o conhecimento da topografia e morfologia destas glândulas no pacu, *Colossoma mitrei*, Berg 1895, espécie de grande valor econômico, pela excelente qualidade de sua carne e por sua ampla distribuição, uma vez que é encontrado nos principais rios da região central e sudoeste do Brasil (FOWLER²⁰).

MATERIAL E MÉTODOS

O material foi constituído de 15 exemplares de pacu machos, oriundos do estado do Mato Grosso do Sul.

Os espécimes foram anestesiados em solução de clorobutanol (0,06%) e submetidos a uma incisão ventro-longitudinal, desde a papila urogenital até a cintura escapular, seguida de rebatimento do trato digestivo, para identificação do sexo e caracterização das gônadas quanto ao volume, coloração e vascularização superficial. A classificação do estágio de desenvolvimento gonadal foi baseada em ALEXANDRINO². As gônadas foram retiradas, expondo o mesonefro, permitindo, assim, a descrição morfológica do corpúsculo de Stannius, quanto ao número, localização, forma e a coloração.

Posteriormente, os animais foram decapitados, possibilitando a remoção do pronefro, o qual se encontra localizado ântero-lateralmente na região cardíaca; nesse órgão e-

* Bolsista do CNPq

xiste a possibilidade da ocorrência de folículos tireoidianos (QURESHI⁴⁰). A seguir, a ablação da mandíbula permitiu acesso à região faríngeana que contém o tecido tireoidiano (PINHEIRO et alii³⁸). Tanto o corpúsculo, quanto a região faríngeana e o pronefro foram fixados em Bouin por 24, 48 e 24 horas respectivamente. A região faríngeana foi submetida à descalcificação pelo etileno-diamino-tetra-acetato de sódio (EDTA) 10%, pH7. Todo o material foi submetido a cortes histológicos de 7 µm de espessura e foi corado pelos métodos de Hematoxilina-Eosina, Tricrômio de Mallory e Ácido Periódico-Schiff (PAS) (BEHMER et alii⁶).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Corpúsculos de Stannius

Foram observados em *Colossoma mitrei*, com maior frequência, 2 corpúsculos por exemplar, localizados bilateralmente na região inicial do terço médio do mesonefro, semelhante ao descrito por MEZHININ³³ para os percídeos e por PINHEIRO et alii³⁹ para *Prochilodus scrofa*, podendo ocorrer, porém, até 4 corpúsculos, como foi descrito por BOSE & ALIM¹¹ em *Oxygaster bacaila*.

Macroscopicamente os corpúsculos do *Colossoma mitrei* são arredondados, medindo aproximadamente 2 mm de diâmetro e de coloração rósea-clara, o que está de acordo com a citação de PINHEIRO et alii³⁹, em *Prochilodus scrofa* diferindo, porém, de MEATS et alii³², que encontraram corpúsculos ovalados e esbranquiçados em *Salmo gairdneri*.

Histologicamente os corpúsculos apresentam-se associados intimamente ao mesonefro e estão envolvidos por uma camada de tecido conjuntivo, na qual são evidenciados fibroblastos, fibras colágenas e, mais externamente, células adiposas. Os corpúsculos são constituídos de inúmeros lóbulos delimitados incompletamente (Fig. 1). Esta descrição estrutural enquadra o corpúsculo de Stannius do *Colossoma mitrei*, no Tipo II da classificação de KRISHNAMURTHY & BERN³⁰.

No interior dos lóbulos observa-se apenas um tipo celular, contrariamente ao observado no *Fundulus heteroclitus* e no *Carassius auratus* por BONGA et alii¹⁰, que descrevem nessas espécies dois tipos de células secretoras.

As células do corpúsculo do pacu caracterizam-se por serem poliédricas, com núcleos grandes e ovalados, localizados na porção basal; o nucléolo é aparente e a cromatina se distribui perinuclearmente em forma de grumos delicados. O citoplasma é abundante, acidófilo, com granulações grosseiras, apresentando discreta positividade ao PAS (Fig. 2), discordando da afirmação de KRISHNAMURTHY²⁹, segundo o qual, nas espécies de água doce, apenas o núcleo é visível, uma vez que o citoplasma é escasso.

Foi possível distinguir apenas um tipo celular, tal como descrito em *Oxygaster bacaila* (BOSE & ALIM¹¹), *Hypostomus punctatus* (TEDESCO⁴⁷) e em *Prochilodus*

scrofa (PINHEIRO et alii³⁹).

A glândula apresenta abundância de capilares sanguíneos dilatados e congestos.

Folículos tireoidianos

a) Faringeanos

A tireóide de *C. mitrei* é uma glândula não encapsulada, constituída de folículos dispersos na região faríngeana permeados em abundante tecido conjuntivo frouxo, rico em células adiposas, que envolve a artéria aorta ventral (Fig. 3) Localização semelhante foi descrita em várias espécies por FONTAINE et alii¹⁸, BERG et alii⁷, RUHLAND⁴³ BHATTACHARYA et alii⁸, BOSE et alii¹⁴ e ALEXANDRINO et alii³. Por outro lado, diferem dos relatados por ADDISON & RICHTER¹, MATTHEWS³¹ e THOMAS POULOS⁴⁸, que descrevem, em outras espécies, folículos tireoidianos agrupados, formando verdadeiros nódulos envolvidos por cápsula.

Morfologicamente predominam os folículos de forma elíptica, podendo ocorrer, também, a forma arredondada (Fig. 3), resultados que coincidem com os referidos em *Nemachilus savona* (BOSE & FIROZ¹²), diferindo, porém dos descritos em *Salmo salar* por HOAR²⁶, que encontrou folículos sempre arredondados, enquanto que BOSE et alii¹⁴ encontraram apenas folículos de forma elíptica em *Oxygaster bacaila*.

Os folículos tireoidianos de *Colossoma mitrei*, machos em maturação, encontram-se, de modo geral, preenchidos com colóide acidófilo, PAS positivo, semelhante ao descrito por BOSE & FIROZ¹².

Os vacúolos observados na periferia do colóide foram em pequeno número. Segundo HOFFERT & FROMM²⁷, o número de vacúolos tem relação com a atividade dos folículos: quanto maior o número, maior a atividade da glândula. Quanto aos exemplares do presente trabalho, os quais estavam no estágio de maturação, o pequeno número de vacúolos encontrados pode sugerir ser pequena a atividade tireoidiana neste estágio.

O aspecto histológico do epitélio folicular apresenta-se do tipo cúbico baixo, o núcleo é achatado, tendo seu maior eixo orientado paralelamente à membrana basal; mostra-se intensamente corado, sendo que a cromatina se distribui em forma de placas grosseiras, ocupando quase totalmente o núcleo, não se observando nucléolo nem figuras de mitose. O citoplasma é escasso e fracamente basófilo (Fig. 4). Descrição semelhante é encontrada para machos de *Prochilodus scrofa* em maturação, em ALEXANDRINO et alii³. Estas características são também indicativas de pequena atividade tireoidiana (DODD & MATTY¹⁷ e OVERBEEKE & McBRIDE³⁷).

b) Extra-faringeanos

A ocorrência de folículos tireoidianos em outras regiões que não a faringiana tem ocasionado controvérsia entre os pesquisadores, uma vez que BERG et alii⁷ e BAKER^{4,5} atribuem ao fator ambiental a causa principal desta heterotopia, afirmando que ambientes pobres em iodo ensejam o aparecimento de folículos tireoidianos em outras regiões da economia animal. Esta teoria foi contestada por SRIVASTAVA & SATHYANESAN⁴⁴, os quais afirmam que mesmo em ambiente pobre em iodo, tireóide extra-faringiana aparece apenas em poucas espécies dentre uma vasta população de peixes que vivem na mesma água. Existem outras teorias, porém, a hipótese mais viável, segundo GURUMANI²⁵ e QURESHI & SULTAN⁴², é a da migração de folículos da área faringiana para outros locais, através da corrente sanguínea.

Os folículos tireoidianos extra-faringianos de *C. mitrei* encontram-se de forma isolada, difusos no pronefro, sendo encontrados embebidos no tecido hematopoiético e ainda, próximos a vasos sanguíneos, sendo que em muitas oportunidades, apresentam-se intimamente associados com os mesmos (Fig. 5). Resultados semelhantes foram descritos por CHAVIN¹⁶, FRISÉN & FRISÉN²¹ e QURESHI & SULTAN⁴² em *Carassius auratus*, *Carassius carassius* e em *Cyprinus carpio*, respectivamente. Em *Heteropneustes fossilis* (QURESHI⁴⁰) e em *Tor tor* (QURESHI & SULTAN⁴²) foram observados, além de folículos isolados, também folículos agrupados; sendo que QURESHI⁴⁰ encontrou folículos isolados em exemplares jovens e agrupados em adultos.

Nos exemplares de pacu, os folículos tireoidianos são encontrados com relativa frequência, tanto na forma esférica, como no *Cyprinus carpio* (QURESHI & SULTAN⁴²), quanto na elíptica, revestidos por uma fina camada de tecido epitelial tipo pavimentoso, enquanto que em *Tor tor*, segundo QURESHI & SULTAN⁴⁰, o epitélio é constituído de células cuboidais com núcleos volumosos.

O colóide dos folículos tireoidianos extra-faringianos de *C. mitrei* é acidófilo, PAS positivo, homogêneo e apresenta pequena quantidade de vacúolos. QURESHI & SULTAN⁴² afirmam que colóide fortemente acidófilo e não vacuolizado são sinais indicativos de inatividade folicular. QURESHI⁴⁰, trabalhando com *Heteropneustes fossilis* e BOSE & FIROZ¹³ com *Mystus vittatus*, baseados na ocorrência de vacúolos periféricos no colóide da tireóide heterotópica, concluíram que esses folículos estavam ativos nessas espécies, uma vez que a ocorrência de vacúolos é sinal indicativo do consumo do produto de secreção. Tal fato leva a inferir que no *C. mitrei*, macho em maturação, os folículos tireoidianos do pronefro estão em baixa atividade funcional, sugerindo que a demanda de hormônios da tireóide neste estágio de maturação gonadal é pequena.

ALEXANDRINO, A.C. & PINHEIRO, E.F.G. Contribution to the study of topography and histology of the glands: Stannius corpuscles and thyroid of the pacu, *Colossoma mitrei*, Berg, 1895 (Cypriniformes, Characidae). *Rev.Fac.Med.vet.Zootec. Univ.S.Paulo*, 22(2): 107-13, 1985.

SUMMARY: This paper is concerned with the histological study of the Stannius corpuscles and thyroid gland of *Colossoma mitrei*, maturing males. The Stannius corpuscles are scattered laterally in the mesonephros. The glandular parenchyma consists of several incompletely delimited lobes with cells showing volumous nucleus and acidophilic cytoplasm, with coarse granulations, PAS weakly positive. In the thyroid follicles of pharyngeal region the epithelium is flat cubic, whereas the follicles in the pronefros are lined by a single layer of epithelium likeness an endothelium. The lumen of the follicles is filled with acidophilic colloid. The colloid presents small number of vacuoles in it.

UNITERMS: Histology⁺; Fish⁺; Stannius corpuscles; Thyroid gland⁺

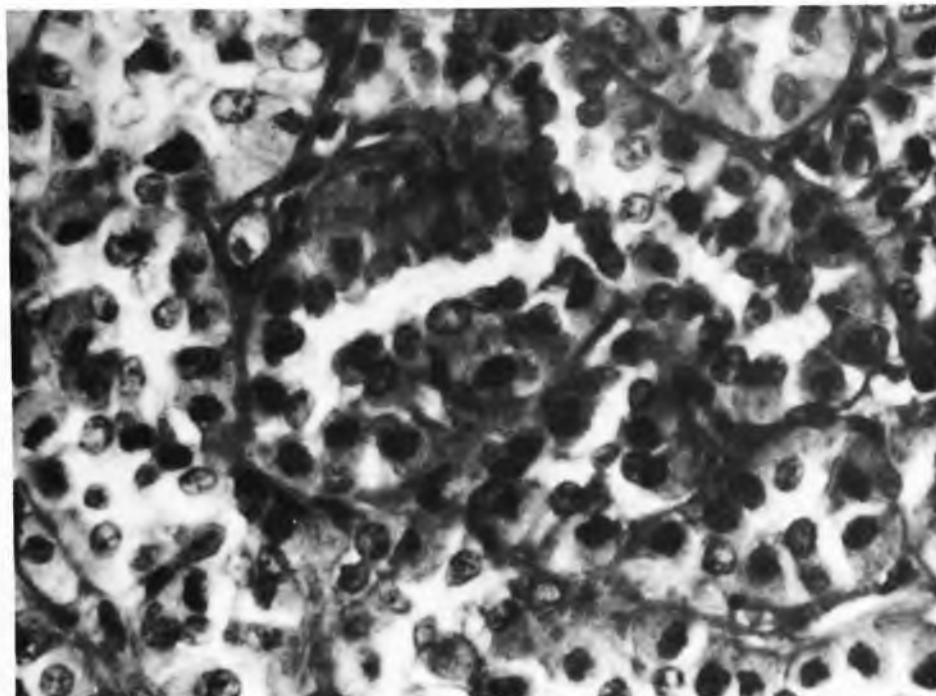


FIGURA 1— Corte do corpúsculo de Stannius de *Colossoma mitrei*, machos em maturação, mostrando lóbulos incompletos. Coloração: Hematoxilina-eosina. Aumento: 759x.

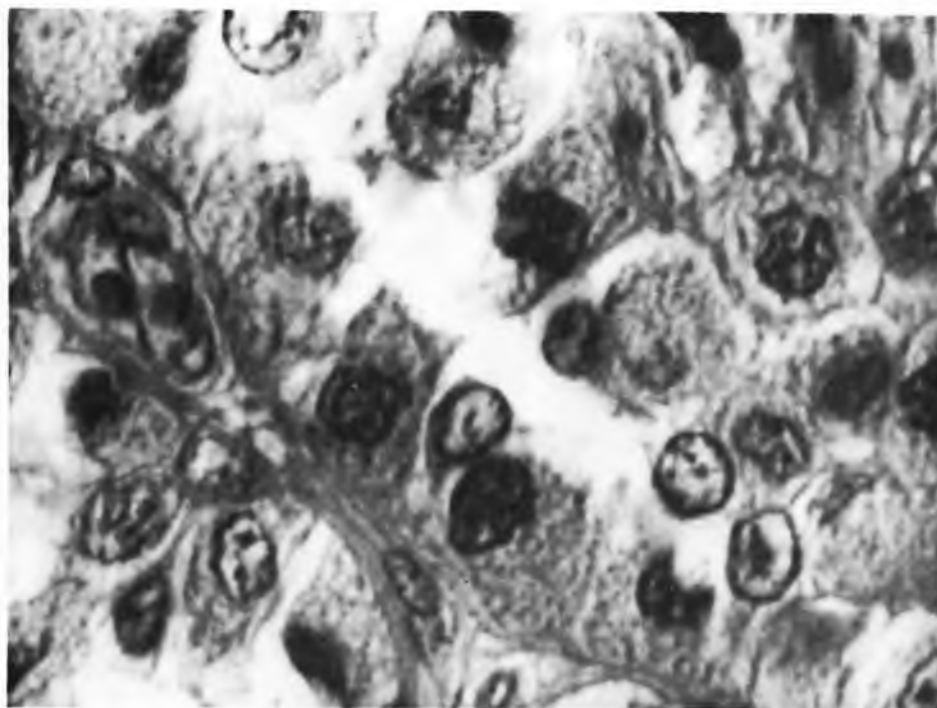


FIGURA 2— Corte de corpúsculos de Stannius de *Colossoma mitrei*, machos em maturação, mostrando células poliédricas com núcleo vesiculoso, citoplasma com granulações grosseiras. Coloração: Hematoxilina-eosina. Aumento: 1875x

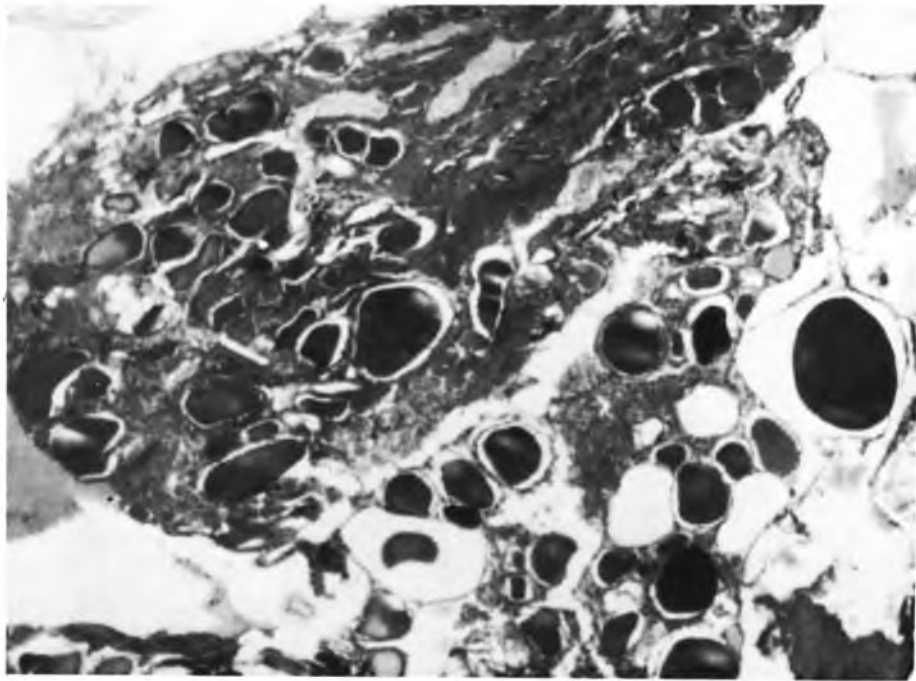


FIGURA 3 – Corte de folículos tireoidianos da região faringiana de *Colossoma mitrei*, evidenciando a abundância de tecido conjuntivo que envolve os folículos.
Coloração: Hematoxilina–Eosina. Aumento: 75x.

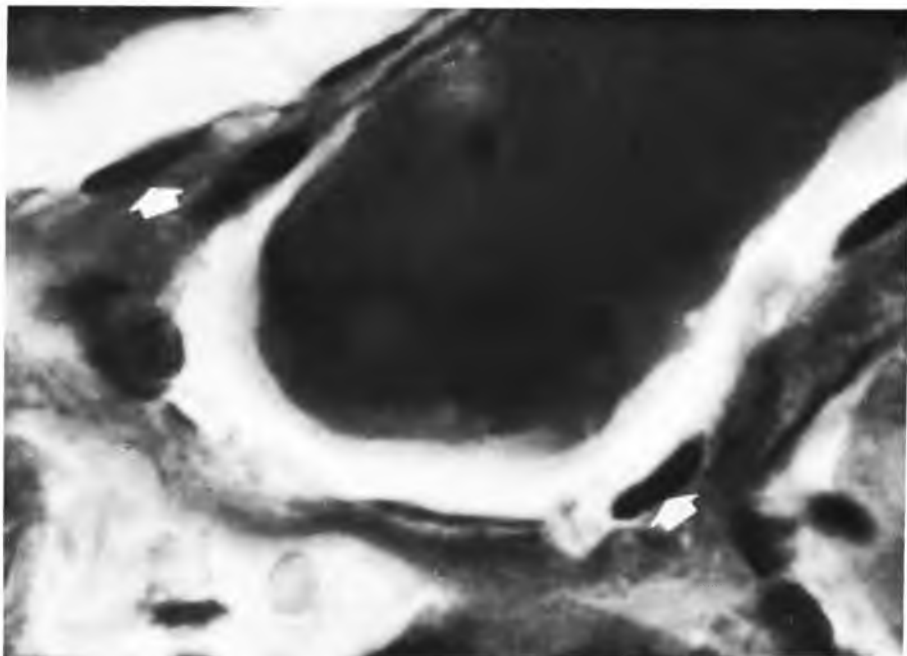


FIGURA 4 – Corte de folículos tireoidianos da região faringiana de *Colossoma mitrei*, machos em maturação, apresentando núcleos achatados (seta).
Coloração: Hematoxilina–Eosina. Aumento: 1875x.

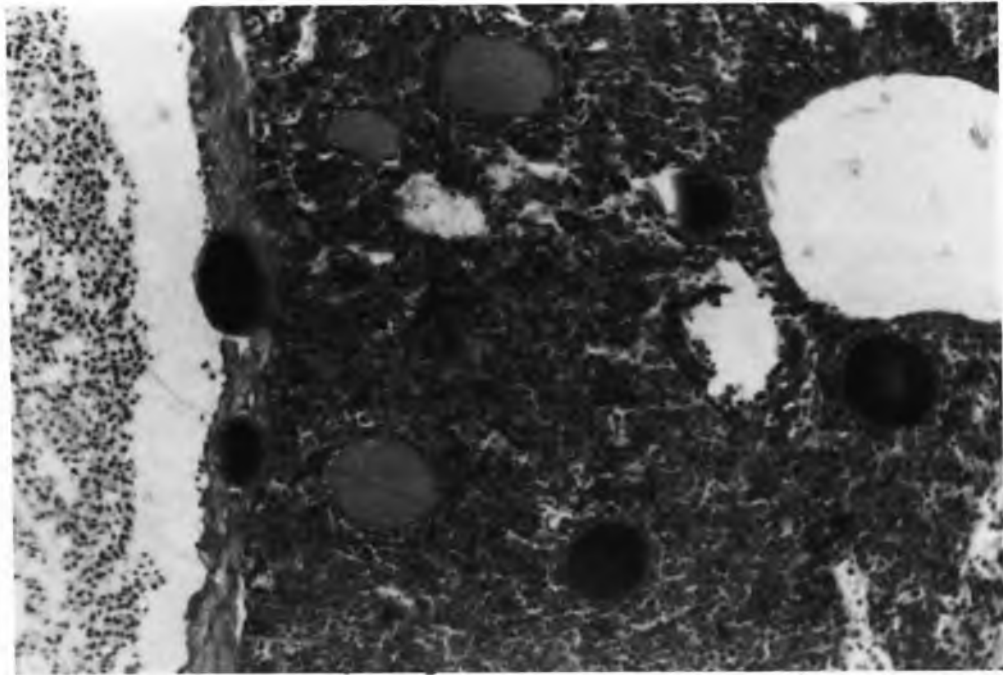


FIGURA 5 – Corte transversal de pronefro de *Colossoma mitrei*, mostrando folículos tireoidianos.
Coloração: Hematoxilina–Eosina. Aumento 75x.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1- ADDISON, W.H.F. & RICHTER, M.N. A note on the thyroid gland of the sword-fish (*Xiphias glandius*, L.). *Biol. Bull.*, 63:472-6, 1932.
- 2- ALEXANDRINO, A.C. Glândula tireóide de curimatá *Prochilodus scrofa* (Steindachner, 1881) Osteichthyes, Cypriniformes, Prochilodontidae: estudos histológicos e cariométricos durante o ciclo reprodutivo em ambos os sexos. São Paulo, 1984. [Tese de mestrado – Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo]
- 3- ALEXANDRINO, A.C.; PHAN, M.T.; PINHEIRO, E.F.G. Histofisiologia da glândula tireóide de curimatá, *Prochilodus scrofa* (Steindachner, 1881), durante o ciclo reprodutivo em ambos os sexos. *Bol. Fisiol. anim.*, São Paulo, 9, 1985. [No prelo]
- 4- BAKER, K.F. Heterotopic thyroid tissue in fishes. II. The effect of iodine and thiourea upon the development of heterotopic thyroid tissue in platy fish. *J. exp. Zool.*, 138:329-53, 1958.
- 5- BAKER, K.F. Heterotopic thyroid tissue in fishes. III. Extrapharyngeal thyroid tissue in *Montezuma swordtails*, a Guppy and Cherry Barb. *Zoologica*, New York, 44:133-40, 1959.
- 6- BEHMER, O.A.; TOLOSA, E.M.C.; FREITAS NETO, A.C. Manual de técnicas para histologia normal e patológica. São Paulo, Edart/EDUSP, 1976.
- 7- BERG, O.; GORDON, M.; CORBMAN, A. Comparative effects of thyroidal stimulants and inhibitors of normal and tumors thyroids in xiphophorin fishes. *Cancer Res.*, 14:527-33, 1954.
- 8- BHATTACHARYA, S.; DAS, R.H.; DATTA, A.G. Iodine metabolism in dispersed pharyngeal and head kidney teleostean thyroid cells obtained by continuous trypsination. *Gen. comp. Endocr.*, 30:128-30, 1976.
- 9- BONGA, S.E.W.; GREVEN, J.A.A.; VEENHUIS, M. Vascularization, innervation, and ultrastructure of the endocrine cell types or corpuscles Stannius in the teleost *Gasterosteus aculeatus*. *J. Morph.*, 153:225-44, 1977.
- 10- BONGA, S.E.W.; VANDERMEIJ, J.C.A.; PANG, P.K.T. Evidence for two secretory cell types in the Stannius bodies of the teleosts *Fundulus heteroclitus* and *Carassius auratus*. *Cell Tissue Res.*, 212:295-306, 1980.
- 11- BOSE, K.C. & ALIM, A. Histophysiology of the corpuscles of Stannius of a teleost fish, *Oxygaster bacaila* (Ham.). *Rev.bras.Biol.*, 41: 447-50, 1981.
- 12- BOSE, K.C. & FIROZ, M.A. Studies on the microanatomy of the thyroid gland of a hill-stream teleost. *Indian J. anim. Res.*, 8:59-61, 1974.
- 13- BOSE, K.C. & FIROZ, M.A. Histophysiological studies on the functional renal thyroid follicles in the fresh water fish *Mystus vittatus*. *Z. Tierphysiol. Tierernaehr. Futtermittelkde.*, 40: 155-8, 1978.
- 14- BOSE, K.C.; FIROZ, M.A.; ROY, A.S. Some observations on the pharyngeal thyroid gland of a teleost, *Oxygaster bacaila* (Ham.). *Rev.bras. Biol.*, 37:643-4, 1977.
- 15- CARPENTER, S.J. & HEYL, H.Z. Fine structure of the corpuscles of Stannius of Atlantic salmon during the freshwater spawning journey. *Gen. comp. Endocr.*, 23:212-23, 1974.
- 16- CHAVIN, W. Thyroid follicles in the kidney of the goldfish, *Carassius auratus*. L. *Zoologica*, New York, 41:101-4, 1956.
- 17- DODD, J.M. & MATTY, A.J. Comparative aspects of thyroid function. In: PITT-RIVERS, R. & TATA, J.R. *The thyroid gland*. Butterworths, London, 1964. v.1, p.303-56.
- 18- FONTAINE, M.; LELOUP, J.; OLIVEREAU, M. La fonction thyroïdienne du jeune saumon, *Salmo salar* (parr et smolt) et son intervention possible dans la migration d'avalaison. *Arch.Sci.physiol.*, 6:83-104, 1952.
- 19- FORD, P. Some observation on the corpuscles of Stannius. In: GORBMAN, A. ed. *Comparative endocrinology*. New York, John Wiley, 1959.

- 20- FOWLER, H.W. Peixes de água doce do Brasil. *Arq. Zool.*, São Paulo, 6:504-37, 1948.
- 21- FRISÉN, L. & FRISÉN, M. Analyses of the topographic distribution of thyroid activity in a teleost fish: *Carassius auratus* L. *Acta Endocr.*, Kobehavn, 56:533-46, 1967.
- 22- GILL, T.S. & PUNETHA, J.C. Studies on a hill-stream fish, *Pseudoecheis sulcatus* (McClelland). II. Histocytology of the corpuscles of Stannius. *Z. mikrosk-anat. Forsch.*, 90:651-6, 1977.
- 23- GILL, T.S. & PUNETHA, J.C. Corpuscles of Stannius in a hill-stream teleost, *Gliptothorax pectinopterus*. *Z. mikrosk-anat. Forsch.*, 92: 312-6, 1978.
- 24- GUDERNATSCH, J.F. The thyroid gland of the teleost. *J. Morf.*, 21:709-82, 1911.
- 25- GURUMARI, N. The occurrence of thyroid follicles in the head-kidney of *Mystus vittatus* (Bloch). *J. zool. Soc.*, 23:29-32, 1971.
- 26- HOAR, W.S. The thyroid gland of Atlantic Salmon. *J. Morph.*, 65:257-95, 1939.
- 27- HOFFERT, J.R. & FROMM, P.O. Estimation of thyroid secretion rate of rainbow trout using radioactive iodine. *J. cell. comp. Physiol.*, 54: 163-9. 1959.
- 28- HUREAU, J.C. Étude préliminaire morphologique et anatomique de la glande thyroïde du *Trematomus bernachii*, Blgr. Teleostéen benthique des côtes du Continent Antartique. *Bull. Soc. zool. Fr.*, 88:547-56, 1964.
- 29- KRISHNAMURTHY, V.G. Cytophysiology of corpuscles of Stannius. *Gen. comp. Endocr.*, 16: 162-5, 1976.
- 30- KRISHNAMURTHY, V.G. & BERN, H.A. Correlative histologic study of corpuscles of Stannius and juxtglomerular cells of teleost fish. *Gen. comp. Endocr.*, 13:313-35, 1969.
- 31- MATHEWS, S.A. The thyroid gland of the Bermuda parrot fish, *Pseudoscarrus guacamaia*. *Anat. Rec.*, 101:251-63, 1948.
- 32- MEATS, M.; INGLETON, P.M.; JONES, I.C.; GARLAND, H.O.; KENYON, C.J. Fine structure of the corpuscles of Stannius of the trout, *Salmo gairdneri*: structural changes in response to increased environmental salinity and calcium ions. *Gen. comp. Endocr.*, 36:451-61, 1978.
- 33- MEZHININ, F.I. Stannius corpuscles in fish. *J. Ichthyol.*, 19:105-23, 1979.
- 34- OGURI, M. Studies on the adrenal glands of teleosts - III The distribution of chromaffin cells and interrenal cells in the head kidneys of fishes. *Bull. Jap. Soc. Fish.*, 26:443-7, 1960.
- 35- OGURI, M. Electron microscopic observations on the corpuscles of Stannius in gold fish. *Bull. Jap. Soc. Sci. Fish.*, 32:903-8, 1966.
- 36- OLIVEREAU, M. Corpuscles de Stannius et reproduction chez l'anguille male. *C.R.acad.Sci.*, Paris, 253:541-3, 1961.
- 37- OVERBEEKE, A.P. & McBRIDE, J.R. Histological effects of 11-ketotestosterone, 17-methyltestosterone, stradiol cyprionate, and cortisol on the interrenal tissue, thyroid gland, and pituitary gland of gonadectomized sockeye salmon (*Oncorhynchus nerka*). *J.Fish.Res.Bd. Canad.*, 28:477-84, 1971.
- 38- PINHEIRO, E.F.G.; ALEXANDRINO, A.C.; LEMOS, P.C.P.; ABE, R. Localização topográfica da glândula tireóide do curimatá *Prochilodus scrofa* Steindachner, 1881 (Osteichthyes, Cypriniformes) utilizando como radiotraçador o Iodo 131. *Bol. Inst. Pesca*, São Paulo, 8(único): 79-86, 1981.
- 39- PINHEIRO, E.F.G.; ALEXANDRINO, A.C.; FERRI, S. Microscopia óptica e eletrônica do corpúsculo de Stannius de curimatá (*Prochilodus scrofa*) Steindachner, 1881. *Rev. bras. Zool.*, 1985. [No prelo]
- 40- QURESHI, T.A. Heterotopic thyroid follicles in the accessory mesonephric lobes of *Heteropneustes fossilis* (Bloch). *Acta anat.*, 93:506-11, 1975.
- 41- QURESHI, T.A. & QURESHI, N.A. Extrapharyngeal thyroid follicles in a catfish, *Heteropneustes fossilis*. *Curr. Sci.*, 43:484, 1974.

- 42— QURESHI, T.A. & SULTAN, R. Thyroid follicle in the head-kidney of teleosts. *Anat. Anz.*, 139: 332-6, 1976.
- 43— RUHLAND, M.L. La radiothyroïdectomie et son effets sur la consommation d'oxigène chez cichlidés *Aequidens latifrons*. *Canad. J. Zoo.*, 49:423-5, 1971.
- 44— SRIVASTAVA, S.S. & SATHYANESAN, A.G. Histophysiological studies on the pharyngeal and ectopic renal thyroid of the Indian mud eel *Amphipnous cuchia* (Ham.). *Endokrinologie*, 57: 260-9, 1971.
- 45— SUBHEDAR, N. & RAO, P.D.P. Effects of some corticosteroids metopirone on the corpuscles of Stannius and interrenal gland of the catfish, *Heteropneustes fossilis* (Bloch). *Gen. comp. Endocr.*, 23:403-14, 1974.
- 46— SUBHEDAR, N. & RAO, P.D.P. On the citoarchitecture of the corpuscles of Stannius of the catfish, *Heteropneustes fossilis* (Bloch.). *Z. mikrosk-anat. Forsch.*, 90:737-48, 1976.
- 47— TEDESCO, Y.M.S. Corpúsculo de Stannius de *Hypostomus punctatus* (Peixe — Teleósteo — Loricarídeo): *histofisiologia*. São Paulo, 1984. [Tese de mestrado — Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo]
- 48— THOMOPOULOS, T. Sur la thyroid de *Gymnarchus niloticus curv.* (Téléostéen Mormyridé). *Bull. Soc. zool. Fr.*, 75:293-306, 1950.

Recebido para publicação em: 09/07/85
Aprovado para publicação em: 30/10/85