

NRB-3467-7

OSTEOLOGIA PÓS-CRANIANA DAS ESPÉCIES DE Menticirrhus Gill, 1861 DA COSTA SUL DO BRASIL (PERCIFORMES, SCIAENIDAE).

SANDRA MARIA HARTZ

Dissertação submetida ao Curso de Bacharelado em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, para a obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas, ênfase em zoologia.

Orientador

Profa. Leda Armani Francisca Jardim

PORTO ALEGRE
RIO GRANDE DO SUL - BRASIL
1988

Dedico este trabalho à
Bióloga e amiga Dra.
Marta Fabián, por sua
compreensão e profis -
sionalismo.

- AGRADECIMENTOS -

Gostaria de exprimir os meus mais sinceros agradecimentos para a Professora Leda Francisca Armani Jardim, pela orientação, amizade e auxílio nas várias etapas de elaboração deste trabalho, além da sugestão do assunto desta dissertação.

A amiga e Bióloga Ângela Galinati pelo auxílio e sugestões na diafanização do material, bem como pelo incentivo e convívio amigo durante toda a realização do trabalho.

A amiga e Bióloga Cláudia Keller, pela beleza das estampas presenteadas.

Ao "casal 20" Fernanda e Luiz Carlos Santos, pela amizade e confecção das fotografias apresentadas.

Ao amigo Leonam Bernardini, por sua boa-vontade na elaboração das fotografias.

A Carla Gomes pela confecção desta dissertação.

A todos os demais integrantes do Laboratório de Ictiologia e Setor de Herpetologia, em especial os professores Lígia Krauce e Luiz Roberto Malabarba, do Departamento de Zoologia - UFRGS, pela ajuda e amizade que me ofereceram durante a realização do presente trabalho.

E por fim, a minha família e ao querido Luiz Carlos Kucharski, por acreditarem em mim e no meu trabalho.

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	p. 01
2.	MATERIAL E MÉTODOS	p. 04
3.	RESULTADOS	p. 06
	3.1. Esqueleto Axial	p. 06
	3.2. Esqueleto Apendicular	p. 11
	3.3. Nadadeiras Ímpares	p. 14
4.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	p. 16
5.	RESUMO	p. 19
6.	ABSTRACT	p. 19
7.	APÊNDICE	p. 21
8.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	p. 38

INTRODUÇÃO

O gênero Menticirrhus Gill, 1861, pertencente à família Sciaenidae (Perciformes), apresenta-se no Atlântico Ocidental com três espécies: M. americanus (LINNAEUS, 1758), M. littoralis (HOLBROOK, 1855) e M. saxatilis (BLOCH & SCNEIDER, 1801). Destas, as primeiras duas espécies ocorrem nas águas costeiras do Sul do Brasil.

São peixes de tamanho médio, atingindo de 30 a 50 cm de comprimento, distintivamente alongados e moderadamente comprimidos. Boca pequena, inferior e quase horizontal, com um barbilhão mentoniano único, pequeno e rígido. Usualmente, se diferenciam pelas escamas no ventre, pois em M. littoralis estas são reduzidas em tamanho. Suas distribuições geográficas são quase idênticas, indo do sul dos EUA até o sul da América do Sul. Porém, M. americanus habita predominantemente a província nerítica afastada do infralitoral, enquanto que M. littoralis habita predominantemente a província nerítica próxima ao infralitoral (JARDIM, 1988). Alimentam-se de organismos de fundo, geralmente crustáceos. São, ambas, espécies conhecidas vulgarmente como "papaterra" e são largamente utilizadas para consumo humano, seja em pesca artesanal ou comercial.

A osteologia dos representantes da família Sciaenidae ainda é pouco estudada, a despeito dos vários trabalhos que serão mencionados mais adiante. A grande maioria do conhecimento recai nas áreas de ecologia, parasitologia e taxonomia, muitas vezes esta baseada em caracteres morfológicos externos. Ademais, a osteologia é um instrumento importante para trabalhos filogenéticos.

A osteologia de Teleostei é conhecida através de vários trabalhos clássicos, tais como: GOODRICH, 1958; SMITH, 1960; JOLLIE, 1973; e ROMER & PARSONS, 1985, porém, como a diversidade morfológica em peixes é vasta, precisa-se de um conhecimento osteológico mais detalhado para os vários taxa existentes, sendo útil quanto mais específico.

Para a região craniana, esta foi estudada por JARDIM, 1988 com as espécies em estudo, bem como o conhecimento básico de bibliografia.

Em relação à região pós-craniana, podemos encontrar trabalhos osteológicos sobre regiões anatômicas específicas do pós-crânio como: região caudal, de importância taxonômica e evolutiva, vastamente estudada por GOS-

LINE, 1961; NURSAL, 1963; MONOD, 1967 e 1968; PATTERSON, 1968, a coluna vertebral por FORD, 1937 e SCHAEFFER, 1967 e cintura peitoral por STARKS, 1930.

Além destes, trabalhos que descrevem a osteologia pós-craniana de algumas espécies podem ser encontradas em DINEEN & STOKELY, 1956; WEITZMANN, 1962 e 1974 e COLLETTE & CHAO, 1975.

Em relação à família Sciaenidae, os trabalhos osteológicos encontrados podem ser puramente descritivos ou servirem para definir a filogenia do grupo.

Além destes, a osteologia pode ser usada para a taxonomia e relações de determinados taxa pertencentes à família, uma vez que os principais caracteres utilizados, como a morfologia da bexiga natatória e dos otólitos, não são plenamente satisfatórios para tal uso (LUCENA, 1986).

Trabalhos descritivos osteológicos são encontrados em: DHARMARA - JAN, 1936 (apud SASAKI 1985), que descreveu Otolithus ruber; GREEN, 1941 (apud SASAKI, 1985), que descreveu o crânio e esqueleto apendicular de Aplodinotus grunniens; SHAW & YU, 1948, que comparou as colunas vertebrais de Pseudosciaena crocea e P. manchurica; TOPP & COLE, 1968, que descreveu a osteologia de Sciaenops sp. e MOHSIN, 1973, que descreveu e comparou as espécies de Cynoscion do Hemisfério Norte.

Quanto a trabalhos de cunho filogenéticos que visam a osteologia, cita-se: KIM & KIM, 1965 (apud LUCENA, 1986); TANIGUCHI, 1969 (apud LUCENA, 1986) e SCHIMTT & COLE, 1977 (apud LUCENA, 1986), trabalhos que utilizaram espécies do Japão e, no último, espécies de Ctenosciaena. Finalmente SASAKI 1985, descreveu várias espécies e propôs as relações filogenéticas da família.

No Brasil, poucos são os trabalhos de cunho osteológicos, principalmente pós-cranianos, os quais podemos citar: GODOY, 1970; ANDREATA, 1979 e BORBA-MOREIRA, 1988. Quanto à família, SOUZA, 1980 descreveu o esqueleto caudal de Pachypops adspersus (espécie não-marinha); LUCENA, 1986 descreveu e discutiu os caracteres morfológicos dos gêneros Umbrina e Ctenosciaena e JARDIM, 1988 descreveu o sincrânio das referidas espécies; únicos até o presente momento.

Em face do que foi exposto, sendo necessário o conhecimento osteológico das espécies de nossa ictiofauna, especialmente com referência aos cienídeos brasileiros, o presente estudo objetiva um maior conhecimento destes. Além de salientar diferenças osteológicas entre as duas espécies, importante aspecto a nível taxonômico e tentar posicionar o gênero Menticirrhus Gill, 1861 entre os Perciformes, Scaenidae, trazendo novas informações para futuros estudos filogenéticos.

Por último, este trabalho servirá como complementação ao de JAR - DIM, 1988 pois com ele toda a osteologia das espécies em questão será conhecida.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados doze espécimes de Menticirrhus littoralis e oito de Menticirrhus americanus, incluindo subadultos e adultos. Estes espécimes foram coletados nas costas dos Estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, BR. Todos estão depositados na coleção do Laboratório de Ictiologia do Departamento de Zoologia do Instituto de Biociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, BR, sob a sigla UFRGS.

As seguintes abreviaturas são usadas na lista do material:

CP - comprimento - padrão, em mm;

RS - Estado do Rio Grande do Sul;

SC - Estado de Santa Catarina.

Menticirrhus littoralis:

RS - Pinhal: UFRGS 3389, CP 153,4; UFRGS 3410, CP 199,25; UFRGS 3463, CP 146,6; UFRGS 3468, CP 120,75; UFRGS 3479, CP 130,7; UFRGS 3481, CP 121,9.

RS - Rio Grande : UFRGS 3828A, CP 53,5; UFRGS 3828B, CP 27,1.

SC - Ganchos: UFRGS 1187A, CP 109,6; UFRGS 1187B, CP 101,4; UFRGS 1187C, CP 93.

SC - Porto Belo: UFRGS 3553, CP 107, 9.

Menticirrhus americanus:

RS - Rio Grande: UFRGS 3829A, CP 54,3; UFRGS 3829B, CP 39,85; UFRGS 3829C, CP 28,8.

SC - Porto Belo: UFRGS 2753, CP 200; UFRGS 2755, CP 167; UFRGS 3807, CP 106,2; UFRGS 3808, CP 99,4; UFRGS 3809, CP 160.

Além do comprimento-padrão, foram feitas medidas morfométricas usuais para assegurar a identificação das espécies, medidos com paquímetro com margem de erro de 0,05mm, marca Mitutoyo.

A técnica utilizada para a preparação osteológica seguiu TAYLOR (1967), através da qual os animais foram corados com alizarina e preservados em glicerina pura com cristais de Timol.

Toda a descrição osteológica foi baseada no lado esquerdo e na direção postero-anterior do pós-crânio de Menticirrhus littoralis. Em seguida, compararam-se as estruturas com M. americanus, não se fazendo menção para aquelas idênticas entre as duas espécies.

As descrições foram feitas com auxílio de "lupa-de-pala" e estéreomicroscópico modelo WILD M3. As estampas foram feitas em estéreomicroscópio WILD M3, acoplado com câmara-clara. As fotos das figuras 10 e 11 foram tomadas com câmara fotográfica modelo Photoautomat (MPS 55), acoplada em estéreomicroscópio WILD M5. As demais foram tomadas com câmara fotográfica modelo Cannon com lente 50 mm X 1.4 (em mesa de cópia).

A nomenclatura osteológica geral segue CASTRO & CASTRO (1987), para a região caudal MONOD(1967 e 1968) e para a cintura pélvica SASAKI(1985).

RESULTADOS - DESCRIÇÃO OSTEOLÓGICA

1. ESQUELETO AXIAL

O esqueleto axial compreende, além do crânio, a coluna vertebral e as costelas, de origem endocondral.

COLUNA VERTEBRAL

A coluna vertebral está composta por vinte e cinco vértebras anficelicas, sendo seus centros em forma de ampulheta, a exceção da última.

Estas podem ser agrupadas em duas regiões distintas (fig. 1): região pré-caudal, onde se alojam as costelas, compreende a região posterior da cabeça até a parte anterior da nadadeira anal e região caudal, com o surgimento de arcos e espinhos hemais.

VÉRTEBRAS PRÉ-CAUDAIS

A espécie *Menticirrhus littoralis* apresenta dez vértebras pré-caudais, caracterizada pela presença de costelas. Nota-se um aumento progressivo de tamanho dos centros, no eixo antero-posterior. (fig. 2).

Em vista ventral, a partir do quarto centro, há o aparecimento de um par de cristas ventro-laterais delimitando uma depressão ventral, aumentando de profundidade no sentido antero-posterior da coluna vertebral onde se aloja a aorta dorsal.

O primeiro centro vertebral, "atlas" (SHAW & YU, 1948), está firmemente ligado ao crânio através de três pontos de articulação (fig. 3): um mediano-basal com o basioccipital e dois dorso-laterais com os exoccipitais. Seu arco neural é autogênico, ou seja, separado de seu centro, uma característica comum nos teleósteos mais evoluídos (FORD, 1937; SHAW & YU, 1948).

Os espinhos neurais do primeiro arco são mais curtos e alargados que os demais, devido à proximidade com os supraneurais (figuras 1 e 2). Os restantes interdigitam-se com os pterigióforos que suportam a nadadeira dorsal. Em relação a isto, o espinho neural da terceira vértebra é bem menor do que os demais, devido ao primeiro pterigióforo estar bem desenvolvido. Observa-se, além disso, um forame na base de cada arco neural, dois forames a partir do sexto arco (figura 4).

As pré-zigapófises neurais estão bem desenvolvidas, estendendo-se bem à frente da margem posterior do centro precedente. A primeira vértebra

não apresenta pré-zigapófise neural, mas as pós-zigapófises apresentam uma típica forma de ganchos. Estas estão bem desenvolvidas nas três primeiras vértebras, após são apenas evidentes.

Em relação às parapófises, projeções ósseas em cada lado dos centros pré-caudais na qual as costelas estão articuladas (FORD, 1937; DUNN, 1983; SASAKI, 1985), também chamadas de processos transversos (DINEEN & STOKELY, 1956), aparecem, inicialmente, como um par de projeções na borda latero-ventral do quinto centro vertebral (Fig. 5). Cada uma apresenta uma face ta de articulação para as costelas, dirigidas caudalmente. Há um deslocamento gradual das parapófises para uma posição ventral nos centros vertebrais. A partir da oitava vértebra, elas se expandem proximal e medialmente, formando o primeiro arco hemal (FORD, 1937; COLLETTE & CHAO, 1975; DUNN, 1983), para dar maior proteção aos vasos sanguíneos (Fig. 6). Observa-se, ainda, nas extremidades laterais distais das três últimas vértebras, projeções ventrais ao arco de cada parapófise.

Há oito pares de costelas pleurais (ventrais) articuladas a partir da terceira vértebra. A primeira apresenta-se mais alargada na sua extremidade proximal. Todas, aproximadamente, com o mesmo tamanho, direcionam-se ventro-posteriormente, envolvendo a cavidade celomática. Além destas, há sete pares de costelas epipleurais (dorsais) inseridas, inicialmente, na concavidade da base do arco neural das duas primeiras vértebras. A partir da quinta vértebra, juntamente com as costelas pleurais, elas se articulam às parapófises (Fig. 5). São menores se comparadas às pleurais e direcionadas para trás e para cima, inseridas no septo esquelético horizontal.

Em M. americanus, podemos notar algumas modificações nas pré-zigapófises neurais, pois nas três primeiras vértebras, elas estão dirigidas mais para cima do que em M. littoralis. O mesmo ocorre para as pós-zigapófises neurais, apesar de serem processos mais delicados.

A região entre as duas facetas para os côndilos occipitais, em M. littoralis é constringida, não sendo assim em M. americanus (Fig. 3). Nas segunda e terceira vértebras a extremidade anterior da base do arco neural, em M. americanus, apresenta uma projeção pronunciada para frente, de ponta romba, sendo bem menos pronunciada em M. littoralis, cuja ponta é aguda. Em M. americanus, os arcos neurais das terceira e quarta vértebras formam um ângulo mais aberto com o centro vertebral de modo que a apófise neural é dirigida mais verticalmente do que em M. littoralis.

Por fim, M. americanus apresenta parapófises mais alongadas e delgadas, com as facetas dirigidas ventralmente (Fig. 7).

VERTEBRAS CAUDAIS

Conta-se quinze vértebras caudais, incluindo a vértebra urostilar. Apresentam, em vista geral, uma certa uniformidade estrutural, exceto pelas três últimas vértebras, as quais acham-se modificadas pela ligação da nadadeira caudal e sua musculatura (descritas no item seguinte) (Fig. 8). São caracterizadas pela presença de pré e pós-zigapófises neurais e hemais e por possuírem arcos e espinhos hemais completos.

No sentido antero-posterior, os centros vão decrescendo de altura e tornando-se mais longos. Estão sulcados, médio dorsal e ventralmente, para a passagem da corda nervosa e aorta, respectivamente. Apresentam, também, depressões dorso e ventro-laterais.

As pré-zigapófises neurais vão diminuindo de tamanho, no sentido antero-posterior, sendo maiores em tamanho quando comparadas com as pós-zigapófises neurais (Fig. 8).

As extremidades distais das neurapófises se interpõem a cada dois pterigióforos da nadadeira dorsal raiada (Fig. 8).

As pré e pós-zigapófises hemais estão bem desenvolvidas, exceto nas quatro últimas vértebras. Estão direcionadas em sentido opostos, fazendo com que a pós-zigapófise de uma vértebra e a pré-zigapófise de outra tomem a aparência de um "U" invertido (Fig. 8).

As hemapófises das três primeiras vértebras caudais são mais curvas e curtas, dirigidas caudalmente, estando suas extremidades distais bem próximas aos pterigióforos anais. Ao todo, as cinco primeiras hemapófises pertencentes às vértebras caudais estão intercaladas com a nadadeira anal.

A única diferença encontrada entre as duas espécies está situada nas pré e pós-zigapófises hemais, que em M. americanus se apresentam menos desenvolvidas ao longo de toda a coluna, principalmente nas duas últimas vértebras, responsáveis pela sustentação da nadadeira caudal.

COMPLEXO UROFORO E NADADEIRA CAUDAL

O esqueleto da região caudal compreende as três últimas vértebras da coluna vertebral que, pela ligação da nadadeira caudal e musculatura, apresentam morfologia própria. Segundo MONOD (1967 e 1968), ROSEN & PATTERSON (1969), WEITZMAN (1974), ANDREATA (1979) e SOUZA (1980), esta região está, na verdade, composta por cinco vértebras chamadas: pré-urais (três) e urais (duas). A última vértebra (vigéssima quinta) é chamada de uróstilo ou vértebra urostilar e é o resultado da fusão do centro pré-ural 1 aos centros urais 1 e 2. Além desta, a vigéssima quarta vértebra chama-se centro pré-ural 2 e a vigéssima terceira, centro pré-ural 3.

Outros elementos ósseos compõem, também, a região caudal; são eles:

dois pares de uroneurais, cinco hipurais e três epurais.

A vértebra urostilar apresenta forma de cunha, com uma inflexão dorsal terminal, fusionando-se ao quarto hipural.

O centro pré-ural 2 apresenta-se mais curto que o centro pré-ural 3. Suas respectivas hemapófises são autogênicas, sendo comprimidas distalmente.

A hemapófise do centro pré-ural 1 articula-se ao uróstilo e recebe a designação de paripural (MONOD, 1967 e 1968; WEITZMAN, 1974; COLLEITE & CHAO, 1975; ANDREATA, 1979; SOUZA, 1980). Este apresenta um agudo processo paripural dirigido no sentido latero-posterior. NURSALI (1963) o denomina de hipurapófise e o coloca como responsável pela ligação da musculatura longitudinal hipocordal. GOSLINE (1961) e TOPP & COLE (1968) consideram o paripural como sendo o primeiro hipural da série.

Tanto a hemapófise do centro pré-ural 2, quanto o paripural são ossos mais largos do que a hemapófise do centro pré-ural 3, pois sustentam parte dos raios dérmicos marginais e os raios procorrentes hipaxiais. A hemapófise do centro pré-ural 3 suporta os últimos raios procorrentes hipaxiais.

A neurapófise do centro pré-ural 3 é mais desenvolvida que as outras neurapófises e suporta os raios procorrentes epaxiais mais anteriores. O centro pré-ural 2 não possui neurapófise, mas apenas um arco neural forte, de forma aproximadamente cuneiforme, que distalmente encosta-se nos epurais 1, 2 e 3 e que, posteriormente, aproxima-se ao estegural. Este, resulta do da fusão do arco neural pertencente ao centro pré-ural 1 com o primeiro uroneural (MONOD, 1967 e 1968; ANDREATA, 1979; SOUZA, 1980) é autogênico. Possui forma de cunha, com uma projeção aguda dirigida dorsalmente. Conecta-se, anteriormente, à apófise posterior do arco neural 2 e, posteriormente, encosta-se no uroneural 2.

O segundo uroneural apresenta-se estreito e longo, estando suas metades distais fundidas e as metades proximais separadas, as quais alojam-se sobre a vértebra urostilar e a porção proximal do quinto hipural. Situa-se entre o estegural e o quinto hipural.

Contam-se cinco hipurais comprimidos e alargados distalmente. O primeiro e o segundo situam-se no lobo caudal inferior e os demais no lobo caudal superior. O quarto hipural funde-se ao uróstilo e à porção proximal do terceiro hipural. Os demais apresentam-se individualmente, mas muito próximos entre si. Os segundo e terceiro hipurais estão interligados lateralmente apenas pelas extremidades proximais, restando entre eles um pequeno espaço, denominado diástema. Os segundo e quinto hipurais são mais estreitos do que os demais.

Os epurais 1, 2 e 3 encontram-se no espaço compreendido entre a neurapófise do centro pré-ural 3 e o estegural. São ímpares, alongados, comprimidos e de tamanhos diferentes. As suas extremidades proximais são alargadas e conectam-se ao arco neural do centro pré-ural 2. O epural 1 é o mais longo e retilíneo.

A nadadeira caudal é do tipo homocerca emarginada composta por quinze raios dérmicos ramificados, oito no lobo superior e sete no lobo caudal inferior, sustentados pelos hipurais e paripural. Possui, dorsal e ventralmente, dois a três raios dérmicos não-ramificados. Além destes, encontra-se cinco a sete raios procorrentes epaxiais, sustentados pelos epurais e pela neurapófise do centro pré-ural 3 e, também, cinco a sete raios procorrentes hipaxiais, sustentados pelas hemapófises dos centros pré-urais 2 e 3.

Para o esqueleto caudal (ou complexo uróforo) de M. littoralis ver estampas de número 1 e figura 9.

Em M. americanus, a vértebra urostilar é mais alongada, com a inflexão superior mais suave. A hemapófise do centro pré-ural 2 é mais larga distalmente.

NURSALL (1963) afirma que o processo paripural pode ser encontrado de várias formas em diferentes espécies. Em M. americanus, o paripural é mais estreito distalmente e o processo paripural apresenta-se mais robusto e menos agudo, formando um ângulo mais aberto e cuja extremidade dirige-se dorsalmente. Ainda, acima do ângulo, sofre uma leve bifurcação, sendo que uma das pontas volta-se cranialmente.

O arco neural do centro pré-ural 2, em M. americanus, é levemente mais elevado e de contorno liso.

O primeiro epural apresenta a região proximal curva e larga, dirigida para frente e os demais epurais são mais estreitos e afilados.

Por último, o estegural é mais estreito e de contorno liso, além do que os hipurais apresentam leves diferenças em tamanho.

Para o esqueleto caudal de M. americanus ver estampa 2 e figuras 10 e 11.

2. ESQUELETO APENDICULAR

O esqueleto apendicular está representado pelas cinturas peitorale e pélvica e pelas respectivas nadadeiras pares.

CINTURA PEITORAL E NADADEIRA PEITORAL

A cintura peitoral está formada por elementos ósseos pareados, de origem dérmica e endocondral. São eles: cleitro, supracleitro e pós-cleitro (de origem dérmica), além da escápula, coracóide e radiais (de origem endocondral) (fig.12). Alguns autores incluem o pós-temporal (origem dérmica) como pertencente à cintura (DINEEN & STOKELY, 1956; IAGLER, 1962; WEITZMAN, 1962; MOHSIN, 1973), outros à região ótica do sincrânio (GREGORY, 1933; TOPP & COLE, 1968; JARDIM, 1988). Além disto, WEITZMAN (1962) e SASAKI (1985) acrescentam os ossos extraescapulares como pertencentes à cintura peitoral.

A cintura peitoral está situada logo após a abertura opercular, em posição jugular, conectada à cintura pélvica, ventralmente, pelo cleitro. Dorsalmente, conecta-se com o neurocrânio através do osso pós-temporal, razão pela qual a diversidade de opiniões quanto a posição deste osso na região ótica do sincrânio ou na cintura. Além disso, ele não será descrito aqui, juntamente com os extra-escapulares, visto que JARDIM (1988) já o fez para as espécies em estudo. Ainda, a cintura peitoral sustenta as nadadeiras peitorais, formada pelos lepidotríquios, de origem dérmica.

O cleitro é o maior osso da cintura peitoral (fig. 12). Consiste de um ramo superior horizontal curto e laminar que continua em direção antero-ventral por um ramo longo com forte crista longitudinal em sua face lateral. Esta, em sua região ventro-posterior, apresenta-se dividida longitudinalmente por duas estreitas expansões laminares: uma superior, que encobre (e sutura) a margem anterior da escápula e a borda superior do coracóide e outra inferior, mais estreita, que recebe a borda inferior do coracóide. Assim, tanto a escápula, quanto o coracóide ficam embutidos entre as duas expansões. Dorsalmente, na margem laminar do ramo superior horizontal, o cleitro encontra-se recoberto pelo supra-cleitro. Ademais, sua face medial está marcada por um sulco no ramo mais longo, sob a crista lateral.

O supracleitro situa-se entre o pós-temporal (acima) e o cleitro (abaixo). É um osso laminar e alongado (fig. 12). Liga-se ao pós-temporal através de duas facetas de articulação. Uma em posição anterior e outra em posição lateral. Esta, forma uma leve crista dirigida antero-posteriormente, delimitando inferiormente o conduto da linha lateral, no mesmo sentido. O restante da face externa do supracleitro apresenta-se lisa. A margem anterior é arredondada e a margem posterior laminar. No terço anterior da face

medial encontra-se o conduto para a linha lateral. Para isso, apresenta um poro na face lateral que contacta com outro no pós-temporal. Ao longo da face medial, próxima à margem anterior, forma-se uma crista com uma reentrância, onde se encaixa o cleitro.

Há dois pós-cleitros de cada lado do corpo (fig. 12). O primeiro, mais dorsal, é um disco oval, com a borda anterior engrossada e retilínea. Encontra-se sobreposto, anteriormente, pelo cleitro, em posição oblíqua em relação ao corpo. O segundo acha-se sobreposto ao primeiro na sua região dorsal, em forma de espátula, finalizando em um pequeno processo ponte-agudo. Além de estarem sobrepostos pelos raios da nadadeira peitoral, os pós-cleitros penetram na musculatura axial do tronco.

A escápula é um osso laminar com formato quadrangular, unido antero-dorsalmente ao cleitro e antero-ventralmente ao coracóide (fig. 12). Apresenta no centro um amplo forame escapular de forma oval. No ângulo dorso-posterior, apresenta uma faceta articular em forma de sela que sustenta o espinho da nadadeira. O primeiro e o segundo radiais também articulam-se à borda posterior da escápula, mas esta não apresenta uma configuração facetada.

O coracóide, em forma de meia-lua, apresenta um processo ventro-posterior. Anteriormente está parcialmente sobreposto e unido ao lado interno do cleitro. Postero-dorsalmente faz limite com a escápula. Em razão de seu formato em meia-lua, há um espaço interósseo entre o coracóide e o cleitro, através do qual passa os flexores da nadadeira peitoral (BRANSON, 1966 apud TOPP & COLE, 1968). O proeminente processo posterior dirige-se dorsalmente, abaixo do quarto radial, formando um espaço articular elíptico.

Quanto aos radiais, estes apresentam a forma aproximada de carretéis e suportam os lepidotríquios peitorais, exceção do primeiro (Fig. 12). São em número de quatro. O mais dorsal é o menor, aumentando o tamanho em direção ventral. O primeiro e o segundo fazem contato com a escápula; o terceiro com a região entre a escápula e o coracóide e o quarto com a extremidade posterior do corpo do coracóide. Há, na literatura, uma diferença quanto a contagem deles, sendo que DINEEN & STOKELY (1956) contam-nos de baixo para cima, enquanto TOPP & COLE (1968) de cima para baixo. Além disto, são também chamados de actinósteos (STARKS, 1930; TOPP & COLE, 1968).

Há dezoito raios dérmicos ramificados (lepidotríquios) na nadadeira peitoral, precedidos por um espinho (actinotríquio) que apresenta uma base bipedal, articulando-se à escápula. Os raios além de serem segmentados, apresentam expansões em forma de espátulas nas suas extremidades proximais. Fórmula da nadadeira peitoral: I, 18.

Em *M. americanus* o cleitro apresenta o ramo ventral mais delgado. O supracleitro é mais afilado e o pós-cleitro mais largo.

Outra diferença observada está localizada no processo antero-ventral do coracóide, sendo afilado e longo. Isto determina um espaço interósseo maior, entre o coracóide e o cleitro. (Fig. 13).

A nadadeira peitoral, em M. americanus apresenta a fórmula: I, 20 ou 21.

CINTURA PÉLVICA E NADADEIRA PÉLVICA

A cintura pélvica encontra-se conectada, em sua extremidade anterior, à cintura peitoral por ligamentos, na sínfise formada pelos dois cleitros, em posição ventral ao animal, sem conexão com o sistema axial. (ROMER & PARSONS, 1985). (Fig. 2).

Está formada pelo osso pélvico (basipteriguim, TOPP & COLE, 1968; MOHSIN, 1973; LUCENA, 1986 ou basalia, GODOY, 1970), par e de origem endocondral, o qual suporta os lepidotríquios, de origem dérmica (Fig. 14).

O osso pélvico encontra-se unido, medialmente com o seu par, formando uma sínfise pélvica. Há, nesta região, um espaço aproximadamente triangular, com o ápice dirigido anteriormente. Este apresenta-se ligeiramente quadrangular (conectado com a borda inferior do cleitro por ligamentos). Posteriormente, a base de cada osso pélvico expande e une-se medialmente, formando uma sutura que apresenta dois processos: um posterior e outro, delgadíssimo, ventro-anterior, que SASAKI (1985) denomina, respectivamente, processo pós-pélvico e processo sub-pélvico. Além disto, há duas quilhas longitudinais, médio-ventrais, em cada osso: a quilha suprapélvica, estendendo-se por todo o comprimento do osso pélvico e a quilha acessória sub-pélvica, estendendo-se sobre a metade inferior do mesmo osso.

Não há radiais, característica dos Teleósteos superiores (GOODRICH, 1958). A nadadeira encontra-se ligada diretamente ao osso pélvico.

A nadadeira pélvica apresenta a forma geral percóideia, ou seja, I, 5, com o espinho do lado externo ou lateral. Apresenta uma expansão proximal, que articula-se com o osso pélvico. Isto não ocorre com os raios. Cada um abraça o osso pélvico, apresentando-se levemente curvo na região proximal. Insere-se, na totalidade, na borda posterior do osso pélvico, estando separada de sua oposta pelo processo sutural do mesmo.

As diferenças entre as duas espécies acham-se nas quilhas supra-pélvicas e acessória sub-pélvica, pois em M. americanus, estão mais próximas em suas extremidades basais.

3. NADADEIRAS ÍMPARES

As nadadeiras ímpares compreendem, além das caudais, as nadadeiras dorsal e anal, com elementos ósseos de origem endocondral e dérmica.

NADADEIRA DORSAL E SEUS SUPORTES

A nadadeira dorsal de M. littoralis é composta por três supraneurais (pré-dorsais, TOPP & COLE, 1968; MOHSIN, 1973; SASAKI, 1985) vinte e oito ou vinte e nove pterigióforos, de origem endocondral. Além destes, há vinte ou vinte e um lepidotríqueos e onze espinhos (actinotríqueos, GOSLI - NE, 1973), de origem dérmica.

Os pterigióforos suportam os raios e espinhos da nadadeira. Cada um está formado por três peças: 1) peça proximal; 2) peça intermediária e 3) peça distal. (Fig. 15).

A peça proximal é alongada em vista lateral, com forma de adaga, apresentando uma quilha longitudinal, em cada face. Estas separam os músculos eretores dos depressores (TOPP & COLE, 1968). Todas interdigitam-se com os espinhos neurais. O primeiro pterigióforo proximal é o maior deles, suportando dois espinhos e interdigitando-se aos 2º e 3º espinhos neurais.

Em posição postero-dorsal de cada peça proximal funde-se o pterigióforo intermediário. Sua forma corresponde, aproximadamente, a um cone.

Os pterigióforos distais (ou peças distais) que suportam os espinhos são únicos e apresentam forma acuminada, com a porção aguda envolvida pela base do espinho. Situam-se proximalmente aos pterigióforos intermediários. Aqueles que suportam os raios dérmicos ramificados (lepidotríquios) estão formados por duas peças alongadas, encontrando-se envolvidas pelas projeções basais de suas correspondentes lepidotríquias.

Precedendo ao primeiro pterigióforo estão três supraneurais em forma de "eles" invertidos. O primeiro colocado entre o crânio e o primeiro espinho neural; o segundo entre o primeiro e segundo espinhos neurais e o terceiro entre o segundo espinho neural e o primeiro pterigióforo.

Em M. littoralis a nadadeira dorsal apresenta onze espinhos (actinotríquios) e vinte raios (lepidotríquios).

Em M. americanus, a única diferença observada está no número de pterigióforos, variando de trinta e dois a trinta e cinco. Isto está relacionado ao número maior de lepidotríquios: vinte e três a vinte e seis.

Portanto, a fórmula da nadadeira dorsal para M. littoralis é X - I, 20 ou 21.e para M. americanus é X-I, 23-26.

NADADEIRA ANAL E SEUS SUPORTES

A nadadeira anal de ambas as espécies está constituída por sete

pterigióforos, um espinho e sete raios dérmicos ramificados.

Os pterigióforos apresentam-se como descritos para a nadadeira dorsal, sendo o primeiro (peça proximal) bem maior que os demais, alcançando quase a metade do espinho hemal da primeira vértebra caudal (Fig.2). Ele sustenta tanto o espinho, quanto o primeiro raio dérmico.

A fórmula da nadadeira anal para ambas as espécies é I,7.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As diferenças osteológicas verificadas no pós-crânio das espécies estudadas de Menticirrhus, permitem diferenciar as respectivas espécies.

A coluna vertebral está composta por vértebras caracteristicamente teleósteas (SCHAEFFER, 1967), podendo-se verificar pequenas diferenças, quanto às zigapófises e parapófises. Infelizmente, estudos de diferenciação sistemática baseadas nas vértebras não tem recebido muita atenção entre os especialistas (SCHAEFFER, 1967). WEITZMAN (1974) considera que o número vertebral e de costelas são importantes diferenças em algumas espécies, assim como SHAW & YU (1948) encontrou para as espécies de Pseudosciaena. Para Menticirrhus não podemos inferir nesta questão, pois ambas as espécies apresentaram o mesmo número vertebral e de costelas. Aliás, o número vertebral é a única característica diferencial que não está de acordo com FORD (1937), que considera o número comum para a Ordem Perciformes, como sendo de vinte e quatro vértebras.

O esqueleto apendicular, formado pelas cinturas pélvica e peitoral, mostra o plano estrutural típico dos Perciformes (STARKS, 1930). GOODRICH (1958) considera que, evolutivamente, a parte dérmica do esqueleto apendicular mostra-se mais importante para a sustentação das nadadeiras. Relaciona-se a isto o alto desenvolvimento do cleitro para a cintura peitoral. MOHSIN (1973) achou diferenças significativas nos pós-cleitros das espécies de Cynoscion estudadas. Para Menticirrhus as diferenças encontradas no esqueleto apendicular são menos marcantes, apesar de terem sido observadas tanto na cintura peitoral, quanto pélvica (incluindo os pós-cleitros).

A diferenciação numérica está marcadamente caracterizada em relação às nadadeiras ímpares, onde o número de pterigióforos, bem como de lepidotríquios é diferente para ambas as espécies.

De todas as regiões anatômicas estudadas, concorda-se com MONOD (1967 e 1968) que considera, em relação ao complexo uróforo, de "inegável valor sistemático, o qual será considerado mais em conta no futuro". Esta importância da osteologia da estrutura caudal na sistemática e filogenia de peixes, especialmente em relação aos Teleostei tem sido, nos últimos anos, notadamente merecida (ANDREATA, 1979; NIBELIN, 1973; MONOD, 1967 e 1968). Assim, em relação à osteologia pós-craniana, o esqueleto caudal (complexo uróforo) é a região anatômica que melhor se presta para tais estudos.

As principais diferenças observadas na região caudal podem ser encontradas no processo paripural, epurais e uroneurais. O processo paripural, ou hipurapófise proposto por NURSALL (1963) é o melhor elemento para diagnose entre as duas espécies. Aparecendo de várias formas em diferentes espécies, observadas por NURSALL (1963), pode servir para uma diagnose taxonômica mais exata.

Segundo MONOD (1967 e 1968), o esqueleto caudal de Menticirrhus, pertence ao grupo "Acentraux Stégoures" (estegural acentral), do tipo V - a ("Sciaeno-sparidien-banal", MONOD 1967, pg. 116), característico para os Perciformes, sendo um tipo "primitivo" para os Teleosteos superiores (MONOD, 1967; PATTERSON, 1968).

A região caudal apresenta um plano estrutural que é típico dos Percoidae e os diferencia dos Berycoidei (Berycoidei, PATTERSON, 1968), prováveis ancestrais dos Perciformes (GOSLINE, 1961; ANDREATA, 1979; ROSEN, 1973; PATTERSON, 1968) pelas seguintes características: quinze raios dérmicos ramificados, cinco hipurais, vértebra urostilar, três epurais, arcos hemais autogênicos nas duas vértebras anteriores à urostilar, dois uroneurais, sendo o primeiro fundido com o arco neural do centro pré-ural I para formar o estegural e redução para uma baixa crista no arco neural da penúltima vértebra.

A evolução da estrutura caudal nos modernos teleosteos tem tido uma progressiva simplificação através de fusões ósseas de uma estrutura composta, inicialmente, por vários ossos independentes (caso de Kuhlia sandvicensis, que GOSLINE, 1961 considera com o tipo mais primitivo). Analisando-se esqueletos caudais de várias taxa, observa-se que a fusão de tais partes na história evolutiva, pode tomar diferentes rumos. Contudo, o "ponto final", ou seja, uma placa hipural fusionada, é o que todos consideram (GOSLINE, 1961; ANDREATA, 1970; MONOD, 1967 e 1968; SOUZA, 1980).

Talvez, uma destas linhas de análise pode ser observada em Menticirrhus, porque nele ocorre certas fusões, como o uróstilo com os hipurais 3 e 4 e o aparecimento do estegural. Apesar disto, a constatação de que Menticirrhus apresenta, na sua grande maioria, ossos independentes em sua estrutura caudal pode sugerir uma posição primitiva dentro da família Sciaenidae e Ordem Perciformes. Ainda, LUCENA (1986) considera que haja uma possível origem monofilética para as espécies em questão, onde as características osteológicas sinapomórficas observadas foram também constatadas neste estudo. Porém, para se avaliar e posicionar melhor o gênero, novos trabalhos, baseados em comparações com outras espécies de cieniídeos devem ser realizadas.

Concluindo, com base neste estudo osteológico, apesar das diferen

ças observadas entre as espécies serem "sui-generis", pode-se distinguir e caracterizar as duas espécies através dos seguintes elementos, dados na tabela a seguir.

CARACTERÍSTICA	<u>M. littoralis</u>	<u>M. americanus</u>
Parapófises	curtas e rombas	alongadas e delgadas
Facetas p/ os côndilos occipitais	abertas	constringidas
Neurapófises das 1 ^ª vértebras	mais horizontais	mais verticais
Vértebra urostilar	maior inflexão superior	inflexão mais suave
Processo paripural	agudo; sem bifurcação na ponta	robusto; com bifurcação na ponta.
Epurais	Região proximal mais aguda	Região proximal robusta e curva
N ^º pterigióforos da nad. dorsal	28 ou 29	32 a 35
N ^º raios dérmicos da nad. dorsal	20 ou 21	23 a 26
Cleitro	robusto	delgado
Supra-cleitro	robusto	delgado
Pós-cleitros	delgados	robustos
N ^º raios na nad. peitoral	18 ou 19	20 ou 21
Quilhas suprapélvica e acessória sub-pélvica	afastadas em suas extrem. basais	próximas em suas extrem. basais

RESUMO

O presente estudo trata da osteologia do pós-crânio das duas espécies do gênero Menticirrhus Gill, 1861, que ocorrem no sul do Brasil. Foram diafanizados, segundo o método de TAYLOR (1967), doze espécimes de M. littoralis (HOLBROOK, 1855) e oito de M. americanus (LINNAEUS, 1758). Descreve-se os ossos pertencentes à coluna vertebral, esqueleto apendicular e nadadeiras ímpares, além do que salienta-se as diferenças osteológicas entre as duas espécies. São feitos, também, alguns comentários quanto à posição do gênero entre os Perciformes. O esqueleto pós-craniano destas espécies se caracteriza pelo seguinte: 1) coluna vertebral composta por vinte e cinco vértebras anficélicas; 2) primeiro pterigióforo da nadadeira dorsal inserido entre as segunda e terceira neurapófises; 3) arco hemal a partir da oitava vértebra; 4) oito pares de costelas pleurais; 5) sete pares de costelas epipleurais; 6) vértebra urostilar como resultado de fusão de três centros de ossificação; 7) presença de estegural; 8) fusão do uróstilo com os hipurais três e quatro; 9) arco neural rudimentar na penúltima vértebra; 10) nadadeira caudal com quinze raios dérmicos ramificados, oito no lobo superior e sete no inferior; 11) nadadeira anal com um espinho, sustentada por sete pterigióforos; 12) cintura pélvica como extremidade anterior quadrangular.

ABSTRACT

The present study deals with the "post-skull" osteology of two species of the genus Menticirrhus Gill, 1861, from southern Brazil. Twelve specimens of M. littoralis (HOLBROOK, 1855) and eight of M. americanus (LINNAEUS, 1758) were cleared and stained according with TAYLOR method (1967). The bones of vertebral column, appendicular skeleton and median fins were described. Moreover, the osteological differences between these two species were emphasized. Some comments relating the position of this genus within Perciformes, were made. The "post-skull" skeletons of M. littoralis and M. americanus are characterized by the following: 1) vertebral column with twenty-five anficelic vertebrae; 2) first pterygiophore inserted between

the second and the third neural spines; 3) hemal arch beginning from the eighth vertebra; 4) eight pair of pleural ribs; 5) seven pair of epipeural ribs; 6) urostylar vertebra resulting from the fusion of the ossification centers; 7) stegural present; 8) third and fourth hipurals fused with urostylar vertebra; 9) rudimentary neural arch on penultimate vertebra; 10) caudal fin with fifteen branched dermic rays; 11) anal fin with one spine, sustained by seven pterygiophores; 12) anterior tip of pelvic girdle square.

APÊNDICE

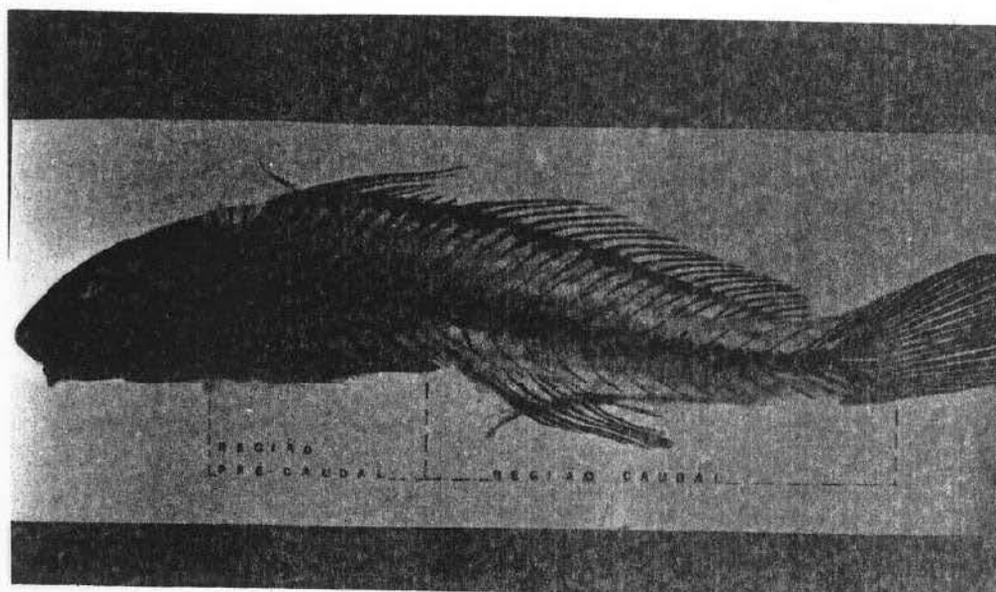


FIGURA 1: Vista lateral de M. littoralis . Exemplar 3463. 0.8x

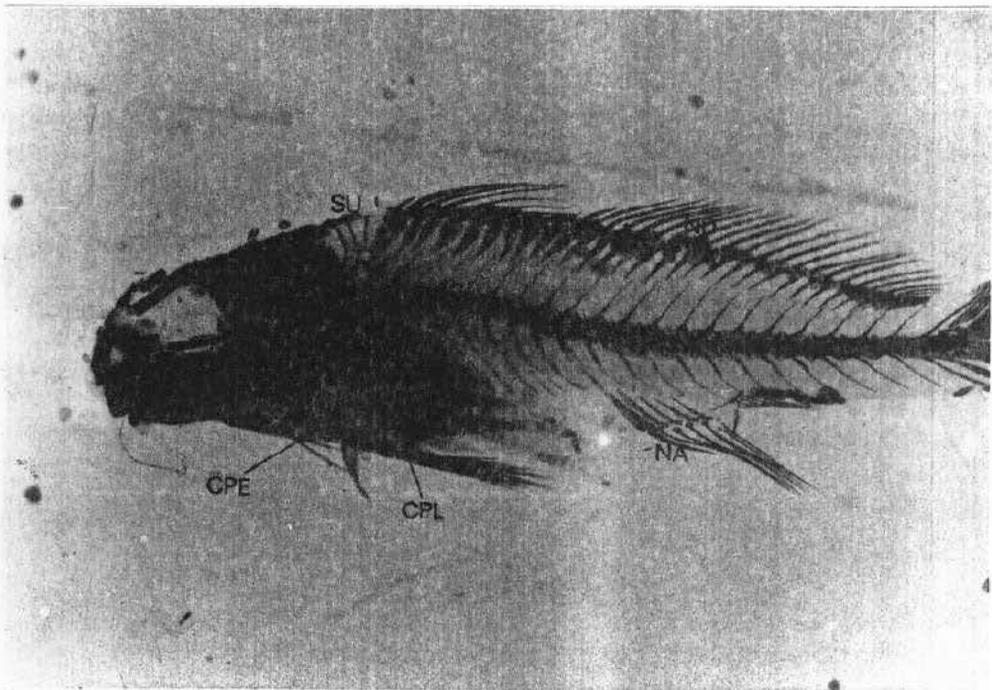


FIGURA 2: Vista lateral de *M. littoralis*. Exemplar 3828B.4,8x

LEGENDA: CPE - Cintura peitoral; CPL - cintura pélvica; VCP - vértebra pré caudal; VC - vértebra caudal; ND - nadadeira dorsal; NA - nadadeira anal; SU - supraneural.

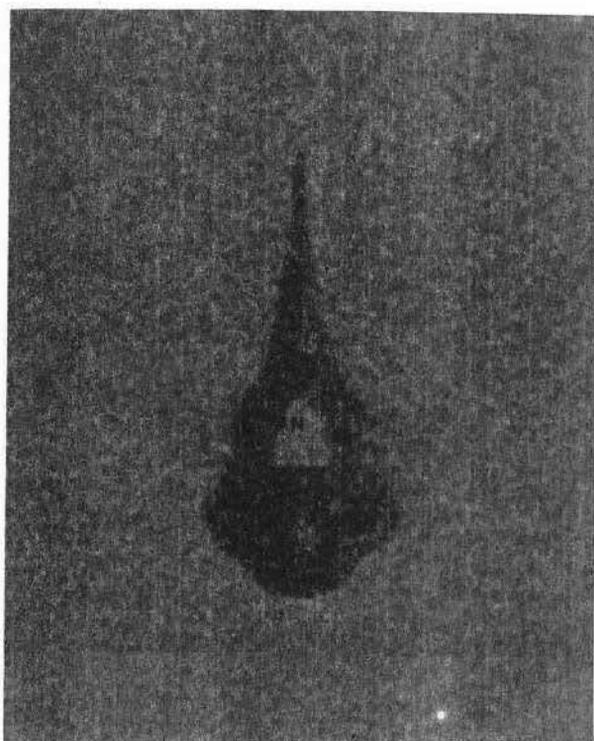


FIGURA 3: Vista anterior da 1ª vértebra de M. americanus. Exemplar 3807.
6.3x

LEGENDA: AN - arco neural; C - centro vertebral.

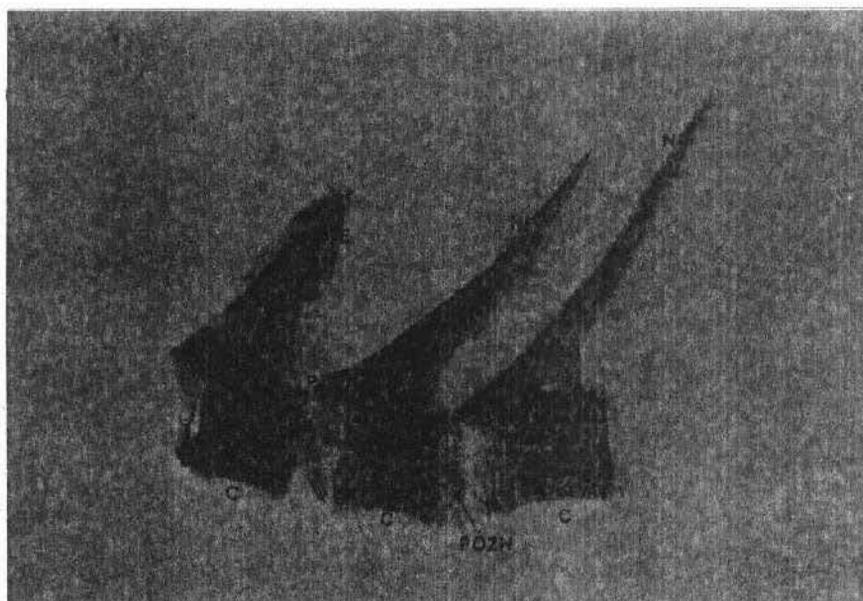


FIGURA 4: Vista lateral das 2ª, 3ª e 4ª vértebras de M. littoralis. Exem-
plar 3553.6.3x

LEGENDA: C - centro vertebral; NE - neurapófise; PRZN - pré-zigapófise neu-
ral; POZN - pós-zigapófise neural.

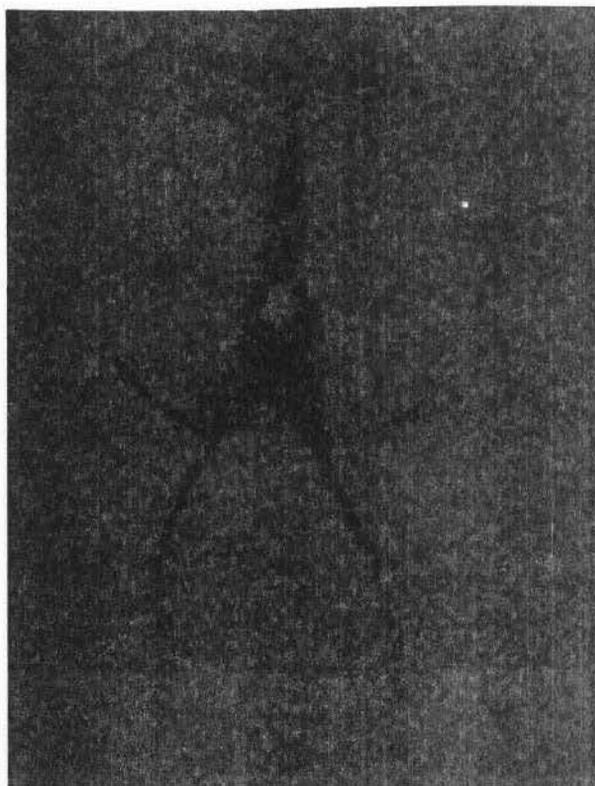


FIGURA 5: Vista anterior da 6ª vértebra de M. americanus. Exemplar 3807.
4,5x

LEGENDA: C- centro vertebral; AN - arco-neural; PR - parapófise; COE - costela epipleural; COP - costela pleural.



FIGURA 6: Vista anterior da 9ª vértebra de M. littoralis. Exemplar 3553.
4.5x

LEGENDA: NE - neurapófise; PR - parapófise; COP - costela pleural.



FIGURA 7: Vista lateral da 10ª vértebra de M. littoralis (esquerda) e M. americanus (direita). Exemplos 3553 e 3807, respectivamente.

LEGENDA: C - centro vertebral; COP - costela pleural; PR - parapófise ;
PRZN - pré-zigapófise neural.

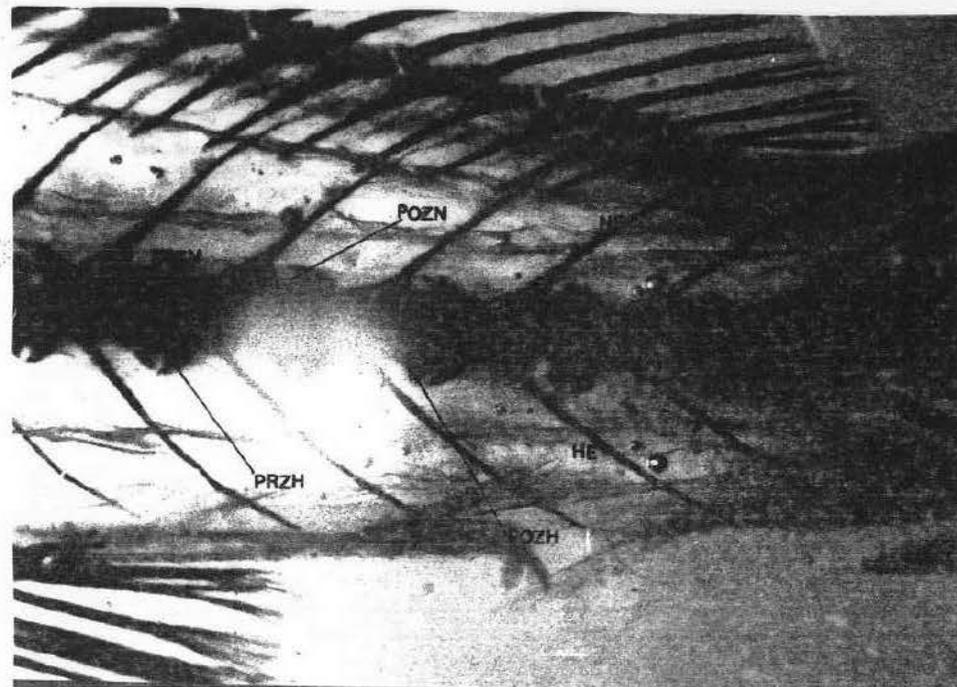
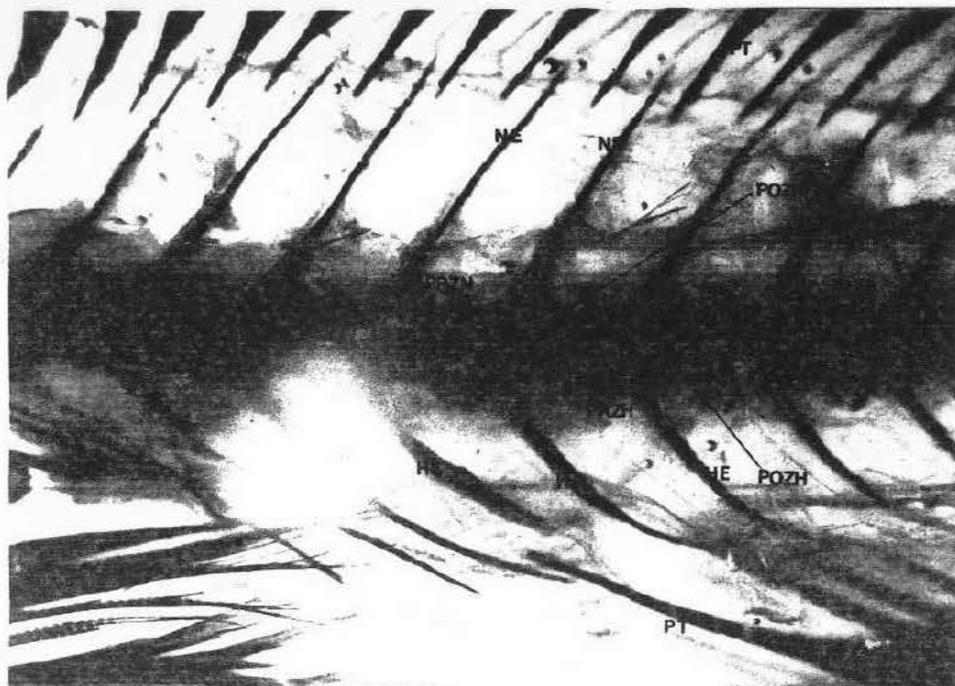


FIGURA 8: Vista lateral das vértebras caudais de *M. littoralis*. Exemplo 3389. 3.7X

LEGENDA: C - centro vertebral; HE - hemapófise; NE - neurapófise; POZN - pós-zigapófise neural; PRZN - pré-zigapófise neural; POZH - pós-zigapófise hemal; PRZH - pós-zigapófise hemal; PT - pterigióforos.

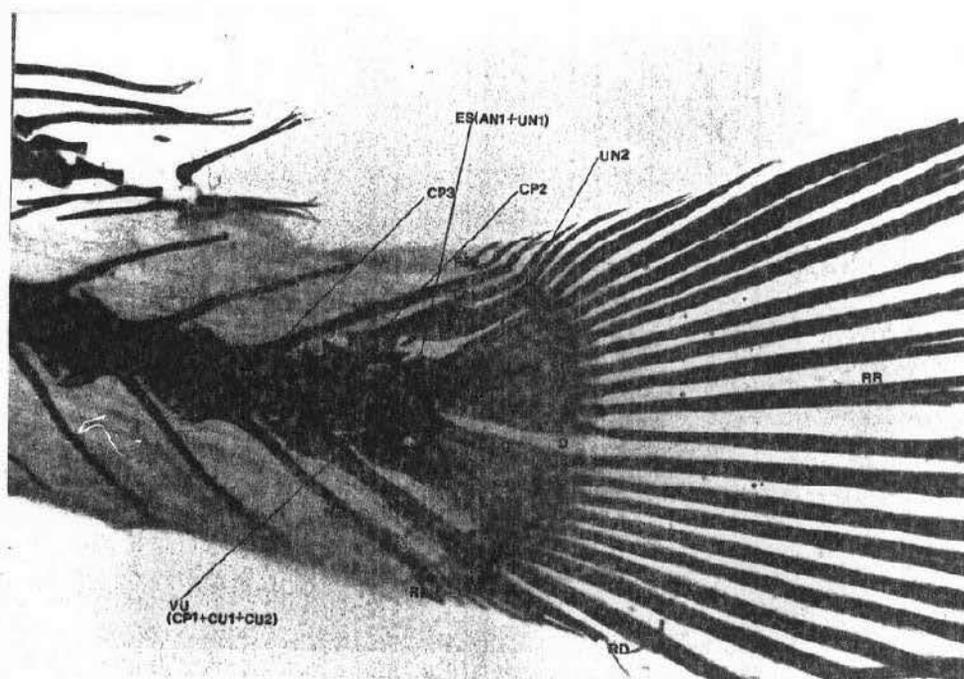


FIGURA 9: Vista lateral do esqueleto caudal de *M. littoralis*. Exemplar 1187B
4,7X
LEGENDA: AN - arco neural; CP - centro pré-ural; EP - epural; ES - estegural;
D - diástema; H - hipural; NE - neurapófise; PH - paripural; PP -
processo paripural; RR - raios dérmicos ramificados; RD - raios
dérmicos não ramificados; RPE - raios procorrentes epaxiais; RPH -
raios procorrentes hipaxiais; VU - vértebra urostilar; UN - uroneu-
ral.

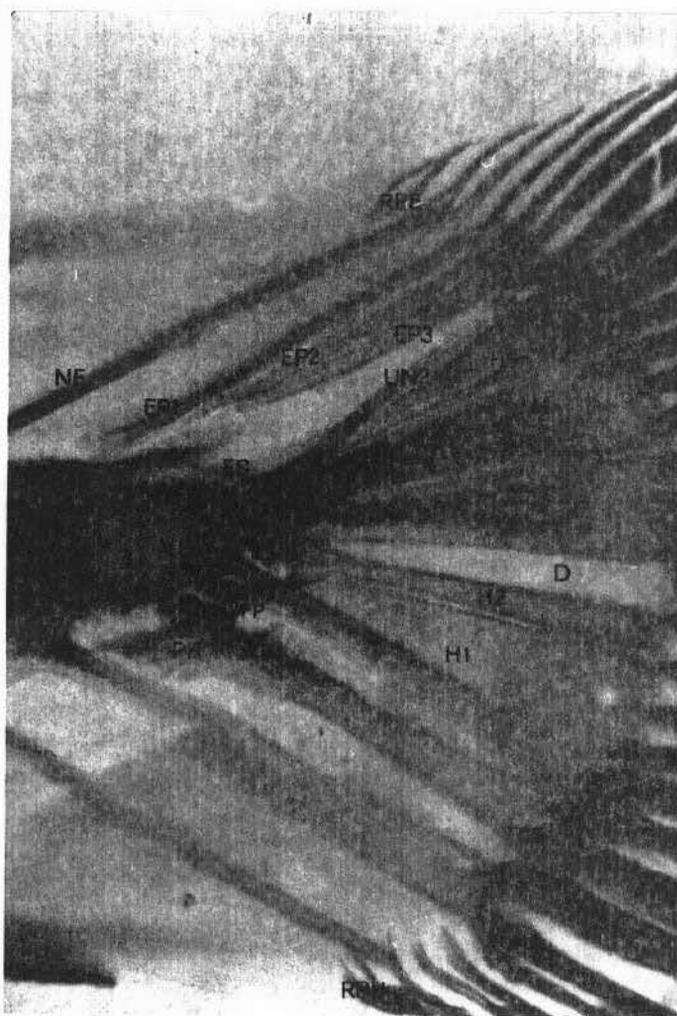


FIGURA 10: Vista lateral do esqueleto caudal de *M. americanus*. Exemplar 3808. 13,2X

LEGENDA: AN - arco neural; CP - centro pré-ural; D - diástema; EP - epurais; ES - estegural; H - hipural; NE - neurapófise; PH - paripural; PP - processo paripural; RPE - raios procorrentes epaxiais; RPH - raios procorrentes hipaxiais; VU - vértebra urosilar; UN - uroneural.

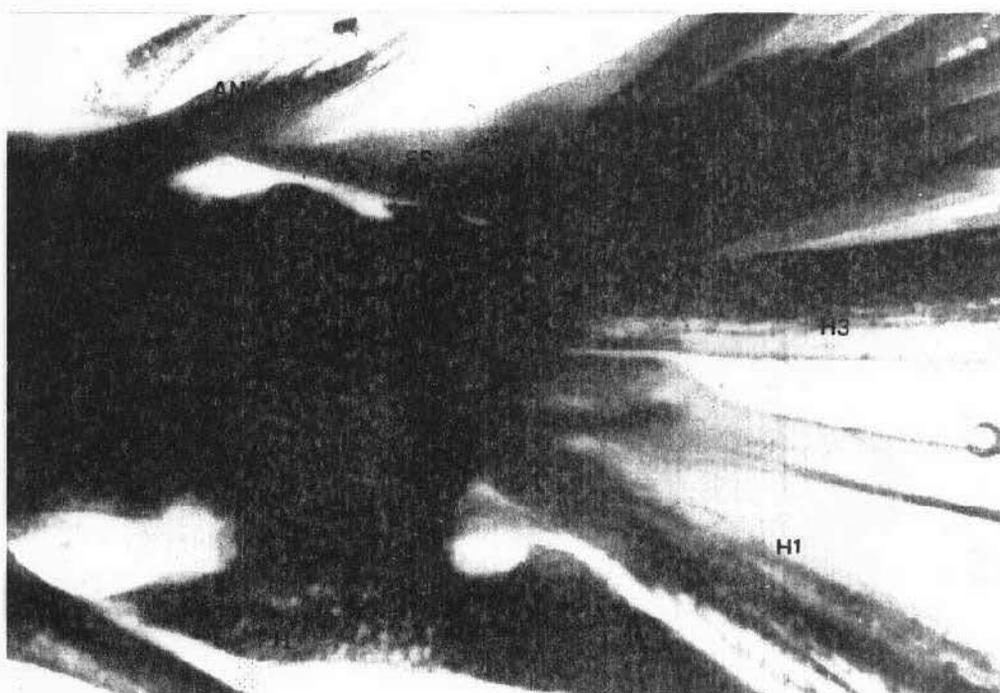


FIGURA 11 - Detalhe da vista lateral do complexo uróforo de M. americanus.
Exemplar 3807.290x

LEGENDA: AN - arco neural; ES - estegural; H - hipural; PH - paripural;
PP - processo paripural.

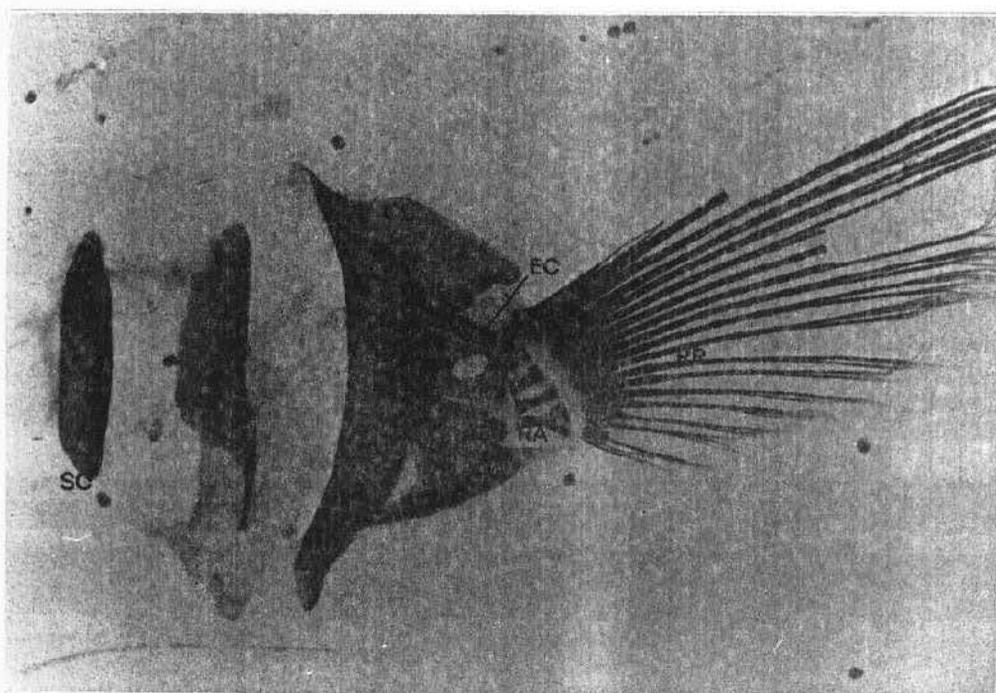


FIGURA 12: Vista lateral da cintura peitoral (desarticulada) de *M. littoralis*. Exemplo 1187 A. 3.8x

LEGENDA: CI - cleitro; CO - coracóide; EC - escápula; PC - pós-cleitro ;
RA - radial; RR - raios dérmicos ramificados; SC - supracleitro.

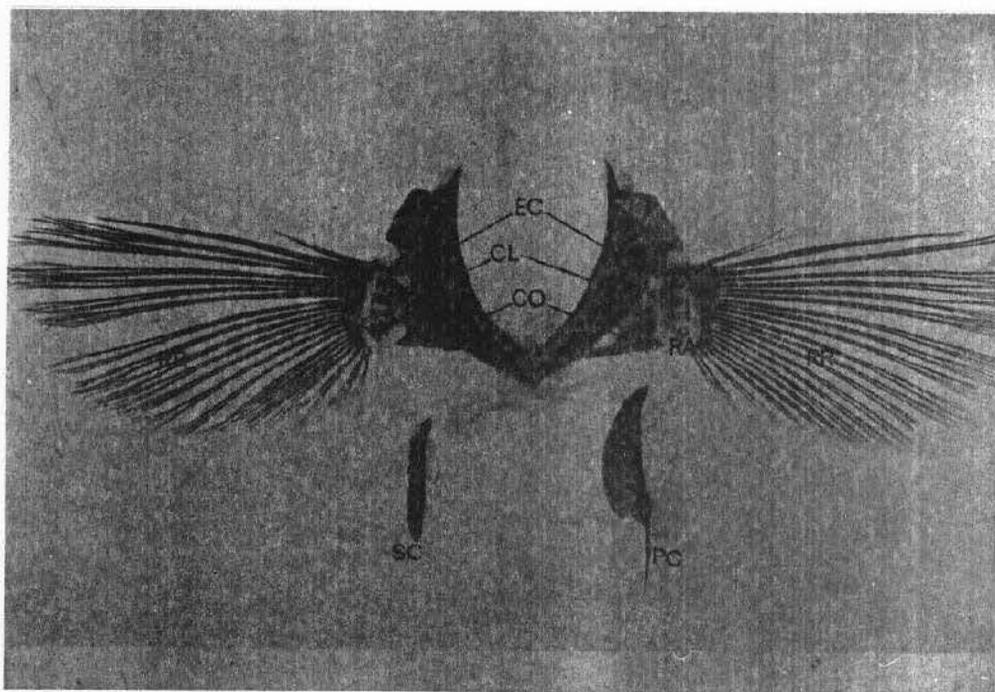


FIGURA 13 - Vista ventral da cintura peitoral (desarticulada) de *M. americanus*. Exemplo 3807.2.3x

LEGENDA: CL - cleitro; CO - coracóide; EC - escápula; PC - pós-cleitro; RA - radial; RR - raios dérmicos ramificados; SC - supra cleitro.

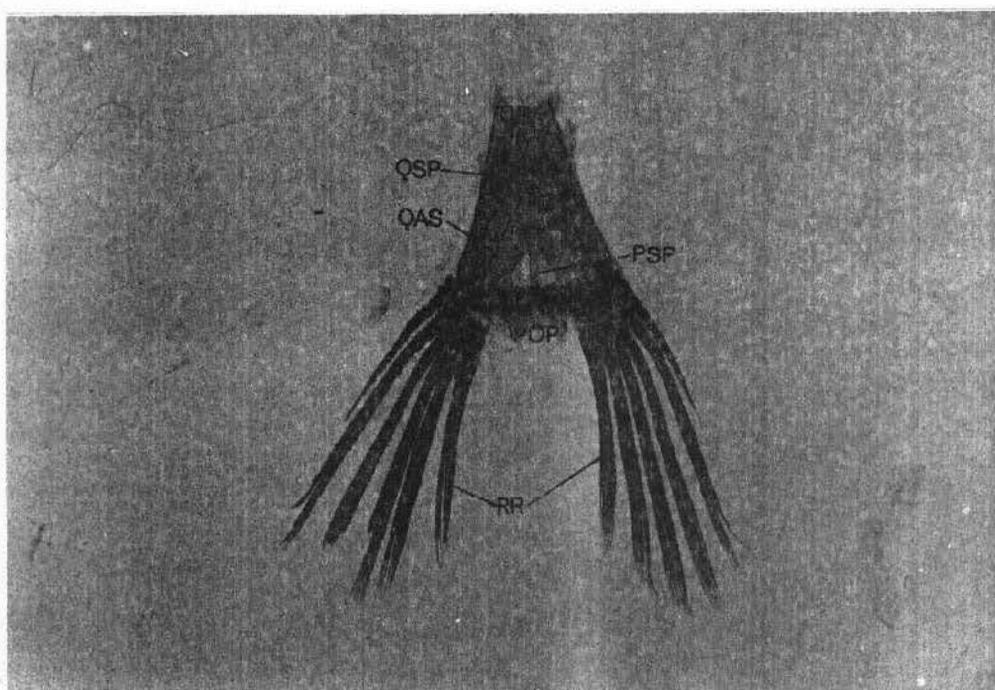


FIGURA 14: Vista ventral - frontal da cintura pélvica de M. americanus.

Exemplar 3807. 2,5 X

LEGENDA: OP - osso pélvico; POP - processo pós-pélvico; PSP - processo sub-pélvico; QAS - quilha acessória sub-pélvica; QSP - quilha supra-pélvica; RR - raios dérmicos ramificados.

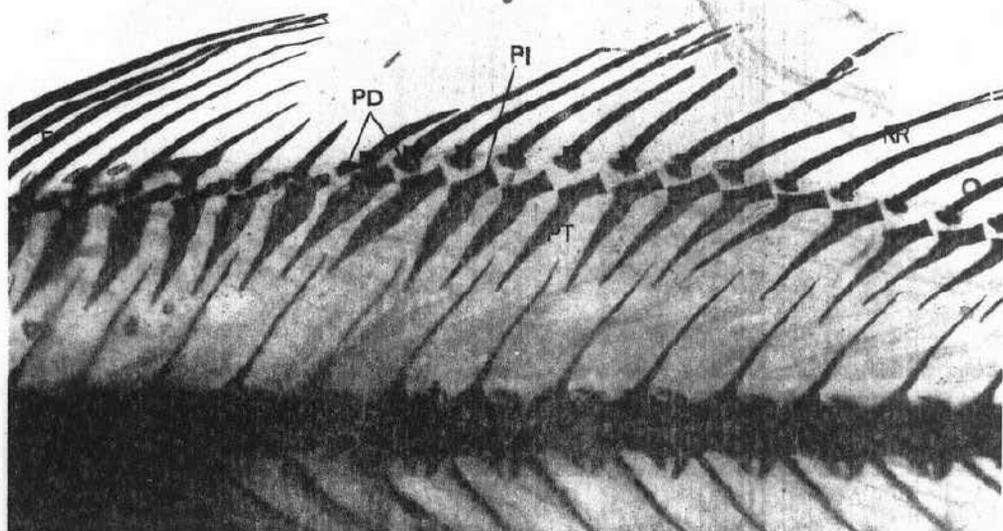
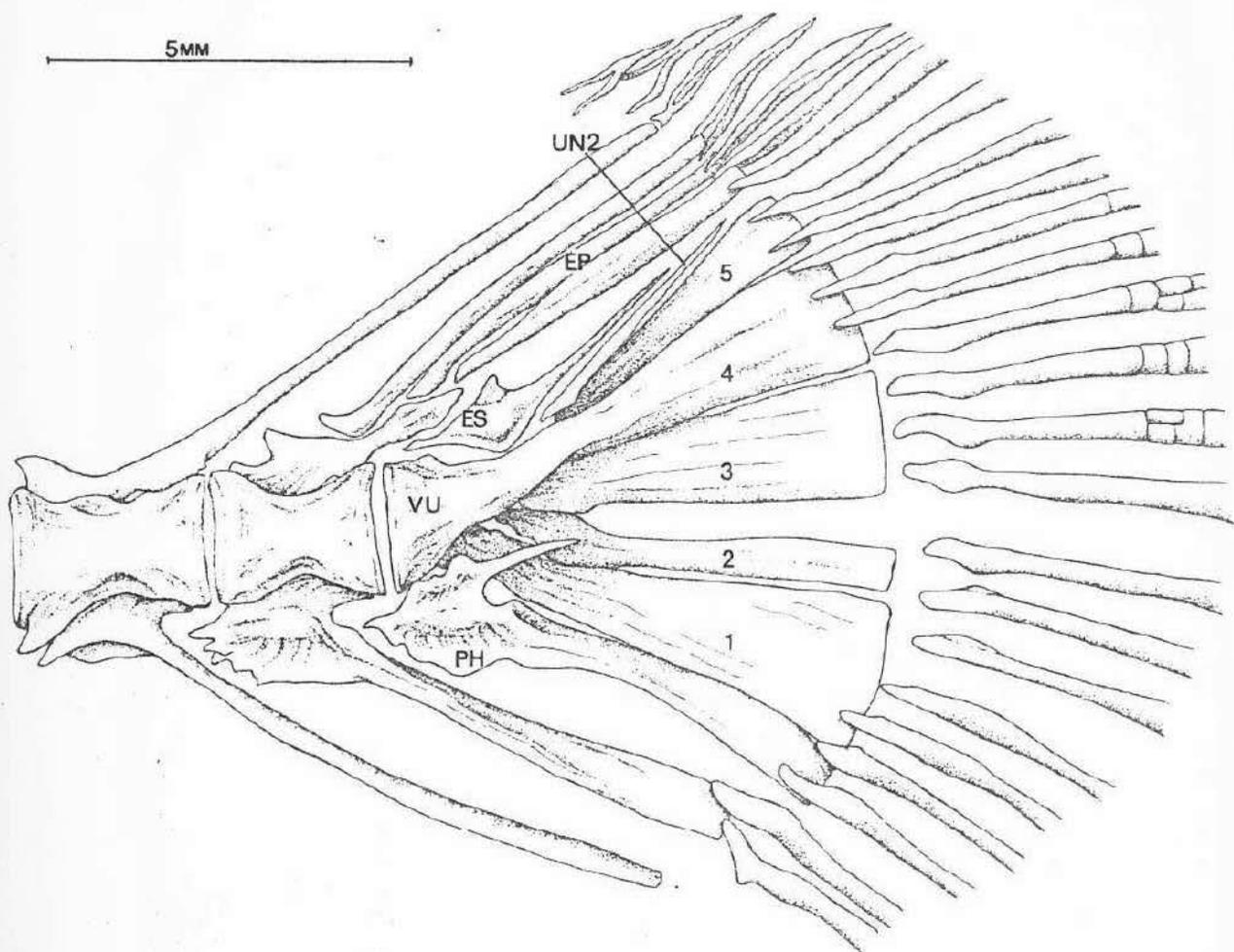
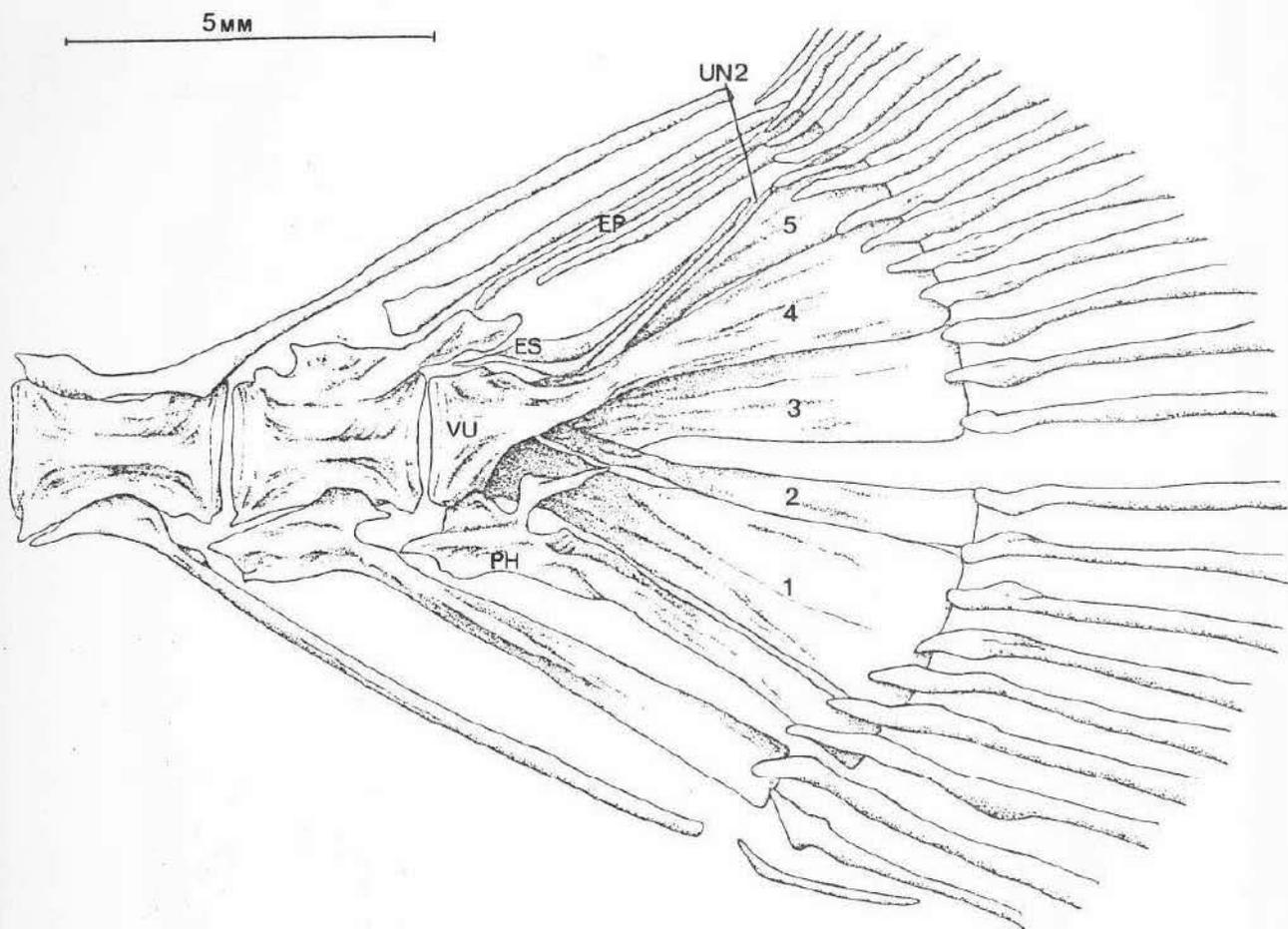


FIGURA 15: Detalhe da vista lateral da nadadeira dorsal de *M. littoralis*.
Exemplar 1187C. 5.3.

LEGENDA: E - espinho; PD - pterigióforo distal; PI - pterióforo intermediário; PT pterigióforo proximal; RR - raios dérmicos ramificados.



ESTAMPA 1 : Vista lateral do esqueleto caudal de *M. littoralis*. Exemplo 1187 A. (legenda, ver figura 9).



ESTAMPA 2: Vista lateral do esqueleto caudal de *M. americanus*. Exemplar 3807 (legenda, ver figura 10).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDREATA, J.V. 1979. Osteologia da nadadeira caudal de Diapterus Ranzani e Eucinostomus Baird & Girard (Perciformes, Percoidei, Gerridae). Rev. Bras. Biol., Rio de Janeiro, 39(1):237-258.
- BORBA-MOREIRA, I.M. 1988. Osteologia do complexo caudal de representantes da Família Mullidae (Perciformes, Percoidei). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, v.15, Curitiba. Resumos... Curitiba. 1988, p.396.
- CASTRO, R.M. & CASTRO, M.C. 1987. Proposta de uma nomenclatura osteológica para Characiformes (Pisces: Ostariophysii). Bol. Mus. Par. Emílio Goeldi, Sér. Zool., Belém, 3(1):25-32.
- CHAO, L.N. 1978. Sciaenidae. In: Fischer, W. ed. FAO Species identification sheets for fishery purposes. Western Central Atlantic (fishing area 31). 7v.
- COLLETTE, B.B. & CHAO, L.N. 1975. Systematics and morphology of the bonitos (Sarda) and their relatives (SCOMBRIDAE, Sardini). Fishery Bul. Dublin, 73(3):516-625.
- DINEEN, C.F. & STOKELY, P.S. 1956. The osteology of the Sacrament Perch, Archoplites interruptus (Girardi). Copeia, New York, 1956(4):217-230.
- DUNN, J.R. 1983. The utility of developmental osteology in taxonomic and Systematic Studies of teleost larvae: a review. NOAA Tech. Rep. NMFS Cir. 450.
- FORD, E. 1937. Vertebral variation in teleostean fishes. Journ. Mar. Biol. Assoc. Un. Kingdom, Devon, 22(1):1-76.
- GODOY, M.P. de 1970. Estudos osteológicos da traira Hoplias malabaricus malabaricus (Bloch, 1794) (Pisces, Cypriniformes, Erythrinidae). Rev. Bras. Biol., Rio de Janeiro, 30(3):447-460.
- GOODRICH, E.S. 1958. Studies on the Structure and development of vertebrates, vol. I. New York, Dover Publications, Inc. 485p.
- GOSLINE, W.A. 1961. The perciform caudal Skeleton. Copeia, New York, 1961(3): 265-270.

- GOSLINE, W.A. 1973. Functional Morphology and Classification of Teleostean Fishes. Honolulu, Univ. Press of Hawaii. 280p. 29ed.
- GREGORY, W.K. 1933. Fish Skulls; a study of the evolution of natural mechanism. Trans. Amer. Philos. Soc., Philadelphia, New Serie, Florida, 23(2):75-481.
- JARDIM, L.F.A. 1988. Osteologia do sincrânio das espécies de Menticirrhus Gill, 1861 da costa sul do Brasil (Perciformes, Sciaenidae). Atlântica, Rio Grande, 10(1):41-74.
- JOLIE, M. 1973. Chordate Morphology. Huntington, Robert E. Krieger. 478p.
- LAGLER, K.F. & BARDACH, J.E. & MILLER, R.R. 1962. Ichthyology. New York, John Wiley. 545p.
- LUCENA, Z.M.S. de. 1986. Discussão dos caracteres morfológicos dos gêneros Umbrina Cuvier, 1817 e Ctenosciaena Fowler & BEAN, 1923 (Pisces; Perciformes; Sciaenidae). Porto Alegre, PUC. 191p. Dissertação de Mestrado, Instituto de Biociências. (Datilografado).
- MOHSIN, A.K.M. 1973. Comparative Osteology of the weakfishes (Cynoscion) of the Atlantic and Gulf Coast of the United States (Pisces, Sciaenidae) Texas, TEXAS A&M University. 148p. Ph.D., Zoology(datilografada).
- MONOD, T. 1967. Le complexe urophore des téléostéens: typologie et évolution. Colloque internate. Cent. Natl. Rech. Sci., Paris, (163):111-131.
- MONOD, T. 1968. Le complex urophore des poissons téléostéens. Mem. Inst. Fond. Afrique Noire, Ifan-Dakar, (81):1-705.
- NURSALL, J.R. 1963. The hypurapophysis, an important element of the caudal skeleton. Copéia. New York, 1963(2):458-459.
- NYBELIN, O. 1973. Comments on the caudal skeleton of actinopterygians. In: GREENWOOD, P.H.; MILES, R.S.; PATTERSON, C. ed. Interrelationships of fishes. London, Academic Press. p.369-373. (Supplement to the Zoological Journal of the Linnean Society, 53(1)).
- PATTERSON, C. 1968. The caudal skeleton in mesozoic Acanthopterygian fishes. Bull. Bi. Mus. Nat. Hist., Geology, London, 17(2):49-102.
- ROMMER, AS. & PARSONS, T.S. 1985. Anatomia Comparada dos Vertebrados. São Paulo, Atheneu Ed. 559p.
- ROSEN, D.E. 1973. Interrelationships of higher euteleostean fishes. In: GREENWOOD, P.H.; MILES, R.S.; PATTERSON, C., ed. Interrelationships of fishes. London, Academic Press. p.397-513.(Supplement to the Zoo-

logical Journal of the Linnean Society, 53(1).

- SASAKI, K. 1985. Comparative anatomy and phylogenetic relationships of the family Sciaenidae (Teleostei, Perciformes). Hokkaido, Hokkaido University. 183p. M.S. Thesis. (datilografada).
- SCHAEFFER, B. 1967. Osteichthyan vertebrae. J. Linn. Soc. (Zool.), Londres, 47(311):185-195.
- SHAW, T.H. & YU, S. 1948. Preliminary notes on the vertebral column of two important sciaenid fishes, P. crocea and P. manchurica. Quat. J. Taiwan Mus., Taiwan, 1(4):1-12.
- SMITH, M. 1960. Evolution of chordate Structures; an introduction to comparative anatomy. Illinois Holt, Rinehart and Winston. 531p.
- SOUZA, I.C. de. 1980. Contribuição ao conhecimento da osteologia de Pachypops adspersus (Steindachner). Rio de Janeiro, UFRJ. 62p. Dissertação de Mestrado, Dept. de Biologia Animal e Vegetal (datilografada).
- STARKS, E.C. 1930. The Primary Shoulder Girdle of the Bony Fishes. Stanford Univ. Publ., Biol. Sci., Stanford, 6(2):149-239.
- TAYLOR, W.R. 1967. An enzyme method of clearing and staining small vertebrates. Proc. U. S. Nat. Mus., Washington, 122(3596):1-17.
- TOPP, R.W. & COLE, C.F. 1968. An osteological study of the Sciaenid genus, Sciaenops Gill (Teleostei, Sciaenidae). Bull. Mar. Sci., Miami, 18(4):902-945.
- WEITZMANN, S.H. 1962. The osteology of Brycon meeki, a generalized characid fish, with an osteological definition of the family. Stanford Ichthyological Bull., Palo Alto 8(1):1-77.
- WEITZMAN, S.H. 1974. Osteology and evolutionary relationships of the Sternoptychidae, with a new classification of Stomiatoidei families. Bull. Am. Mus. Nat. Hist., New York, 153(3):327-478.