

# CATÁLOGO DE OTÓLITOS DE SCIAENIDAE (OSTEICHTHYES-PERCIFORMES) DO LITORAL DO ESTADO DO PARANÁ, BRASIL.

Marco Fábio Maia CORRÊA\*  
Márcia Scala VIANNA

## INTRODUÇÃO

As relações predador/presa na cadeia alimentar, que fornecem informações valiosas no gerenciamento racional do ecossistema, parecem ser mais complexas do que originalmente imaginadas. A identificação das espécies piscívoras mostrou ser o primeiro passo para acesso à quantificação da energia transferida entre os vários níveis tróficos (Hecht, 1987).

Os otólitos ou "ear-stone" são concreções calcáreas encontradas no ouvido interno (situado na cabeça e atrás dos olhos) dos peixes ósseos e de outros vertebrados. Por sua constituição química resistente aos ataques do aparelho digestivo, são freqüentemente encontrados no estômago, intestino, bolo fecal e fezes de espécies íctiofagias (Antonelis *et al.* 1985, Murie & Lavigne 1986, Harkonen 1986, Pascoe 1986, Ploetz 1986, Hales 1987). Resistem também às várias agressões ambientais sendo comuns nos sambaquis (depósitos artificiais de restos alimentares indígenas) e em estratos fossilíferos de idade mais antiga (Casteel 1976, Smigelska 1979, Steurbat 1979, Strashmirov 1980, Fitch & Lavenberg 1983, Landini & Varola 1983, Grenfell 1984, Radwanska 1984, Gaemers 1984, Gaemers & Vorren 1985, Grande & Nelson 1985, Pana & Rado 1985, Menneson-Boisneau *et al.* 1986, Schwarzhans 1986 a e b, Voguel 1987, Voguel & Magalhães 1989). Por apresentarem alta especificidade morfológica, são caracteres taxonômicos consistentes para determinação das espécies ícticas (Torno 1976, Trewavas 1977, Chao & Trewavas 1978, Fischer 1978, Casteel 1979, Moreno *et al.* 1979, Nolf 1979 a e b, Bauza & Compte 1976, Bingel 1980, Frost 1981, Moshin 1981, Radtke *et al.* 1982, Stein & Fitch 1984, Morales-Nin 1985, Berdar & Greci 1986, Bird *et al.* 1986, Bori 1986, Gauldie *et al.* 1986, Harkonen 1987, Mulligan *et al.* 1987, Peters & McMichael 1987, Hecht 1987). Além disso, vários

\* Centro de Estudos do Mar-UFPR. Trav. Alfredo Bufrem, 140. Térreo. CEP 80020. Curitiba, PR.

estudos mais recentes comprovam a importância dos otólitos nos aspectos relacionados à determinação da idade e do crescimento de peixes (Bingel 1980, Hunt 1980, Bingel 1981 a e b, Radtke *et al.* 1982, Aprahamian 1987, Victor 1986, Bakken, 1987, Barbour & Einarsson 1987, Barkman & Bengston 1987, Castonguay 1987, Chilton & Stocker 1987, Fable *et al.* 1987, Gjosæter 1987, Hubert *et al.* 1987, Jenkins 1987, Kenchington & Augustine 1987, Kotliar 1987, Kozel & Hubert 1987, Levesque & Whitworth 1987, Maceina *et al.* 1987, Manooch & Drennon 1987, McGurk 1987, Pertierra 1987, Prutko 1987, Radtke 1987, Rubin & Buttiker 1987, Thorogood 1987, Victor 1987) e ontogenia (Yañez-Arancibia & Yañez 1977). São portanto, elementos úteis, senão essenciais para a inter-relação de estudos etnobiológicos, paleontológicos, ecológicos e biológicos pesqueiros.

No Brasil, os otólitos são ainda pouco utilizados e os trabalhos permanecem restritos a descrições morfológicas isoladas para a caracterização de populações de espécies ícticas (Vargas 1976, Yamaguti 1979, Rossi-Wongtschowisk *et al.* 1982, Braga & Goiten 1985, Spach & Yamaguti 1989) e para auxiliarem na estimativa de idade e crescimento (Reis 1986, Haimovici 1988).

Por sua vez, os sciaenídeos são peixes de regiões tropicais e subtropicais, geralmente costeiros, em águas rasas da plataforma continental. São freqüentes e abundantes nas águas estuarinas, que são utilizadas pelos jovens e adultos de várias espécies para crescimento e reprodução (Fischer 1978, Menezes & Figueiredo 1980, Corrêa 1987, Barletta *et al.* 1990). Representam papel importante na cadeia alimentar, principalmente nos manguezais e gamboas (Harris *et al.* 1983). A maioria das espécies apresentam grande importância econômica, sendo muito utilizadas na alimentação (Fischer 1978, Menezes & Figueiredo 1980, Corrêa 1987). Podem ser reconhecidos por apresentarem a nadadeira dorsal espinhosa contínua com a parte posterior mole, havendo entre ambas um entalhe profundo. A nadadeira anal apresenta 1 ou 2 espinhos, a linha lateral estende-se até o bordo externo da nadadeira caudal e o otolito *sagitta* apresenta sulco distinto. A bexiga natatória apresenta-se bem desenvolvida (exceto em *Menticirrhus*), funcionando como órgão de ressonância; por isso são vulgarmente conhecidos como roncadores (Fischer 1978, Menezes & Figueiredo 1980, Corrêa 1987).

As famílias e espécies da ictiofauna do litoral paranaense são bem conhecidas e as determinações estão fundamentadas nos critérios taxonômicos padrões (Corrêa 1987), dificilmente aproveitáveis nos estudos etnobiológicos e paleontológicos. Segundo Corrêa (1987) a família Sciaenidae apresenta a maior diversidade e são registradas para o litoral do Estado do Paraná os seguintes gêneros e espécies: *Bairdiella ronchus*, *Ctenosciaena gracilicirrhus*, *Cynoscion acoupa*, *C. jamaicensis*, *C. leiarchus*, *C. microlepidotus*, *C. striatus*, *C. virescens*, *Isopisthus parvipinnis*, *Larimus breviceps*, *Macrodon ancylodon*, *Menticirrhus americanus*, *M. litoralis*, *Micropogonias furnieri*, *Nebris microps*, *Paralonchurus brasiliensis*, *Pogonias cromis*, *Stellifer brasiliensis*, *S. rastrifer* e *Stellifer sp.*

Este catálogo de otólitos de espécies de sciaenideos do litoral do Estado do Paraná é o primeiro de uma série que visa caracterizar e permitir o reconhecimento destas estruturas facilitando os estudos correlatos.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os exemplares de sciaenideos foram obtidos através de arrastos de praia e canoa, realizados na Praia de Pontal do Sul (Fig. 1) com auxílio de redes de 145 metros de comprimento e 6 centímetros entre nós consecutivos. Como complemento, foram ainda incluídas amostras procedentes do mercado do peixe de Paranaguá e das localidades situadas entre as Praias de Pontal do Sul e de Leste (Fig.1).

Todos os exemplares foram identificados a nível específico com auxílio da literatura especializada (Fischer 1978, Menezes & Figueiredo 1980, Corrêa 1987). Para cada exemplar foram obtidos, com auxílio de ictiômetro, os comprimentos total (CT) e padrão (CP) expressos em mm (Fig. 2a).

Os otólitos (Fig. 2b) foram retirados, logo após a coleta, pela região do palato, através de uma incisão realizada na cápsula ótica (Braga & Goiten 1985). Observou-se a posição (se destro ou sinistro) e origem (*sagitta*, *lapillus* ou *asteriscus*).

Todos os otólitos *sagitta* foram limpos em água corrente, água destilada e álcool 70%. Depois de secos foram registrados, armazenados em vidros e sacos plásticos (Morrow 1979, Braga & Goiten 1985, Hecht 1987), e depositados na coleção ictiológica do Centro de Estudos do Mar em Pontal do Sul (PR).

Todos os otólitos foram mensurados sob microscópio estereoscópico WILD com auxílio de ocular micrométrica (Schultz & Taylor, 1987). Foram obtidos os comprimentos: total, da cauda, do óstio e da área posterior, as alturas total, dorsal, ventral e do óstio (Fig. 3a) que, juntamente com o comprimento total do peixe, foram submetidos a análise de regressão múltipla. Para cada espécie a equação de melhor ajuste é apresentada.

A terminologia utilizada para as formas e estruturas dos otólitos segue, de modo geral, Hecht (1987) e é ilustrada nas figuras 3, 4, 5 e 6 e definida a seguir: *Altura da área dorsal (AD)*- maior distância, em linha reta, compreendida entre um ponto central da intersecção da cauda com o óstio e a margem dorsal; *altura da área ventral (AV)*- maior distância, em linha reta, compreendida entre um ponto central da intersecção da cauda com o óstio e a margem ventral; *altura do óstio (AOs)*- maior distância, tomada em linha reta, entre as margens dorsal e ventral do óstio; *altura do otólito (AO)*- maior distância, em linha reta, compreendida entre a margem dorsal e ventral do otólito; *antirostro (AR)*- ângulo ântero-dorsal do otólito situado logo acima do entalhe da excisura; *área dorsal (Ad)*- área situada entre o sulco acústico e a margem dorsal; *área ventral (Av)*- área situada entre o sulco acústico e a margem ventral, *cauda (C)*- porção posterior do sulco acústico e com início no colo. Pode apresentar-se: a)reta, b)curva, c)em gancho e d) angulosa. A última está subdividida em porção anterior e posterior que apresentam, uma em relação a outra, ângulo aproximadamente igual, maior ou

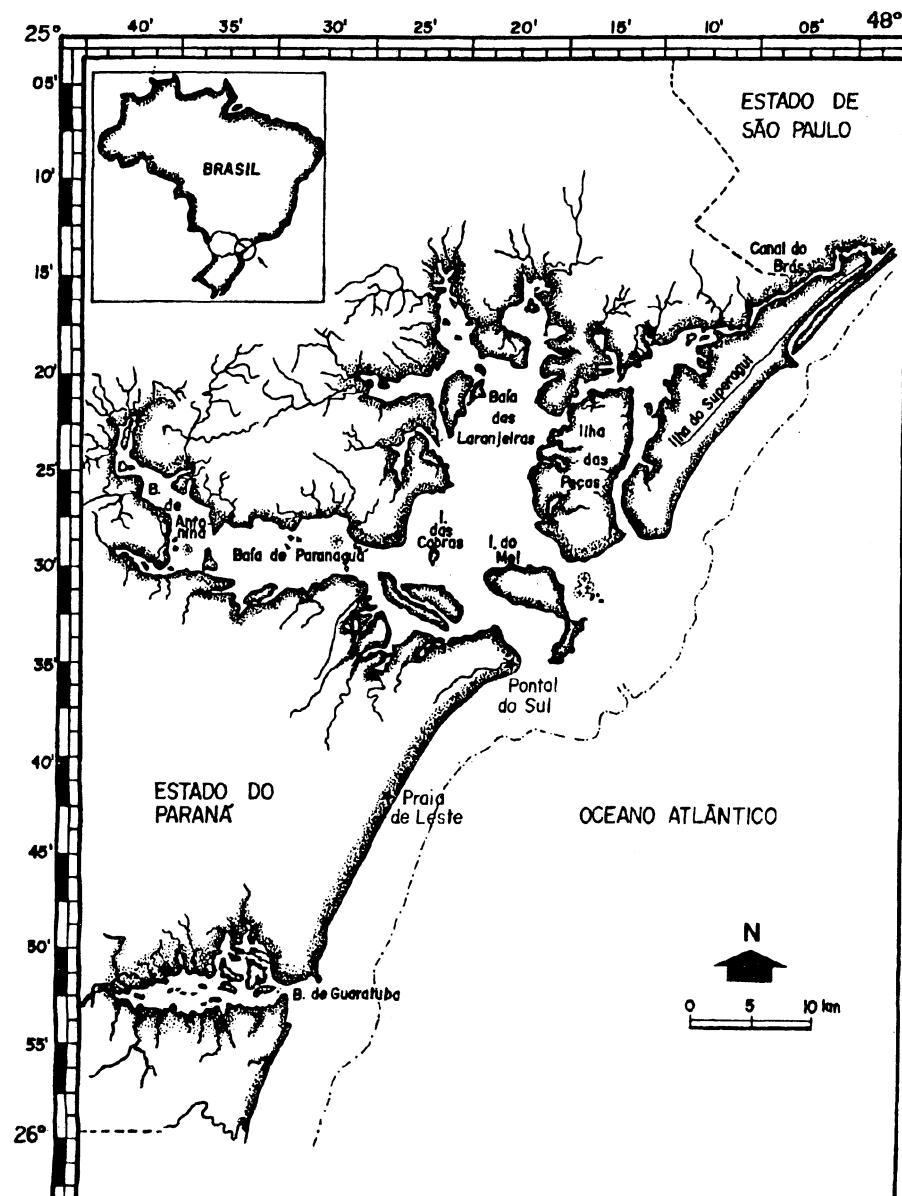


Fig. 1  
Mapa do Litoral do Estado do Paraná

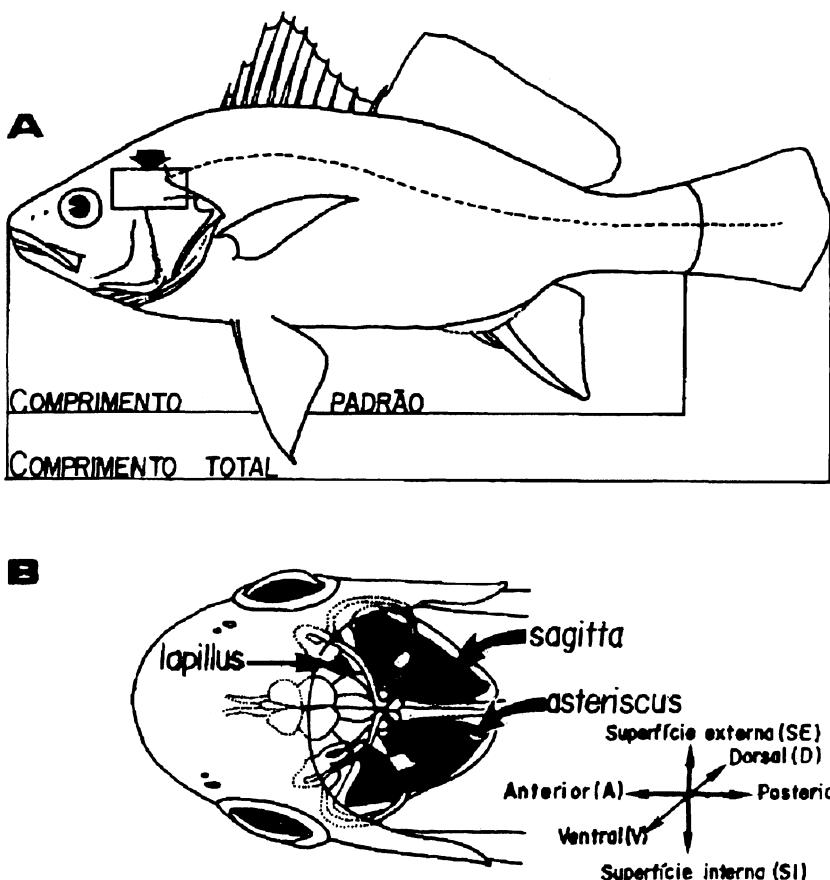


Fig. 2

Diagrama esquemático de um Scianidae. A) posição dos otólitos (indicada por uma seta); comprimento total (CT) e comprimento padrão (CP) e b) vista dorsal da cabeça, destacando a posição dos otólitos nos sáculos.

menor que 90°, *colículo* (*Col*)- porção em relevo na superfície do sulco acústico. Quando presente, algumas vezes, pode ser subdividido em anterior (*Col A*) e posterior (*Col P*), *colo* (*Co*)- constricção do sulco acústico, situado entre a cauda e o óstio; *comprimento da área posterior* (*CAP*)- maior distância, tomada em linha reta, entre a margem mais posterior da cauda e a margem posterior do otólito; *comprimento da cauda* (*CC*)- distância entre o colo e a extremidade posterior da cauda; *comprimento do óstio* (*COs*)- maior distância, tomada em linha reta, do colo à porção mais anterior do óstio; *comprimento do otólito* (*CO*)- maior distância compreendida entre as margens posterior e anterior do otólito; *crista inferior* (*CI*)- crista presente na área ventral, situada próxima ao bordo ventral do sulco acústico. Algumas vezes pode apresentar-se pouco desenvolvida ou ausente; *crista superior* (*CS*)- crista situada na área próxima ao

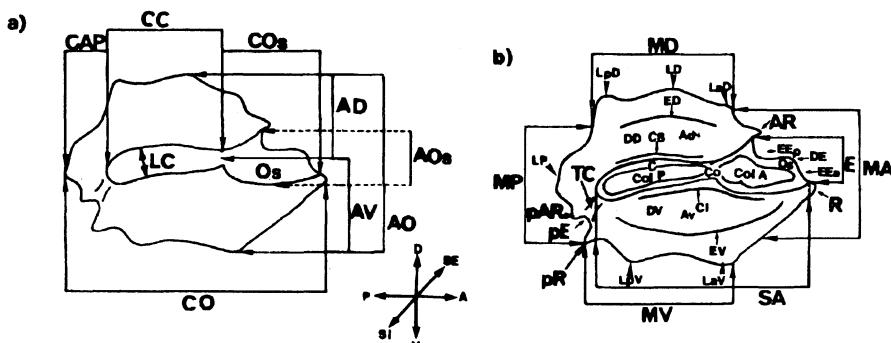


Fig. 3

Diagrama esquemático da superfície interna do otólito *sagitta* esquerdo. a) altura dorsal (AD); altura ventral (AV), altura do óstio (AOs), altura do otólito (AO), comprimento do otólito (CO), comprimento da área posterior (CAP), comprimento da cauda (CC), comprimento do óstio (COs), largura da cauda (LC) e o óstio (Os); b) antirostro (AR), área dorsal (Ad), área ventral (Av), cauda (C), colícolo (Col), colo (Co), crista inferior (CI), crista superior (CS), depósito excisural (DE), depressão dorsal (DD), depressão ventral (DV), entalhe da excisura (EE), estria dorsal (ED), estria ventral (EV), excisura (E), lobos (L), margens (M), óstio (Os), rostro (R), pseudo-anti-rostro (pAR), pseudo-excisura (pE), pseudo-rostro (pR), sulco acústico (SA), superfície interna (SI), superfície externa (SE), região dorsal (D), região ventral (V), região anterior (A) e região posterior (P).

bordo dorsal do sulco acústico, algumas vezes pouco desenvolvida ou ausente, *depósito excisural (DE)*- projeção mediana do entalhe da excisura que subdivide-o nas porções anterior e posterior; *depressão dorsal (DD)*- depressão longitudinal situada acima do sulco acústico; *depressão ventral (DV)*- depressão longitudinal situada abaixo do sulco acústico; *entalhe da excisura (EE)*- reentrância presente na margem anterior do otólito, presente somente quando o sulco acústico é do tipo ostial. Quando o depósito da excisura está presente é subdividido nas porções anterior (EEa) e posterior (EEp); *estria dorsal (ED)*- crista situada na área próxima da margem dorsal do otólito; *estria ventral (EV)*- crista situada na área próxima da margem ventral do otólito; *excisura (E)*- só presente quando o óstio atinge as margens do otólito. Pode apresentar-se na região anterior, ântero-dorsal e ântero-ventral; *forma geométrica do otólito*- forma aproximada atribuída ao otólito em função da aparência geral da superfície interna. Foram atribuídas 9 formas que são definidas a seguir: a) pentagonal que apresenta 5 lados e 5 ângulos, b) lunulado, com a forma de meia lua, c) piriforme, com a forma de pera, d) oval, com a forma de elipse pouco excêntrica sendo que a altura até 2,5 vezes no seu comprimento, e) paralelogrâmica, com a forma de paralelogramo, isto é, com 4 lados iguais 2 a 2 e 4 ângulos também iguais 2 a 2, f) elipsóide, com a forma de elipse sendo que sua altura acima de 3 vezes no seu comprimento, g) triangular com a forma de triângulo, isto é, com 3 lados e 3 ângulos, h) obovado, com a forma de ovo, ficando a parte mais alargada voltada para a região anterior; *largura da cauda (LC)*- maior distância, tomada em linha reta, entre as margens dorsal e ventral do ponto de inflexão da cauda do otólito; *lobo (L)*- porção arredondada e saliente, presente nas margens do otólito. De acordo com sua posição pode ser subdividido em: ântero-dorsal (LaD),

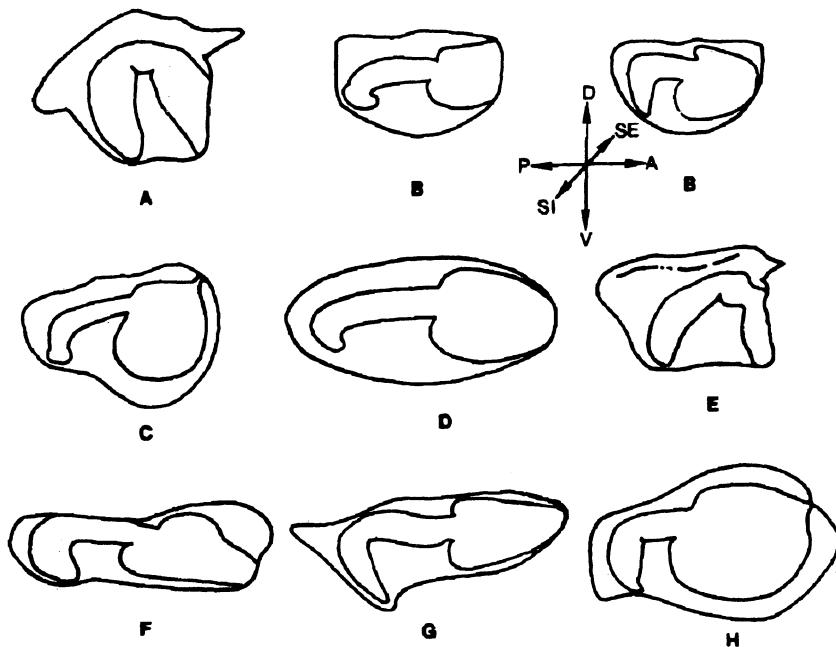


Fig. 4

Diagrama das diferentes formas geométricas de otólitos: A) pentagonal, B) lunulado, C) piriforme, D) oval, E) paralelográfico, F) elipsóide, G) triangular e H) obovado.

dorsal (LD), póstero-dorsal (LpD), posterior (LP), ântero-ventral (LaV), ventral (LV) e póstero-ventral (LpV); *margem* (M)- bordo externo do otórito. De acordo com sua posição pode ser subdividida em: ântero-dorsal (MaD), dorsal (MD), póstero-dorsal (MpD), posterior (MP), margem póstero-ventral (MpV), margem ventral (MV) e margem ântero-ventral (MaV). Pode apresentar-se ainda: a) lisa (indivisa) e convexa (com a concavidade voltada para cima), b) crenulada (com recortes arredondados de pequenas dimensões), c) lobada ou ondulada (com saliências arredondadas muito desenvolvidas), d) denteada (com projeções pontiagudas muito desenvolvidas), e) irregular (provista de recortes e saliências irregulares), f) com entalhe (chanfradura ou incisão), g) truncada (aproximadamente reta, como se cortada em suas extremidades), h) emarginada (terminadas em reentrância suave), i) cônica (com lados e terminadas em ponta aguda ou arredondada), j) serrilhada (provista de pequenos dentes pontiagudos); *óstio* (Os)- presente quando o sulco acústico é do tipo heterosulcôide e corresponde a porção anterior do sulco acústico e anterior do colo. Pode apresentar-se: a) deltóide (de configuração aproximadamente triangular), b) obcordiforme (em forma de coração com a parte mais larga voltada para a região posterior), c) oval (com forma de elipse pouco excêntrica), d) orbicular (com forma aproximadamente circular) e e) quadrangular (com quatro ângulos e quatro lados); *pseudo-anti-rostro* (pAR)- presente

quando o sulco acústico é do tipo caudal. Corresponde a uma saliência na margem pôstero-dorsal ou posterior do otólito e situada logo acima do entalhe da pseudo-excisura; *pseudo-excisura (pE)*- presente somente quando o sulco acústico é do tipo caudal. Corresponde a uma reentrância na margem posterior do otólito; *pseudo-rostro (pR)*- presente somente quando o sulco acústico é do tipo caudal. Corresponde a uma saliência na margem pôstero-ventral ou posterior do otólito e situada logo abaixo do entalhe da pseudo-excisura; *rostro (R)*- presente quando o sulco acústico é do tipo ostial. Corresponde a uma saliência na margem ântero-ventral do otólito situada logo abaixo do entalhe da excisura; *sulco acústico (SA)* - depressão longitudinal na superfície medial do otólito. De acordo com o local de abertura pode ser subdividido em: a) sulco acústico caudal - quando se abre na margem posterior do otólito, b) sulco acústico medial - quando não se abre em nenhuma das margens do otólito, c) sulco acústico ostial - quando se abre na margem anterior do otólito e d) sulco acústico óstio-caudal - quando se abre simultaneamente nas margens anterior e posterior. De acordo com sua

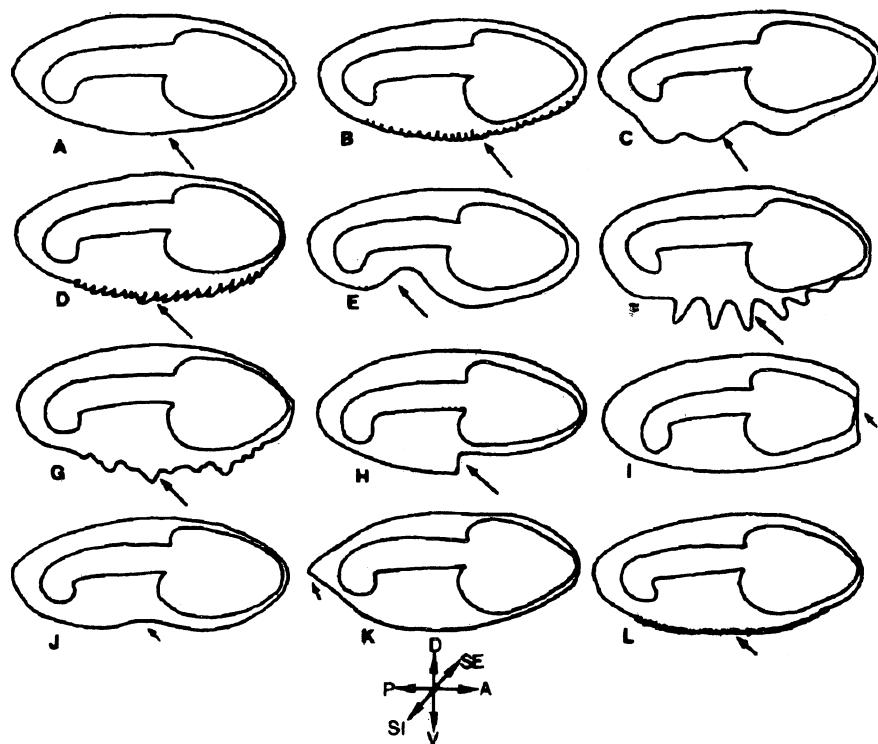


Fig. 5

Diagrama esquemático dos diferentes tipos de margens: A) lisa e convexa, B) crenulada, C) lobada ou ondulada, D) denteada, E) sinuosa, F) aculeada, G) irregular, H) com entalhe, I) truncada, J) côncava ou emarginada, K) cônicamente serrilhada.

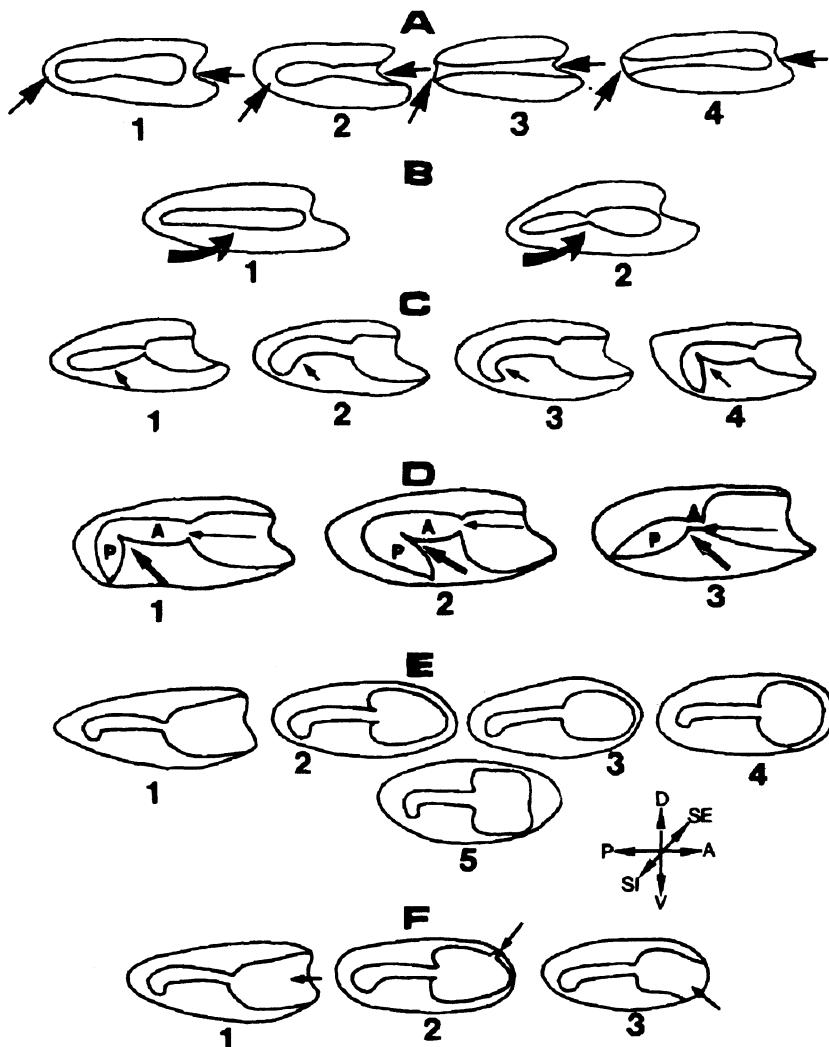


Fig. 6

Diagrama esquemático de otólitos mostrando: A) diferentes tipos de sulco acústico: 1) medial, 2) ostial, 3) óstio-caudal e 4) caudal; B) diferentes formas de sulco acústico: 1) homosulcóide e 2) heterosulcóide; C) diferentes formas da cauda: 1) reta, 2) curva, 3) curva em gancho e 4) angulosa; D) diferentes ângulos e comprimentos entre as porções (A-anterior e P-posterior) da cauda e inserções óstio-cauda: 1) cauda com aproximadamente 90° entre as porções, porção anterior maior que a posterior e inserção óstio-cauda medial, 2) cauda com ângulo menor que 90°, porção anterior igual a posterior e inserção óstio-cauda dorsal, 3) cauda com ângulo maior que 90°, porção anterior menor que a posterior e inserção óstio-cauda ventral; E) diferentes tipos de óstio: 1) deltóide, 2) obcordiforme, 3) oval, 4) orbicular e 5) quadrangular; F) diferentes tamanhos e posições da excisura ostial: 1) ampla e anterior, 2) estreita e antero-dorsal e 3) ampla e antero-ventral.

morfologia pode apresentar-se do tipo: a) sulco acústico homosulcóide - quando o sulco acústico não apresenta distinção entre cauda e óstio e, b) sulco acústico heterosulcóide - quando o sulco acústico apresenta distinção entre cauda e óstio; *superfície interna do otólito (SI)* - superfície do otólito voltada para o cérebro do peixe; *superfície externa do otólito (SE)* - superfície do otólito oposta à superfície interna; *tina pós-caudal (TC)* - pequena depressão na porção póstero-ventral do otólito, estendendo-se da região posterior da cauda até a margem póstero-ventral ou posterior do otólito.

As fotos dos otólitos foram realizadas com máquina fotográfica NIKON e lente macro, acoplada a um suporte adaptado para a máquina. Foram utilizados filmes KODAK branco e preto PLUS-X PAN e TMAX, ASA 100. Convencionou-se a representação do otólito esquerdo e para facilitar a visualização das estruturas, foi usado grafite 6B aplicado e espalhado por toda a superfície interna do otólito (Bastos 1990).

Na apresentação dos resultados os otólitos são descritos segundo ordem alfabética dos gêneros e espécies e obedecem o seguinte padrão: nome vulgar regional, número de exemplares examinados, média e desvio padrão do CT e CP, forma geométrica, tipos de margens, tipo e forma de sulco, forma do colículo, desenvolvimento da crista superior e inferior, estruturas presentes na área dorsal e ventral, forma do rostro e anti-rosto e presença ou ausência de excisura. Os caracteres morfométricos estão expressos em mm e representados pelas médias e respectivos desvios padrões.

Foi ainda incluído para cada espécie o item registros anteriores, que corresponde a ilustrações ou descrições dos otólitos anteriores a esta publicação.

## RESULTADOS

### Caracteres dos otólitos comuns à família Sciaenidae.

Comprimento maior que a altura. Sulco acústico nítido e heterosulcóide. Cauda e óstio com texturas diferentes. Cauda mais profunda que o óstio, angulosa, curvada ventralmente ou em forma de gancho. Colo presente. Altura da área dorsal menor que a da área ventral. Colículo ausente. Rostro, pseudo-rosto, pseudo-antirostro, pseudo-excisura e tina pós-caudal ausentes.

### Descrição dos otólitos dos gêneros e espécies:

#### *Bairdiella ronchus* (Cuvier, 1830).

Nome vulgar regional: Oveva de água doce.

Descrição baseada em 15 exemplares com CT -  $159,13 \pm 10,94$ mm e CP -  $128,73 \pm 9,59$ mm. Otólito pentagonal, a base maior corresponde à região dorsal e a base menor à ventral. Regiões ântero e póstero-dorsal extremamente proeminentes, a anterior pontiaguda e posterior arredondada; região ântero-ventral proeminente e pontiaguda em relação à póstero-ventral. Margem dorsal lobada e as demais lisas. Sulco acústico ostial. Óstio deltóide acompanhando a margem anterior do otólito, comprimento menor que a cauda. Cauda alongada e distinta, porção anterior acompanha a margem dorsal

e a porção posterior acompanha a margem posterior; entre as porções forma-se um ângulo de aproximadamente 90°, sendo a porção posterior mais larga e longa que a anterior. Crista inferior ausente e superior desenvolvida, estendida da metade posterior da margem dorsal até a margem posterior. Depressão oval alongada presente acima da crista superior, acompanhando-a. Excisura anterior presente e de tamanho igual ao comprimento do óstio.

Morfometria (mm): CO- 5,45 ( $s=0,33$ ), AO- 5,48 ( $s=1,19$ ), AD- 1,58 ( $s=0,12$ ), AV - 4,24 ( $s=0,30$ ), COs- 2,14 ( $s=0,17$ ), CC- 3,65 ( $s=0,17$ ), CAP - 0,50 ( $s=0,09$ ), AOs - 1,01 ( $s=0,08$ ), LC - 1,52 ( $s=0,13$ ).

Relação CT/CO/AV:  $CT = -1,849 + 25,78 \cdot CO + 8,7252 \cdot AV$   
 $n=15$ ; nível de sig. const.=0,3217, CO=0, AV=0,064;  $R^2$ (ajustado)=0,87, DW=2,24.

Registro anterior: Chao & Trewavas (1978).

*Gênero Cynoscion Gil, 1861.*

Descrição baseada em 41 exemplares num total de 6 espécies e os caracteres comuns ao gênero são: otólito oval; margem posterior lisa ou crenulada, cônicas ou convexas; anterior lisa, truncada ou convexa; dorsal lisa ou crenulada, cônicas, ondulada ou lobada e ventral lisa ou crenulada, sinuosa, ou emarginada. Sulco acústico ostial. Óstio obcordiforme ou oval com comprimento menor que a cauda; a margem superior do óstio está situada muito próxima da margem dorsal. Cauda alongada e estreita em relação ao óstio; porção anterior da cauda acompanha a margem dorsal e a posterior acompanha a margem posterior chegando próxima da margem ventral, sendo a anterior mais longa que a posterior; ângulo variável entre as duas porções. Crista superior ausente. Crista inferior ausente. Estria ventral ausente.

*Cynoscion acoupa* (Lacépède, 1802).

Nome vulgar regional: pescada amarela

Descrição baseada em 2 exemplares com CT de 242 e 264 mm e CP de 202 e 213 mm.

Região posterior do otólito mais proeminente e pontiaguda em relação à anterior. Margem dorsal ondulada e levemente cônicas, ventral convexa ou sinuosa, anterior truncada, posterior cônicas. Óstio obcordiforme e central na região anterior do otólito; a porção mais longa que a superior. O ângulo entre as porções anterior e posterior da cauda é pouco menor que 90°. Estria dorsal presente e acompanhando a porção anterior da cauda. Excisura anterior presente com tamanho igual à margem anterior do óstio.

Morfometria (mm): CO - 12,78 e 11,55, AO - 6,05 e 5,50, AD - 2,27 e 2,06, AV - 3,85 e 3,44 COs - 6,05 e 5,22, CC - 5,10 e 4,95, CAP - 2,06 e 1,79, AOs - 4,40 e 3,85, LC - 1,37 e 1,12.

*Cynoscion jamaicensis* (Vaillant & Boucort, 1883).

Nome vulgar regional: pescada goretê, calafate.

Descrição baseada em 3 exemplares com CT - 308,33 ± 119,53 e CP - 271,33 ± 112,36 mm.

Região posterior do otólito cônica. Margem dorsal ondulada e levemente cônica na região mediana, ventral convexa, anterior truncada ou convexa. Óstio oval. O ângulo entre as porções anterior e posterior da cauda é de aproximadamente 90°. Estria dorsal presente, acompanhando toda a margem dorsal, terminando próxima da margem anterior. Depressão alongada presente abaixo da estria dorsal, acompanhando essa estria e a porção anterior da cauda. Excisura anterior presente na região ântero-dorsal do otólito.

Morfometria (mm): CO - 12,97 ( $s=3,06$ ), AO - 6,37 ( $s=1,11$ ), AD - 2,56 ( $s=0,32$ ), AV - 3,80 ( $s=0,79$ ), COs - 5,82 ( $s=1,48$ ), CC - 6,23 ( $s=1,95$ ), CAP - 0,82, AOs - 4,63 ( $s=1,17$ ), LC - 1,49 ( $s=0,38$ ).

*Cynoscion leiarchus* (Cuvier, 1830).

Nome vulgar regional: pescada branca.

Descrição baseada em 15 exemplares com CT -  $212,33 \pm 16,21$  mm e CP -  $179,60 \pm 19,27$  mm.

Região anterior, dorsal e ventral lisas e convexas, posterior levemente cônica. Óstio oval. Com ângulo de 90°, ou pouco menor, entre as porções anterior e posterior da cauda. Estria dorsal ausente. Depressão alongada situada na região dorsal, acompanhando a porção anterior da cauda. Excisura anterior pequena presente na região ântero-dorsal do otólito.

Morfometria (mm): CO - 10,49 ( $s=0,65$ ), AO - 5,11 ( $s=0,29$ ), AD - 1,93 ( $s=0,13$ ), AV - 3,26 ( $s=0,27$ ), COs - 4,65 ( $s=0,35$ ), CC - 4,92 ( $s=0,33$ ), CAP - 0,99 ( $s=0,15$ ), AOs - 3,39 ( $s=0,35$ ), LC - 1,16 ( $s=0,07$ ).

Relação CT/CO: CT =  $-1,927 + 22,075$ . CO  
n=15, nível de sig. Const=0,56, CO=0; R<sup>2</sup> (ajust.)=0,7833, DW=1,909.

*Cynoscion microlepidotus* (Cuvier, 1830)

Nome vulgar regional: pescada galheteira

Descrição baseada em 6 exemplares com CT-  $244,66 \pm 33,06$  e CP-  $205,50 \pm 29,77$  mm.

Região anterior do otólito convexa e a posterior cônica. Margem dorsal crenulada, sinuosa ou emarginada. Anterior crenulada e convexa; posterior cônica ou convexa, lisa (espécimes maiores) ou crenulada (espécimes menores); ventral sinuosa ou emarginada, lisa (espécimes maiores) ou crenulada (espécimes menores) com proeminência pontiaguda mediana. Óstio obcordiforme com a metade inferior mais longa que a superior, tamanho maior (espécimes maiores) ou aproximado ao da cauda (espécimes menores). Porções anterior e posterior da cauda distintas (espécimes maiores) ou pouco distintas (espécimes menores). O ângulo entre as porções anterior e posterior da cauda é de aproximadamente 90°. Estria dorsal ausente. Excisura anterior pequena presente na região ântero-dorsal do otólito. Depressão alongada presente abaixo da margem dorsal.

Morfometria: CO - 10,34 ( $s=1,26$ ), AO - 5,08 ( $s=0,49$ ), AD - 1,83 ( $s=0,16$ ), AV - 3,22 ( $s=0,34$ ), COs - 5,46 ( $s=0,84$ ), CC - 4,56 ( $s=0,60$ ), CAP - 1,38 ( $s=0,27$ ), AOs - 3,93 ( $s=0,48$ ), LC - 1,02 ( $s=0,13$ ).

*Cynoscion striatus* (Cuvier, 1829).

Nome vulgar regional: pescada maria-mole.

Descrição baseada em 10 espécimes com CT - 399,12 ± 48,96 mm e CP - 342,21 ± 47,17 mm.

Regiões anterior e posterior do otólito convexas, a última algumas vezes cônicas. Margens anterior e posterior lisas; margem dorsal com entalhe e um lobo bastante distinto na região acima do colo; margem ventral côica e com um lobo medial. Óstio oval com a margem superior situada muito próxima da margem dorsal; porção inferior mais longa que a superior. O ângulo entre as porções anterior e posterior da cauda é de aproximadamente 90° ou pouco maior. Estria dorsal ausente. Depressão oval alongada situada na área dorsal, acompanhando a margem dorsal e a porção anterior da cauda. Excisura anterior pequena presente na região ântero-dorsal do óstio.

Morfometria (mm): CO - 15,07 (s=1,19), AO - 7,39 (s=0,54), AD - 3,51 (s=0,24), AV - 4,10 (s=0,31), COs - 6,49 (s=0,88), CC - 8,18 (s=0,68), CAP - 0,56 (s=0,16), AOs - 4,26 (s=0,42), LC - 1,98 (s=0,32).

Relação CT/CO/AD: CT = -21,1963 + 39,4573.CO + 7,3615.AD

n=8; nível sig. const=0,06, CO=0,001, AD=0,79, R<sup>2</sup> (ajust.)=0,8961, DW=2,179.

Registro anterior: Torno (1976).

*Isopisthus parvipinnis* (Cuvier, 1830).

Nome vulgar regional: pescada malheira, cantadeira.

Descrição baseada em 15 exemplares com CT - 113,73 ± 37,47mm e CP - 96,66 ± 34,05 mm.

Otolito lunulado. Região anterior truncada, posterior truncada ou levemente convexa, dorsal lisa, ventral lisa e convexa. Nos exemplares maiores, a região póstero-dorsal é proeminente. Margens lisas e irregulares ou crenuladas (nos exemplares menores). Sulco acústico medial. Óstio deltóide; porção inferior mais longa que a superior. Cauda alongada, bastante estreita em relação ao óstio; distingue-se a porção anterior da cauda que acompanha a margem dorsal e porção posterior que acompanha a margem posterior; ângulo de aproximadamente 90° entre as duas porções. Crista superior e inferior ausentes. Estrias dorsais e ventrais ausentes. Excisura ausente.

Morfometria (mm): CO - 5,82 (s=1,16), AO - 3,60 (s=0,83), AD - 1,52 (s=0,22), AV - 2,86 (s=2,97), COs - 2,52 (s=0,93), CC - 2,69 (s=0,76), CAP - 0,39 (s=0,18), AOs - 2,16 (s=0,74), LC - 0,70 (s=0,31).

Relação CT/COs: CT = 1,315 + 39,8728. COs

n=15; nível de sig. const.=0,0004, CO=0; R<sup>2</sup> (ajust.)=0,99, D.W= 2,066

Registro anterior: Chao & Trewavas (1978).

*Larimus breviceps* (Cuv. & Val., 1830).

Nome vulgar regional: oveva.

Descrição baseada em 8 exemplares com CT - 134,41 ± 42,24 mm e CP - 104,87 ± 34,26 mm.

Otolito obovado. Região póstero-ventral proeminente. Margens lisas. Nos exemplares menores a margem ventral apresenta-se crenulada. Sulco acústico ostial. Óstio

quadrangular e grande, ocupando cerca de 2/3 do otólito, porção inferior pouco mais alongada e com entalhe na região ântero-ventral; porção superior com entalhe mediano. Cauda alongada e estreita; porção anterior acompanhando a margem dorsal e a posterior, mais longa, acompanhando a margem posterior; ângulo de aproximadamente 90° entre as duas porções. Cristas superior e inferior ausentes. Estria dorsal ausente. Estria ventral presente, estendida da porção inferior do óstio até o entalhe. Excisura anterior pequena presente na região ântero-dorsal.

Morfometria (mm): CO - 0,75 ( $s=0,21$ ), AO - 0,48 ( $s=0,17$ ), AD - 0,11 ( $s=0,04$ ), AV - 0,46 ( $s=0,28$ ), COs - 0,44 ( $s=0,14$ ), CC - 0,28 ( $s=0,06$ ), CAP - 0,05 ( $s=0,01$ ), AOs - 0,31 ( $s=0,09$ ), LC - 0,08 ( $s=0,02$ ).

Relação CT/AD:  $CT = 0,983662 + 1079,59506 \cdot AD$

$n=8$  nível de sig. const. = 0,498,  $AD=0,0001$ ;  $R^2$  (ajust.) = 0,93, DW = 2,82.

Registro anterior: Chao & Trewavas (1978).

*Macrodon ancylodon* (Bloch & Schneider, 1801).

Nome vulgar regional: pescada membeca.

Foram examinados 6 exemplares com CT - 225,50 ± 67,88 mm e CP - 183,90 ± 64,89 mm.

Otolito oval. Margem anterior lisa e truncada, posterior crenulada e cônicas, demais crenuladas e irregulares; margem dorsal com entalhe posterior na região próxima ao final da porção anterior da cauda. Sulco acústico ostial. Óstio deltóide com comprimento e largura pouco maior que a cauda. Cauda alongada; porção anterior acompanhando a margem dorsal até o entalhe; porção posterior acompanhando a margem posterior; ângulo menor que 90° entre as duas porções. Crista superior e inferior ausentes. Estria dorsal e ventral presentes, a última acompanhando a margem ventral da região anterior até a porção posterior da cauda. Excisura anterior presente com o mesmo comprimento da margem anterior do otolito.

Morfometria (mm): CO - 10,93 ( $s=2,83$ ), AO - 4,91 ( $s=1,31$ ), AD - 2,02 ( $s=0,46$ ), AV - 2,92 ( $s=0,92$ ), COs - 4,87 ( $s=1,40$ ), CC - 3,66 ( $s=0,75$ ), CAP - 2,22 ( $s=0,69$ ), AOs - 2,57 ( $s=0,96$ ), LC - 1,01 ( $s=0,52$ ).

Relação CT/CO:  $CT = -2,74915 + 23,4515 \cdot CO$

$n=10$ ; nível de sig. const. = 0,2187;  $R^2$  (ajust.) = 0,9477; DW = 2,164.

Registros anteriores: Torno (1976), Chao & Trewavas (1978), Haimovici (1988).

Gênero *Menticirrhus* Gill, 1861.

Descrição baseada em 30 exemplares de duas espécies e os caracteres comuns ao gênero são:

Otolito triangular. Região póstero-dorsal e ventral angulares, arredondadas ou pontiagudas. Margem dorsal lobada ou ondulada, ventral lisa ou crenulada, sinuosa ou emarginada, anterior crenulada e convexa, posterior lisa e cônicas. Sulco acústico medial ou ostial. Óstio obcordiforme, porção anterior mais afilada que a posterior e comprimento menor que a cauda. Cauda curvada, distinguindo-se a porção anterior que acompanha a margem dorsal e a porção posterior que acompanha a margem posterior;

o ângulo entre as duas porções é de aproximadamente 90°. Cristas inferior e superior ausentes. Excisura anterior ausente ou presente.

*Menticirrhus americanus* (Linnaeus, 1758).

Nome vulgar regional: betara preta, papa-terra, betara-da-baía.

Descrição baseada em 15 exemplares com CT - 204,13 ± 41,44 mm e CP - 168,06 ± 37,11 mm.

Região pôstero-dorsal do otólito arredondada. Sulco acústico medial. Porção inferior do óstio mais longa que a superior. Porção posterior da cauda mais curta que a anterior e com a ponta arredondada.

Morfometria: CO - 8,05 (s=1,45), AO - 3,11 (s=0,38), AD - 1,23 (s=0,15), AV - 1,92 (s=0,32), COs - 3,78 (s=0,82), CC - 3,26 (s=0,51), CAP - 1,21 (s=0,29), AO<sub>s</sub> - 2,35 (s=0,40), LC - 1,09 (s=0,42).

Relação CT/AO: CT = -1,0695 + 26,691.CO

n=15; nível de sig. const. = 0,6520; R<sup>2</sup> (ajust.) = 0,86, DW = 2,403.

Registro anterior: Chao & Trewavas (1978).

*Menticirrhus litorallis* (Holbrook, 1860).

Nome vulgar regional: betara branca, betara-do-mar-grosso.

Descrição baseada em 15 exemplares com CT - 204,13 ± 41,4 mm e CP - 168,07 ± 37,11 mm.

Região pôstero-dorsal do otólito angular e pontiaguda. Sulco acústico ostial. Porções superior e inferior do óstio de tamanho igual. Porções anterior e posterior da cauda de tamanho aproximadamente igual, sendo que a anterior possui uma curva em direção à margem dorsal. Excisura anterior pequena presente na porção ântero-dorsal do otólito.

Morfometria (mm): CO - 7,96 (s=0,99), AO - 3,18 (s=0,27), AD - 1,15 (s=0,08), AV - 1,99 (s=0,02), CO<sub>s</sub> - 3,60 (s=0,58), CC - 3,29 (s=0,40), CAP - 1,16 (s=0,38), AO<sub>s</sub> - 2,17 (s=0,24), LC - 0,90 (s=0,11).

Registro anterior: Chao & Trewavas (1978).

*Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1823).

Nome vulgar regional: corvina.

Descrição baseada em 15 exemplares com CT - 187,13 ± 12,41 mm e CP - 153,00 ± 13,58 mm.

Otolito piriforme. Margens anterior e posterior lisas e convexas, ventral lisa, sinuosa ou convexa, dorsal lobada, ondulada ou irregular. Sulco acústico ostial. Óstio orbicular ou quadrangular, próximo à margem dorsal. Cauda afilada; comprimento maior que o óstio, inicia-se na região pôstero-superior do óstio, acompanha a margem dorsal posterior e termina próxima da margem ventral. Estria dorsal e ventral ausentes. Cristas superior presente e inferior ausente. Depressão presente abaixo da margem dorsal, acompanhando o sulco acústico até próxima da margem posterior. Excisura ostial estreita e ântero-dorsal.

Morfometria (mm): CO - 9,82 (s=5,87), AO - 7,64 (s=4,27), AD - 2,40 (s=2,01), AV - 5,29 (s=2,91), COs - 4,92 (s=3,60), CC - 5,33 (s=0,31), CAP - 1,60 (s=1,03), AOs - 4,89 (s=0,68), LC - 1,05 (s=0,19).

Relação CT/CO:  $CT = 5,37642 + 15,9570.CO$ .

n=15; nível de sig. const. = 0,034, CO=0,0001;  $R^2=0,71$ ; DW=2,629.

Registro anterior: Chao & Trewavas (1978).

*Nebris microps* (Cuvier, 1830).

Nome vulgar regional: pescada banana.

Descrição baseada em um exemplar com CT de 285 mm e CP de 236 mm.

Otolito oval; região póstero-dorsal proeminente e pontiaguda; região póstero-ventral proeminente e arredondada. Margens lisas e irregulares; entalhe mediano na margem dorsal. Sulco acústico ostial. Óstio orbicular ocupando cerca de 3/4 da superfície interna, na região ântero-superior há um pequeno entalhe. Cauda iniciando-se na porção póstero-superior do óstio; a porção anterior da cauda oval acompanha a margem dorsal e a porção posterior também oval, muito maior do que a anterior, acompanha a margem posterior até a margem ventral. Cristas superior e inferior ausentes. Estrias dorsal e ventral ausentes. Excisura ostial muito pequena e estreita, presente na região anterior do otolito.

Morfometria (mm): CO - 12,21, AO - 0,69, AD - 1,10, AV - 6,05, COs - 0,67, CC - 7,59, CAP - 1,54, AOs - 5,61, LC - 2,31.

Registro anterior: Chao & Trewavas (1978).

*Paralonchurus brasiliensis* (Steindachner, 1875).

Nome vulgar regional: clariana, camiseta.

Descrição baseada em 15 exemplares com CT - 123,32 ± 44,93 mm e CP - 93,93 ± 37,08 mm.

Otolito elipsóide; região anterior mais alargada que a posterior. Região ântero-dorsal proeminente. Margens dorsal e anterior lisas ou crenuladas, ventral emarginada, posterior convexa. Sulco acústico ostial. Óstio obcordiforme, próximo da margem ventral, com porção inferior mais longa que a superior; entalhe presente na porção ântero-superior. Cauda afilada e longa, partindo da região póstero-superior do óstio até a margem ventral; porção anterior da cauda acompanha a margem posterior até a ventral; a porção anterior é mais longa que a posterior; o ângulo entre ambas é de aproximadamente 90°. Cristas superior e inferior ausentes. Estrias dorsal e ventral ausentes. Excisura anterior presente na região ântero-ventral do otolito.

Morfometria (mm): CO - 5,76 (s=1,87), AO - 2,41 (s=0,50), AD - 0,922 (s=0,28), AV - 1,55 (s=0,325), COs - 2,65 (s=1,09), CC - 2,51 (s=0,08), AOs - 1,65 (s=0,50), LC - 0,86 (s=0,38).

Relação CT/CO:  $CT = -1,3475 + 23,7434.CO$ .

n=15; nível de sig. const. = 0,0419, CO=0;  $R^2$  (ajust.)= 0,9762, DW = 2,50

Registro anterior: Chao & Trewavas (1978).

*Pogonias cromis* (Linnaeus, 1766).

Nome vulgar regional: miraguaia.

Foram examinados 3 exemplares com CT de 760, 920 e 960 mm e CP de 625, 760 e 825mm, respectivamente.

Otolito lunulado. Região dorsal aproximadamente reta. Região ventral fortemente convexa. Margem dorsal irregular, anterior, ventral e posterior lisas. Sulco acústico medial. Óstio obcordiforme. Cauda afilada e longa, inicia-se na porção pôsterior-superior do óstio; porção anterior acompanha a margem dorsal; porção posterior acompanha a margem posterior até a ventral; essas porções possuem o mesmo tamanho e entre elas há um ângulo de aproximadamente 90°. Cristas superior e inferior ausentes. Estrias dorsal e ventral ausentes. Excisura anterior ausente.

Morfometria (mm): CO - 18,35 ( $s=2,15$ ), AO - 13,27 ( $s=1,35$ ), AD - 4,85 ( $s=0,64$ ), AV - 8,34 ( $s=0,81$ ), COs-11,77 ( $s=1,17$ ), CC - 7,80 ( $s=0,70$ ), CAP - 1,77 ( $s=0,21$ ), AOs - 9,80 ( $s=0,72$ ), LC - 3,67 ( $s=0,65$ ).

Registro anterior: Chao & Trewavas (1978).

Gênero *Stellifer* Oken, 1817

Descrição baseada em 3 espécies, num total de 44 exemplares examinados e os caracteres comuns ao gênero são:

Otolito paralelográfico. Região pôsterior-dorsal cônica, dente ântero-dorsal sempre presente. Margem dorsal lisa, ligeiramente côncava ou convexa, anterior irregular ou truncada, as demais lisas. Sulco acústico ostial. Óstio deltóide. Cauda alongada e bastante profunda, começa na região superior do óstio, da região ântero-dorsal até a pôsterior-ventral do otolito. Cristas superior e inferior ausentes. Estria ventral ausente. Estria dorsal ausente ou presente. Excisura anterior presente na região ântero-ventral do otolito.

*Stellifer brasiliensis* (Schultz, 1945).

Nome vulgar regional: canguá, cangauá.

Descrição baseada em 12 exemplares com CT - 146,67 ± 26,31mm e CP - 114,67 ± 22,64 mm.

Região pôsterior-dorsal proeminente e arredondada; dente ântero-dorsal presente. Margem dorsal ligeiramente emarginada ou convexa, margem posterior emarginada. Estria dorsal presente acompanhando a margem dorsal até próximo ao dente ântero-dorsal. Depressão alongada acompanhando a margem dorsal. Excisura ostial presente. Anti-rostro, entalhe e depósito da excisura presentes.

Morfometria (mm): CO- 5,84 ( $s=0,89$ ), AO- 3,60 ( $s=0,55$ ), AD- 1,18 ( $s=0,14$ ), AV- 2,26 ( $s=0,64$ ), COs- 1,72 ( $s=0,33$ ), CC- 2,90 ( $s=0,61$ ), CAP- 1,32 ( $s=0,26$ ), AOs- 1,68 ( $s=0,35$ ), LC- 0,95 ( $s=0,21$ ).

Relação CT/CO:  $CT = -2,0687 + 28,6299 \cdot CO$

$n=12$ ; nível de sig. const. 0,1290, CO=0,  $R^2$ (ajust.)= 0,94, DW= 1,642.

*Stellifer rastrifer* (Jordan, 1889).

Nome vulgar regional: canguá, cangauá.

Descrição baseada em 17 exemplares com CT -  $121,3 \pm 32,1$  mm e CP -  $95,4 \pm 27,4$  mm.

Região pôstero-dorsal proeminente em relação à pôstero-ventral, dente ântero-dorsal presente e situado próximo à margem anterior. Margem dorsal lisa, levemente côncava ou emarginada, posterior, ventral e anterior lisas e truncadas. Estria dorsal curta presente, próxima à margem dorsal, iniciando-se na região ântero-ventral. Depressão alongada presente, acompanhando a margem dorsal. Excisura ostial presente. Anti-rostro, entalhe e depósito da excisura ausentes.

Morfometria (mm): AO- 3,03 (s=0,80), AD- 0,97 (s=0,18), AV- 0,21 (s=0,52), COs- 0,86 (s=0,18), CC- 2,38 (s=0,56), CAP- 1,31 (s=0,32), AOs- 1,51 (s=0,40), LC- 0,75 (s=0,21).

Relação CT/CC/CAP:  $CT = -1,5719 + 38,3184 \cdot CC + 34,8829 \cdot CAP$

n=16, nível de sig. const.=0,0229, CC=0, CAP=0,  $R^2$  (ajust.)=0,97, DW=2,205.

Registro anterior: Chao & Trewavas (1978).

#### *Stellifer sp*

Nome vulgar regional: canguá, cangauá.

Foram examinados 15 exemplares com CT-  $93,73 \pm 11,18$  mm e CP -  $73,20 \pm 9,78$  mm.

Região pôstero-dorsal proeminente arredondada. Margem dorsal e ventral lisas, ligeiramente emarginadas, posterior truncada. Dente ântero-dorsal presente. Estria dorsal presente. Depressão alongada presente abaixo da margem dorsal, acompanhando-a. Excisura ostial e anti-rostro presentes. Entalhe e depósito da excisura ausentes.

Morfometria (mm): CO- 3,92 (s=0,42), AO- 2,77 (s=0,30), AD- 0,91 (s=0,11), AV- 1,79 (s=0,22), COs- 0,67 (s=0,14), CC- 0,21 (s=0,27), CAP- 1,14 (s=0,21), AOs- 1,38 (s=0,20), LC- 0,72 (s=0,10).

Relação CT/CO/LT:  $CT = -0,7064 + 20,0467 \cdot CO + 30,9535 \cdot LC$ .

n=15, nível de sig. Const.= 0,3069, CO=0 LC=0,0051;  $R^2$  (ajust.)= 0,94, DW= 2,75.

## CONCLUSÃO

Mostraram ser comuns em todos os exemplares dos gêneros e espécies examinados: o sulco acústico nítido e heterosulcóide, nunca caudal e óstio-caudal; a cauda angulosa ou curvada ventralmente na forma de gancho, sempre mais profunda que o óstio e com grau de rugosidade distinta; colo sempre presente; rostro, pseudo-rostro, pseudo-anti-rostro, pseudo-excisia, colículo e tina pós-caudal sempre ausentes; comprimento do otólito sempre maior que a altura; altura dorsal sempre menor que a ventral; margem nunca do tipo serrilhada e denteada; abertura do sulco acústico nunca caudal ou óstio-caudal.

Foram constadas como variações intergenéricas e específicas: forma do otólito e de suas margens, ausência ou presença de crista superior e inferior, da estria dorsal e

ventral e da ausência ou presença e posição da excisura ostial. Da mesma forma parecem ser consistentes para a separação dos gêneros e espécies examinados, a posição e dimensão abertura do sulco acústico, os comprimentos e a forma da cauda e do óstio e ainda a posição da inserção da cauda no óstio.

*Isopisthus parvipinnis*, *Cynoscion microlepidotus* e *Larimus breviceps*, apresentam variações intra-específicas dependentes dos tamanhos dos exemplares examinados. Foram observadas diferenças: na posição e grau das crenulações das margens; no óstio e cauda com tamanhos aproximadamente iguais nos menores exemplares e maior nitidez do colo nos maiores exemplares.

#### CHAVE TAXONÔMICA PARA IDENTIFICAÇÃO DE OTÓLITOS SAGITTA DE SCIAENIDAE ADULTOS

- 1a. Otólio pentagonal ou paralelográfico (Fig.4A,E), margem anterior irregular, truncada ou com entalhe, sempre aculeada; entalhe dorsal sempre ausente (Fig.5H); estria dorsal sempre presente (Fig.3B); espinhos ou dentes ântero-dorsais presentes e bem desenvolvidos (Fig.5F); óstio deltóide (Fig.6E-1).
- 2a. Otólio pentagonal (Fig.4A); altura quase igual ao comprimento; altura ventral acima de 60% no comprimento (Fig.3A); entalhe anterior ausente (Fig.5H); crista superior presente (Fig.3B); cauda angulosa (Fig.6C-4); a porção anterior formando um ângulo de aproximadamente 90° com a porção posterior (Fig.6D-1); anti-rostro ausente (Fig.3B); espinho ântero e pôstero-dorsal presentes, bem desenvolvidos e projetados para as regiões anterior e posterior, respectivamente (Fig.7); margem anterior truncada, margem dorsal lisa e ligeiramente convexa (Fig.5A).

*Bairdiella ronchus* (Fig. 7)

- 2b. Otólio paralelográfico (Fig.4E); altura entre 60 e 70% do comprimento; altura ventral abaixo de 50% no comprimento (Fig.3A); entalhe anterior presente (Fig.5H); crista superior ausente (Fig.3B); cauda curva (Fig.6C-2), a porção anterior formando um ângulo maior que 90° com a posterior (Fig.6D-3); excisura

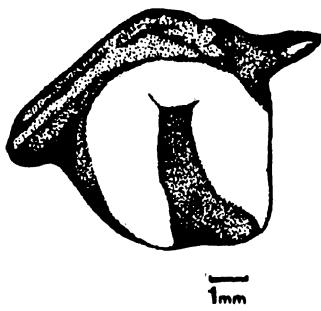


Fig. 7

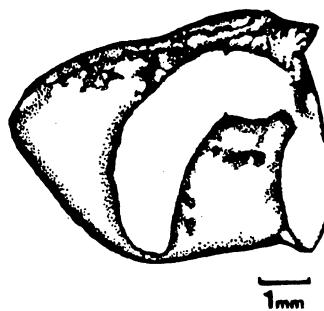


Fig. 8

ostial presente, anti-rostro, entalhe e depósito excisural ausentes ou presentes (Fig.3B); dente ântero-dorsal presente e bem desenvolvido (Fig.8,9); margem anterior do otólio irregular (Fig.5G); margem dorsal ligeiramente côncava, emarginada ou convexa (Fig.5J).

- 3a. Margem dorsal lisa e ligeiramente côncava ou levemente emarginada (Fig.5A e J); posterior, ventral e anterior lisas e truncadas ou levemente emarginadas (Fig.5A,I,J); anti-rostro, entalhe e depósito da excisura ausentes (Fig.3B); dente ântero-dorsal presente, bem desenvolvido e projetado para a região anterior do otólio (Fig.8).

*Stellifer rastrifer* (Fig. 8)

- 3b. Margem dorsal ligeiramente côncava (Fig.5J); posterior chanfrada, côncava ou ligeiramente emarginada (Fig.5H,J); anti-rostro presente, entalhe e depósito da excisura ausentes ou presentes (Fig.3B); dente ântero-dorsal presente e situado logo acima do anti-rostro (Fig.9 e 10).

- 4a. Margens posterior e ventral emarginadas ou côncavas (Fig.5J); anti-rostro presente, bem desenvolvido, com base larga e ponta arredondada; entalhes (anterior e posterior) e depósito da excisura presente (Fig. 3B). Óstio alargado, seu comprimento acima de 25% do comprimento do otólio (Fig.3A).

*Stellifer brasiliensis*(Fig. 9)

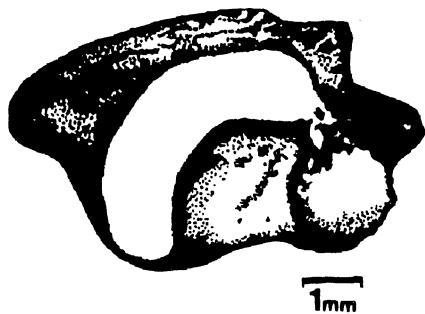


Fig. 9

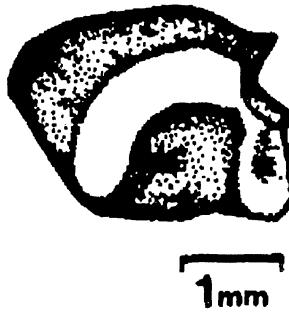


Fig. 10

- 4b. Margem posterior levemente emarginada ou truncada (Fig.5I,J); anti-rostro presente, pouco desenvolvido, pontiagudo e com a base estreita; entalhes e depósito da excisura ausentes (Fig.3B). Óstio estreito, seu comprimento abaixo de 20% do comprimento do otólio (Fig. 3A).

*Stellifer sp* (Fig. 10)

- 1b. Otólio lunulado, piriforme, oval elipsóide, triangular ou obovado (Fig.4B,C,D,F,G,H); margem anterior nunca aculeada, denteada, irregular ou com entalhe profundo (Fig.5F,D,G,H). geralmente convexa, truncada ou levemente cônica (Fig.5A e K); entalhe da margem dorsal ausente ou presente (Fig.5H); óstio deltóide, obcordiforme, orbicular, quadrangular ou oval (Fig.6E-1,2,3,4).

- 5a. Porção anterior da cauda aproximadamente igual ou menor em comprimento à porção posterior.
- 6a. Otólito lunulado, oval ou obovado (Fig.4B,D,H), sua altura acima de 50% do comprimento do otólito (Fig.3A); óstio bem desenvolvido obcordiforme ou quadrangular (Fig.6E-2,5), sua altura acima de 30% do comprimento do otólito (Fig.3A); porção anterior da cauda menor que a posterior.
- 7a. Otólito lunulado (Fig.4B), óstio obcordiforme (Fig.6E-2).

*Pogonias cromis* (Fig. 11)

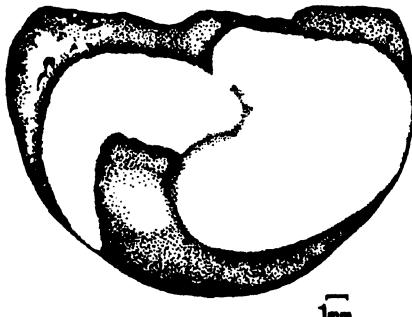


Fig. 11

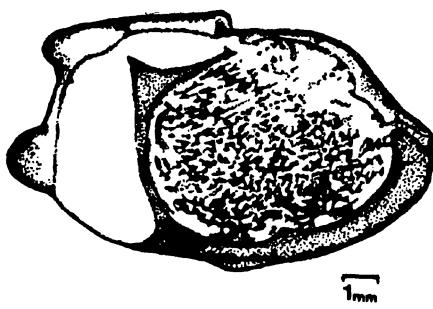


Fig. 12

- 7b. Otólito oval ou obovado (Fig.4D,H), óstio orbicular ou quadrangular (Fig.6E-4,5).
- 8a. Otólito oval (Fig.4D); margem anterior convexa (Fig.5A), dorsal e posterior com entalhes profundos (Fig.5H); excisura ostial estreita e anterior (Fig.6F-2); margem posterior com dois lobos bem desenvolvidos e regulares (Fig.12); margem ântero-dorsal levemente côncava (Fig.5J); óstio orbicular (Fig.6E-2). Relações AD:CO menor que 2%, CC:CO maior que 50%, CAP:CO acima de 9% (Fig.3A).

*Nebris microps* (Fig. 12)

- 8b. Otólito obovado (Fig.4H); margem anterior levemente cônica (Fig.5K), margens dorsal e posterior sem entalhes profundos (Fig.5H), a última sem lobos regulares bem desenvolvidos (Fig.13); excisura ostial estreita e ântero-dorsal (Fig.6F-2,3), óstio quadrangular (Fig.6E-5). Relações AD:CO maior que 10%, CC:CO até 40% e CAP:CO abaixo de 9% (Fig.3A).

*Larimus breviceps* (Fig. 13)

- 6b. Otólito triangular ou elipsóide (Fig.4G), sua altura menor que 50% do seu comprimento (Fig.3A); óstio pequeno e obcordiforme (Fig.6E-2), sua altura abaixo de 35% do comprimento do otólito (Fig.3A); porção anterior da cauda aproximadamente igual à posterior.
- 9a. Otólito triangular (Fig.4G); margem anterior convexa, margem dorsal ondulada (Fig.5A,C), ântero-dorsal nunca convexa, posterior cônica (Fig.5K) e ventral com lobo posterior bem desenvolvido, lobo ântero-dorsal ausente (Fig.3B), sulco acústico medial ou ostial (Fig.6A-1,2), quando ostial a excisura é estreita e ântero-dorsal (Fig.6F-2). Relação CAP:CO acima de 10% (Fig.3A).

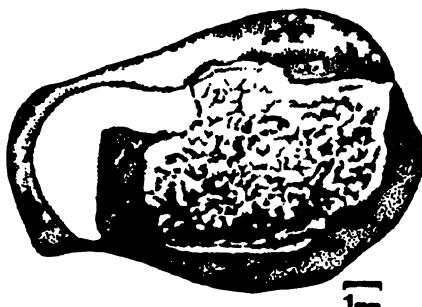


Fig. 13

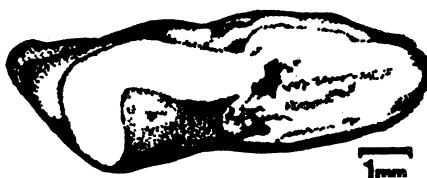


Fig. 14

10a. Sulco acústico medial (Fig.6A-1), ponta da cauda arredondada (Fig.14).

*Menticirrhus americanus* (Fig. 14)

10b. Sulco acústico ostial (Fig.6A-2), ponta da cauda pontiaguda (Fig.15).

*Menticirrhus litorallis* (Fig. 15)

9b. Otólito elipsóide (Fig.4F e 16), margens anterior e dorsal fortemente emarginadas (Fig.5J), margem ântero-dorsal fortemente convexa e proeminente, posterior convexa (Fig.5A), lobo póstero-ventral ausente (Fig.3B); sulco acústico ostial (Fig.6A-2), excisura ostial ampla e anterior (Fig.6F-1). Relação CAP:CO abaixo de 10% (Fig.3A).

*Paralonchurus brasiliensis*(Fig. 16)

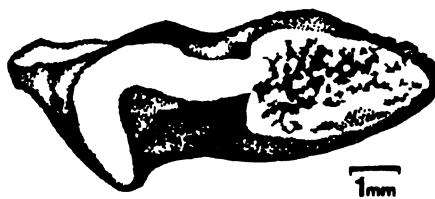


Fig. 15

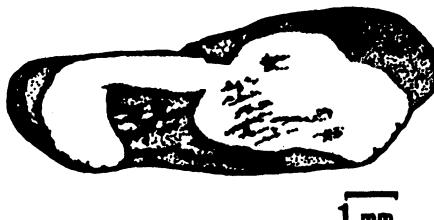


Fig. 16

5b. Porção anterior da cauda sempre maior em comprimento em relação à posterior.

11a. Otólito lunulado, piriforme ou obovado (Fig.4B,C,H), sua altura sempre maior que 50% do comprimento do otólito (Fig.3A); óstio orbicular, quadrangular ou deltóide (Fig.6E-1,4,5), sulco acústico medial ou ostial (Fig.6A-1,2).

12a. Otólito piriforme ou obovado (Fig.4C e H, 17); margem anterior e posterior convexas; dorsal convexa e irregular (Fig.5A e G), ventral fortemente sinuosa (Fig.5E); óstio orbicular ou quadrangular (Fig.6E-4,5); sulco acústico ostial (Fig.6A-2), excisura ostial estreita e ântero-dorsal (Fig.6F-2); inserção óstio caudal dorsal (Fig.6D-2).

*Micropogonias furnieri* (Fig. 17)

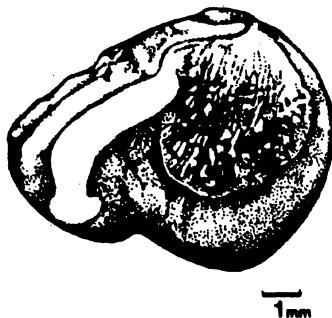


Fig. 17



Fig. 18

12b. Otólito lunado (Fig.4B, 18); margem anterior truncada e posterior truncada ou cônica (Fig.5I,K), dorsal aproximadamente retilínea, ventral convexa (Fig.5A); óstio deltóide (Fig.6E-1); sulco acústico medial (Fig.6A-1); inserção óstio caudal medial (Fig.6D-1).

*Isopisthus parvipinnis* (Fig. 18)

11b. Otólito oval (Fig.4D), sua altura sempre menor que 50% do seu comprimento (Fig.3A); óstio deltóide, obcordiforme, ou oval (Fig.6E-1,2,3); sulco acústico ostial (Fig.6A-2).

13a. Margem mediano-dorsal cônica ou com entalhe profundo (Fig.5H,K e 19), ventral cônica (Fig.5K).

*Cynoscion striatus* (Fig. 19)

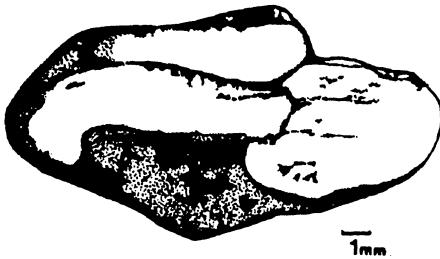


Fig. 19

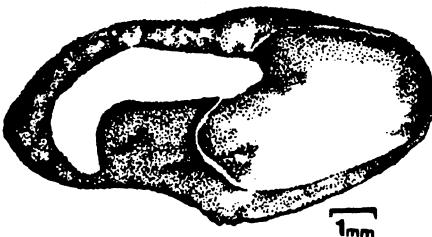


Fig. 20

13b. Margem mediano-dorsal lisa ou crenulada (Fig.5A,B) e emarginada ou sinuosa (Fig.5E,J), nunca cônica ou com entalhe (Fig.5H,K); ventral convexa, crenulada ou sinuosa (Fig.5A,B,E).

14a. Margens anterior, dorsal, posterior ou ventral fortemente crenuladas (Fig.5B).

15a. Margens dorsal e ventral sinuosas ou levemente emarginadas (Fig.5E,J), nunca com entalhes (Fig.5H); estria ventral ausente (Fig.3B), excisura ostial estreita e ântero-dorsal (Fig.6F-2), óstio obcordiforme (Fig.6E-2 e 20).

*Cynoscion microlepidotus* (Fig. 20)

- 15b. Margens dorsal e ventral crenuladas ou irregulares (Fig.5B,G); margens ântero-dorsal, pôstero-dorsal, pôstero-ventral e ântero-ventral com entalhes (Fig.5H); óstio deltóide (Fig.6E-1); estria ventral presente (Fig.3B); excisura ostial ampla e anterior (Fig.6F-1 e 21).

*Macrodon ancylodon* (Fig. 21)

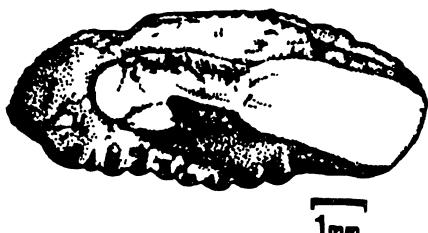


Fig. 21

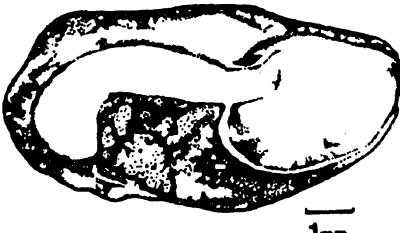


Fig. 22

- 14b. Margens anterior, dorsal, posterior e ventral lisas (Fig.5A), nunca crenuladas (Fig.5B).

- 16a. Margem dorsal ondulada e levemente cônea na região mediana (Fig.5C,K), posterior cônea (Fig.5K), ventral convexa ou sinuosa (Fig.5A,E), anterior truncada (Fig.5I).

- 17a. Óstio oval (Fig.6E-3), porção posterior da cauda arredondada (Fig.22).

*Cynoscion jamaicensis* (Fig. 22)

- 17b. Óstio obcordiforme (Fig.6E-2); porção posterior da cauda pontiaguda (Fig.23).

*Cynoscion acoupa* (Fig. 23)

- 16b. Regiões dorsal, ventral e anterior convexas (Fig.5A e 24), posterior levemente cônea (Fig.5K).

*Cynoscion leiarchus* (Fig. 24)

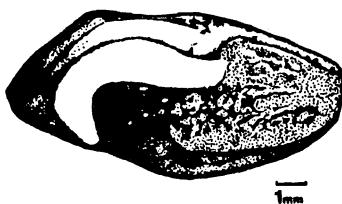


Fig. 23

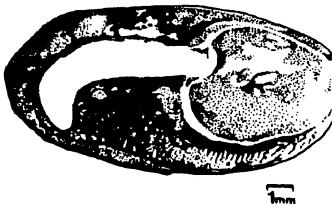


Fig. 24

## AGRADECIMENTOS

Os autores são particularmente gratos a: Paulo Lana e Theresinha M. Absher pelos úteis conselhos e sugestões, Vinícius Abilhôa e Fabiano Rechetelo pelo auxílio nas diversas fases da conclusão do texto final, a Patrícia Sfair Sunyé e Pedro Carlos Pinheiro pelo teste da chave taxonômica, a Giancarlo M. Abrão pelo auxílio na

revelação das fotos preliminares. A Luciano Felício Fernandes pelas úteis sugestões com respeito à literatura para definição das formas dos otólitos.

## ABSTRACT

Otoliths of adults *Bairdiella ronchus*, *Cynoscion acoupa*, *C. jamaicensis*, *C. leiarchus*, *C. striatus*, *Isopisthus parvipinnis*, *Larimus breviceps*, *Macrodon ancylodon*, *Menticirrhus americanus*, *M. litorallis*, *Micropogonias furnieri*, *Nebris microps*, *Paralonchurus brasiliensis*, *Pogonias cromis*, *Stellifer brasiliensis*, *S. Rastrifer* e *Stellifer sp.* are described and illustrated. Geometric shape, margin types, sulcus type, shape and its structures are also described for each species. The morphometry included lengths of the otoliths, cauda, ostium and posterior area; otoliths dorsal heights and ventral areas, ostium and cauda's width. Common characters to all genus and species were equal (*B. ronchus*) or greater length than height (remaining species), distinct sulcus acusticus, ostial or medial and heterosulcoid, dipper cauda than ostium and usually, curved and angular, presence of collum, dorsal areas height always smaller than ventral area, colliculum, rostrum, pseudo-rostrum, pseudo-excisia, pseudo-anti-rostrum and post-caudal tina lacking and margin never serrated. Based on the diagnostic features observed, a key to the otoliths was developed to help in the specific identification.

**Key words:** Otoliths, Sciaenidae, Taxonomy, Guide, Coast of Paraná State (SE Brazil).

## RESUMO

São descritos e ilustrados os otólitos de exemplares adultos de *Bairdiella ronchus*, *Cynoscion acoupa*, *C. jamaicensis*, *C. leiarchus*, *C. striatus*, *Isopisthus parvipinnis*, *Larimus breviceps*, *Macrodon ancylodon*, *Menticirrhus americanus*, *M. litorallis*, *Micropogonias furnieri*, *Nebris microps*, *Paralonchurus brasiliensis*, *Pogonias cromis*, *Stellifer brasiliensis*, *S. rastrifer* e *Stellifer sp.*. Foram observados para cada espécie a forma geométrica, os tipos de margens, tipo e forma do sulco acústico e de suas estruturas. A morfometria abrangeu os comprimentos do otolito, da cauda, do óstio e da área posterior, as alturas do otolito, das áreas dorsal e ventral, do óstio e a largura da cauda. Entre os caracteres examinados foram comuns aos gêneros e espécies o comprimento igual (*B. ronchus*) ou maior que a altura (demais espécies), sulco acústico nítido, ostial ou medial e heterossulcóide, cauda mais profunda que o óstio e geralmente curva e angulosa, colo presente, altura da área dorsal sempre menor que a da área ventral, colículo, rostro, pseudo-rostro, pseudo-excisia, pseudo-anti-rostro e tina pós-caudal ausentes e margem nunca do tipo serrilhada. Com base nos caracteres examinados foi desenvolvida uma chave que visa facilitar a identificação específica dos otólitos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANTONELIS, G.A.Jr. FISCUS, C.H.; DELONG, R.L. 1985. Spring and summer prey of California sea lions *Zalophus californianus*, at San Miguel Island, California (USA) 1978-1979. *U S Natl Mar Fish Bull* 82 (1): 67-76.
- APRAHAMIAN, M.W. 1987. Use of the burning technique for age determination in eels (*Anguilla anguilla* (L.)) derived from the stockings of elvers. *Fish Res (AMST)* 6(1):93-96.
- BAKKEN, E. 1987. Growth, biomass, and production of a small unexploited plaice stock in St. Margaret's Bay, Nova Scotia (Canada). *Can Tech Rep Fish Aquat Sci* 0(1555): i-vii, 1-51.
- BARBOUR, S.E.; EINARSSON, S.M. 1987. Ageing and growth of charr, *Salvelinus alpinus* (L.), from three habits type in Scotland (UK). *Aquacult Fish Manage* 18(1):63-72.

- BARKMAN, R.C. & BENGSTON, D.A. 1987. The record of daily growth in otoliths of Atlantic silversides, *Menidia menidia*, from field and laboratory. *J. Fish Biol.* 31(5):683-696.
- BARLETTA, M.; SUNYÉ, P.S.; GIANELLI, J.R.D.; ABILHÔA, V e CORRÉA, M.F.M. 1990. *Variação nictimeral da ictiofauna do Rio Perequê-Pontal do Sul. Relatório Final.* CONCITEC/PR (inédito), p.v.
- BASTOS, G.C.C. 1990. *Morfologia de otólitos de algumas espécies de Perciformes (Teleostei) da Costa Sudeste-Sul do Brasil.* Dissertação de Mestrado. IOUSP. 180p.
- BAUZA, J. & COMPTE, M. 1978. Otoliths of modern fishes. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. Secc. Biol.* 76 (1/2): 85-108.
- BERDAR, A.L. & GRECI, F.L. 1986. Contribution to morphology and studies on the otoliths of a specimen belonging to *Microichthys sanzoi* Sparta, 1950 (Pisces, Apogonidae) stranded along the beach of (Cape Peloro) Messina (Sicily). *Oebalia* 13(0):33-48.
- BINGEL, F. 1980. Identification of structures in the otoliths of cod (*Gadus morhua*) in Kiel Bight, West Germany. *Meeresforschung* 28(1): 69-74.
- \_\_\_\_\_. 1981a. Growth of a cod (*Gadus morhua*) on crystal level. *Meeresforschung* 28(4):212-215.
- \_\_\_\_\_. 1981b. An interpretation of the otolith structures of some cod from Central Baltic Sea. *Meeresforschung* 29(1): 43-46.
- BIRD, J.L.; EPPLER, D.T.; CHECKLEY, D.M. 1986. Comparisons of herring otoliths using Fourier serie shape analysis. *Can J Aquat Sci* 43 (6):1228-1234.
- BORI, C. 1986. Otolith morphologic and biometric compared analysis of *Solea vulgaris* and *Solea senegalesis* (Teleostei:Soleidae) of the Ebrós Delta (Spain). *Inv Pesq* 50 (2):247-264.
- BRAGA, F.M. DE S. and GOITIN, R. 1985. Morphologic study of the sagitta of the gurnard (*Prionotus punctatus*, Triglidae) from Anchieta Island (latitud 23° 33' S, longitud 45° 05' W). Ubatuba, northern coast of São Paulo State, Brazil. *Naturalia* 10(0):65-74.
- CASTEEL, R.W. 1976. *Fisch Remains in Archaeology and Paleoenvironmental studies.* Academic Press, London.
- \_\_\_\_\_. 1979. Otoliths and scales of marine cods and hake (Pisces:Gadidae, Merlucciidae) from Eastern Pacific Waters of California, Oregon, Washington and British Columbia. *Zool. Anz.* 202 (3/4): 219-225.
- CASTONGUAY, M. 1987. Growth of American and European eel leptocephalii as revealed by otolith microstructure. *Can J. Zool* 65(4): 875-878.
- CHAO, L.N. & TREWAVAS, E. 1978. Sciaenidae. In: Fischer, W. (ed.) *FAO species identification sheets for fishery purposes. Western and Central Atlantic (Fishing Area 31).* Roma, FAO, p.v.
- CHILTON, D.E. and STOCKER, M. 1987. A comparison of otolith and scale methods for aging Pacific herring. *N Am J. Fish Manage* 7(2): 202-206.
- CORRÉA, M.F.M. 1987. *Levantamento e produtividade da ictiofauna da Baía de Paranaguá (Paraná-Brasil).* Curitiba. Dissertação de mestrado. Curso de pós-graduação em Zoologia. UFPR 465p.
- FABLE, W.A. Jr.; JOHNSON, A.G. & BARGER, L.E. 1987. Age and growth of Spanish mackerel, *Scomberomorus maculatus*, from Florida (USA) and the Gulf of Mexico. *U S Natl Mar Fish Serv Fish Bull* 85(4):777-784.
- FISCHER, W. (ed.). 1978. *FAO species identification sheets for fishery purposes Western Central Atlantic (Fishing Area 31).* Roma, FAO, p.v.
- FITCH, J.E. and LAVENBERG, R.J. 1983. - Teleost fish otoliths from Ice Creek Mine, Aurora, North Carolina (USA) (Yorktown Formation & Pliocene). *Smithson Contrib Paleobiol* 0(53):509-529.
- FROST, K.J. 1981. Descriptive key to the otoliths of gadid fishes of the Bering, Chukchi and Beaufort seas. *Arctic* 34(1):55-59.
- GAEMERS, P.A.M. 1984. Taxonomic position of the Cichlidae (Pisces, Perciformes) as demonstrated by the morphology of their otoliths. *Neth J Zool* 34(4):566-595.
- GAEMERS, P.A.M. & VORREN, T.O. 1985. Otolith stratigraphy of Late Weichselian and Holocene sediments of Malangsdjupet, off northern Norway. *Nor Geol Tidsskr* 65(3):187-200.
- GAULDIE, R.W.; DUNLOP, D. & TSE, J. 1986. - The remarkable lungfish (*Neoceratodus forsteri*) otolith. *N Z L Mar Freshwater Res* 20(1):81-92.
- GWOSAETER, H. 1987. Primary growth increments in otoliths of six tropical myctophid species. *Biol Oceanogr* 4(4):359-382.

- GRANDE, L. & NELSON, G. 1985. Interrelationships of fossil and recent anchovies (Teleostei: Engrauloidea) and description of a new species from the Miocene of Cyprus. *Am Mus Novit* 0(2820):1-16.
- GRENfell, H.R. 1984. Early miocene teleost otoliths from Parengarenga Harbor, New Zealand. *N Z J Geol Geophys* 27(1): 51-96.
- HAIMOVICI, M. 1988. Crescimiento de la pescadilla real (*Macrodon ancylodon*) en el sur de Brasil en el período 1984-1986. *Publ. Com. Téc. Mix Fr. Mar.* 4:99-105.
- HALES, L.S.Jr. 1987. Distribution, abundance, reproduction, food habits, age and growth of round seal, *Decapterus punctatus*, in the South Atlantic Bight. *U.S. Natl. Mar. Fish. Bull.* 85(2):251-268.
- HARKONEN, T. 1986. *Guide to the otoliths of the bony fishes of the northeast Atlantic*. Hellerup, DK, Danbiu Ap. 253 pp.
- \_\_\_\_\_. 1987. Seasonal and regional variations in the feeding habits of the harbour seal, *Phoca vitulina*, in the Skagerrak and the Kattegat (Scandinavia). *J Zool (Lond)* 213(3):535-544.
- HARRIS, B.A.; HADDAD, K.D.; STEINDINGER, K.A. & HUFF, J.A. 1983. Assessment of fisheries habitat. Final Report. Florida Dep. of Nat. Resources Bureau of Marine Research. *Mar Res Nov.* 211p.
- HECHT, T. 1987. A guide to the otoliths of Southern Ocean fishes. *S Afr J Antarctic Res* 17(1):1-87.
- HUBERT, W.A.; BAXTER, G.T. & HARRINGTON, M. 1987. Comparision of age determinations based on scales, otoliths and fin rays for cutthroat trout from Yellowstone Lake [Wyoming, USA]. *Northwest Sci* 61(1):32-36.
- HUNT, J.J. 1980. Guidelines for age determination of silver hake, *Merluccius bilinearis*, using otoliths. *J. Northwest Atl Fish Sci* 1(0):65-80.
- JENKINS, G.P. 1987. Age and growth of co-occurring larvae of two flounder species, *Rombosolea tapirina* and *Ammotretis rostratus*. *Mar Biol (Berl)* 95(2):157-166.
- KENCHINGTON, T.J. & AUGUSTINE, O. 1987. Age and growth of blue grenadier, *Macrurus novaezelan-diae* (Hector), in south-eastern Australia waters. *Aust J Mar Freshwater Res* 38(5):625-646.
- KOTLYAR, A.N. 1987. The age and growth rate of the alfoncino *Beryx splendens* Lowe. *Vopr Ikhtiol* 27(1):73-80.
- KOZEL, S.J. & HUBERT, W.A. 1987. Age estimates of brook trout from high-elevation. Rocky Mountain [Wyoming, USA] streams using scales and otoliths. *Northwest Sci* 61(4):216-219.
- LANDINI, W. and VAROLA, A. 1983. The ictiofauna of the Lower Pleistocene of Matera, Southern Italy. *Thalassa Salentina* (12/13):16-49.
- LEVESQUE, J.R. & WHITWORTH, W.R. 1987. Age class distribution and size of American eel (*Anguilla rostrata*) in the Shetucket/Thames River, Connecticut [USA]. *J Freshwater Ecol* 4(1):17-22.
- MACEINA, M.J.; HATA, D.N.; LINTON, T.L. & LANDRY, A.M.Jr. 1987. Age and growth analysis of spotted seatrout from Galveston Bay, Texas [USA]. *Trans Am Fish Soc* 116(1):54-59.
- MANOOCH, C.S. III & DRENNON, C.L. 1987. Age and growth of yellowtail snapper and queen triggerfish collected from the USA Virgin Islands and Puerto Rico. *Fish Res (Amst)* 6 (1):53-58.
- McGURK, M.D. 1987. Age and growth of Pacific herring larvae based on length-frequency analysis and otolith ring number. *Environ Biol Fishes* 20(1):33-48.
- MENEZES, N.A. & FIGUEIREDO J.L. 1980. *Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil III*. Teleostei (3). Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo. 96p.
- MENNESON-BOISNEAU, C.; BOISNEAU, J.; BAGLINIERE, L. 1986. First observations on biological characteristics of shad (*Alosa alosa*, L.) adults in the Middle part of Loire River [France]. *Acta Ecol Appl* 7(4):337-354.
- MORALES-NIN, B. 1985. Characteristics of the crystallin otoliths of *Genypterus capensis* (Pisces:Ophidiidae). *Invest Pesq* 49(3):379-386.
- MORENO, E.; BARRERA, A. and CARILLO, J. 1979. Description of otoliths of Tetraodontiformes. *Invest Pesq* 43(2):545-550.
- MORROW, J.E. 1979. Preliminary keys to otoliths of some adult fishes of the Gulf of Alaska, Bering Sea and Beaufort Sea *NOAA Technical Report MMFS Circular* 420.
- MOSHIN, A.K.M. 1981. - Comparative account of the otoliths of the weak fishes (*Cynoscion*) of the Atlantic and Gulf coasts of USA. *Pertanika* 4(2):109-111.

- MULLIGAN, T.J. ; MARTIN, F.D. ; SMUCKER, R.A. & WRIGTH, D.A. 1987. A method of stock identification based on the elemental composition of striped bass *Morone saxatilis* (Walbaum) otoliths. *J. Exp Mar Biol Ecol* 114(2/3):241-248.
- MURIE, D.J. & LAVIGNE D.M. 1986. Interpretation of otoliths in stomach content analysis of phocid seals: Quantifying fish consumption. *Can J Zool* 64(5):1152-1157.
- NOLF, D. 1979a. Otoliths of fishes: 1. Comparative morphology of the otoliths (Sagittae) of the genus Dentex of the Mediterranean and of the tropical African Atlantic. *Bull Inst R Sci Nat Belg Biol* 51(9):1-14.
- \_\_\_\_\_. 1979b. Contribution to the study of the otoliths of fishes: 2. Importance to systematics of the otoliths (sagittae) of the Batrachoididae. *Bull Inst R Sci Nat Belg Biol* 51(10):1-11.
- PANA, I. & RADO, G. 1985. Badenian otoliths from the periferal zone of Bahna [Romania]. *An Univ Bucur Geol* 34(0):3-14.
- PASCOE, P.L. 1986. Fish otoliths from the stomach of a thresher shark, *Alopias vulpinus*. *J Mar Assoc U K* 66(2):315-318.
- PERTIERRA, J.P. 1987. Growth of anchovy (*Engraulis encrasicholus*) on the Catalan coast (Northwestern Spain). *Invest Pesq* 51(2):263-276.
- PETERS, K.M. & MC MICHAEL, R.H.Jr. 1987. Early life history of the red drum, *Sciaenops ocellatus* (Pisces: Sciaenidae), in Tampa Bay, Florida [USA]. *Estuarines* 10(2):92-107.
- PLOETZ, J. 1986. Summer diet of Weddell seals (*Leptonychotes weddelli*) in the eastern and southern Weddell Sea, Antarctica. *Polar Biol* 6(2):97-102.
- PRUTKO, U.G. 1987. Age and growth of *Diaphus suborbitalis* (Myctophidae) from the equatorial Indian Ocean. *Vopr Ikhtiol* 27(3):478-487.
- RADTKE R.L. 1987. Age and growth information available from the otoliths of the Hawaiian snapper, *Prestopomodes filamentosus* coral reefs 6(1):19-26.
- RADTKE R.L.; COLLINS, M. and DEAN, J.M. 1982. Morphology of the otoliths of the Atlantic blue marlin (*Makaira nigricans*) and their possible use in age estimation. *Bull Mar Sci* 32(2):498-503.
- RADWANSKA, V. 1984. - Some new fish otoliths from the Korytnica Clays (Middle Miocene & Holy Cross Mountains, Central Poland). *Acta Geol Pol* 34(3/4):299-322.
- REIS, E.G. 1986. Age and growth of the marine catfish, *Neumara barba* (Siluriformes, Ariidae) in the estuary of the Patos Lagoon (Brazil). *U S Natl Mar Fish Serv Fish Bull* 84(3):679-686.
- ROSSI-WONGSTSCHOWISK, C.L.D.B.; VAZZOLER, A.E.A. de M. & BRAGA, F.M. DE S. 1982. Estudos sobre estrutura, ciclo de vida e comportamento de *Sardinella brasiliensis* (Steindachner, 1879), na área entre 22° S e 28° S, Brasil. I. Morfologia dos otólitos. *Bol Inst Oceanogr, São Paulo*, 31:57-76.
- RUBIN, J.F. & BUTTIKER, B. 1987. Growth and reproduction of the artic char, *Salvelinus alpinus* (L.), in Lake Neuchatel (Switzerland). *Schweiz Z Hydrol* 49(1):51-61.
- SCHULTZ, D.L. & TAYLOR, R.S. 1987. Preparation of small otoliths for microscopic examination. *N Am J Fish Manage* 7(2):309-311.
- SCHWARZHANS, W. 1986a. The otoliths of the Lower Pliocene of the Le Perget, South France. *Senckenb Lethaea* 67(1-4):219-274.
- \_\_\_\_\_. 1986b. Fish otoliths from Lower Tertiary of Ellesmere Island [Northwest Territories, Canada]. *Can J Earth Sci* 23(6):787-793.
- SMIGIELSKA, T. 1979. Fish otoliths from the Korytnica Clays (Middle Miocene, Holy Cross Mountains, Central Poland). *Acta Geol Pol* 29(3):295-338.
- SPACH, H.L. & YAMAGUTI, N. 1989. Variação geográfica de *Cynoscion jamaicensis* (PISCES:SCIAENIDAE) entre as latitudes 20°18'S (Vitória, ES) - 32°10'S (Barra do Rio Grande, RS). III - Otório sagitta. *Neritica, Pontal do Sul, PR*, 4(1/2):105-117.
- STEIN, D.L. and FITCH, J.E. 1984. *Paraliparis nassarum*, new species (Pisces, Liparidae) from off southern California [USA] with description of its otoliths and others from northeastern Pacific Liparids. *Bull South Calif Acad Sci* 83(2):76-83.
- STEURBAUT, E. 1979. Teleostean otoliths from Maris of Saubrigues (Meridional Aquitaine Miocene, France). *Palaeontogr Abt A Palaeozool-Stratigr* 166(1-3):50-91.
- STRASHIMIROV, B. 1980. Otoliths from the Tchokrakian of northeast Bulgaria. *Geol Balk* 10(2):61-70.
- THOROGOOD, J. 1987. Age and growth rate determination of southern bluefin tuna, *Thunnus maccoyii*, using otolith banding. *J Fish Biol* 30(1):7-14.

- TORNO, A.E. 1976. Descripcion y comparacion de los otolitos de algumas famílias de peces de la plataforma Argentina. *Rev. Mus. Arg. Cien. Nat. "Bernardino Rivadavia" e Inst. Nac. Inv. De Las Cienc. Nat.* 12(12):25-44.
- TREWAVAS, E. 1977. The Sciaenid Fishes (Croakers or drums of the Indo-West Pacific). *Trans. Zool. Soc. Lond.* 33(4):253-541.
- VARGAS, C.P. 1976. *Estudos sobre diferenciação geográfica de Paralonchurus brasiliensis (Steindachner, 1875) entre as latitudes de 23°30' S (Ubatuba, SP) e 33° S (Albardão, RS)*. São Paulo, Instituto Oceanográfico, USP. 284p. (Dissertação de Mestrado).
- VICTOR, B.C. 1986. Delayed metamorphosis with reduced larval growth in a coral reef fish (*Thalassoma bifasciatum*). *Can J Fish Aquat Sci* 43(6):1208-1213.
- \_\_\_\_\_. 1987. Growth, dispersal, and identification of planktonic labrid and pomacentrid reef-fish larvae in the eastern Pacific Ocean. *Mar Biol (Berl)* 95(1):145-152.
- VOGUEL, M.A.C. 1987. Restos de vertebrados do Sambaqui Zé Espinho. In: KNEIP, L.M. (coord.) *Coletores e pescadores pré-históricos de Guaratiba Rio de Janeiro*. UFRJ/UFR. Rio de Janeiro. 229-244.
- VOGUEL, M.A.C. e MAGALHÃES, R.M.M. 1989. *Aplicação dos otólitos (Pisces - Teleostei) no reconhecimento de N. M. I.* Resumos do XI Congresso Brasileiro de Paleontologia.
- YAMAGUTI, N. 1979. The geographical differentiation of *Macrodon ancylodon* in the Brazilian coast between latitude 18 degrees 36 minutes South and 32 degrees 10 minutes South, Phase I. *Bol Inst Oceanogr* 28(1):53-118.
- YAÑEZ-ARANCIBIA, A. & YAÑEZ, V.L. DE 1977. Desarrollo del otolito embrionario, patrón de su crecimiento y comparación morfológica com otolitos juveniles y adultos del bagre marino *Galeichthys coerulescens* (GUNTHER). *An Centro Cien Del Mar Y Limnol Univ Nal Autón México*, 4(1):115-124.