

CARACTERIZAÇÃO DOS OTÓLITOS *ASTERISCUS* E *LAPILLUS* DE *Semaprochilodus taeniurus* DA AMAZÔNIA CENTRAL

Suzana de Souza MARTINS¹
Sidinéia Aparecida AMADIO²
Rosa Maria Rodrigues da COSTA³

¹Bolsista PAIC/FAPEAM; ²Orientador CBIO/INPA; ³Colaborador/PPG BADPI

INTRODUÇÃO

Os otólitos são estruturas constituídas principalmente por carbonato de cálcio e secundariamente por matéria orgânica e elementos químicos. São encontrados em três pares: o *asteriscus*, o *saggita* e o *lapillus*. Estão localizados na cápsula auditiva dos peixes ósseos, possuem função de audição e responsáveis pela manutenção do equilíbrio do peixe na coluna de água e sentido de orientação, em conjugação com o sistema da linha lateral (Campana 2004).

A morfologia e a composição química dos otólitos de peixes ósseos tem sido objeto de numerosos estudos, pois permite a identificação de táxons (Townsend *et al.* 1992). O número de franjas na borda, formato e tamanho do rostro, antirostro e sulcus são alguns dos parâmetros que podem ser usados para a identificação de espécies, gêneros, famílias e ainda populações (Torno 1976; Cruz e Lombarte 2004). O uso dos otólitos nos estudos de populações de peixes é de fundamental importância, pois apresentam diferentes tamanhos e características diferenciadas que são utilizadas no conhecimento sobre o nascimento, idade, identificação de estoques e padrões de migrações dos peixes (Campana 2004). Por meio dos otólitos é possível identificar com grande precisão, e frequentemente ao nível de espécie, as presas consumidas, a intensidade com que são consumidas e estimar as dimensões originais das presas no momento em que são ingeridas. Por terem uma constituição resistente às ações químicas e mecânicas do estômago e do intestino, são encontrados em fezes, bolos fecais, intestinos e estômagos de animais ictiófagos. As diferenças no ambiente aquático em que os peixes foram expostos afetam os elementos de suas estruturas calcificadas, o que resulta em composições químicas específicas para cada população. Isso resulta em uso prático dessas estruturas para a delimitação de populações de uma determinada espécie.

A espécie *Semaprochilodus taeniurus* (Vallenciennes 1817) conhecida como jaraqui escama fina é abundante em toda a bacia amazônica. Apresenta dieta basicamente detritívora, habita tanto ambientes lacustres como fluviais, realizando migrações tróficas, reprodutivas e de dispersão ao longo do ano (Ribeiro, 1983; Santos *et al.* 2006). Deste modo o presente estudo tem como objetivo geral caracterizar a morfologia dos otólitos de *Semaprochilodus taeniurus* e comparar a morfometria dos mesmos entre exemplares de quatro sub-bacias da Amazônia Central: Solimões, Purus, Madeira e Negro.

MATERIAL E MÉTODOS

Os materiais utilizados neste estudo estão armazenados no Laboratório de Dinâmica Populacional, INPA/CBIO do projeto "Avaliação da Pesca e dos Recursos Pesqueiros na Amazônia Central". Os otólitos foram coletados nos anos de 1996 e 1997 nas sub-bacias Amazonas-Solimões, Purus, Madeira e Negro. Foram considerados para análise o total 313 indivíduos, sendo: 75 da bacia do Solimões, 65 do Madeira, 43 do Purus e 130 do Negro. Todos os indivíduos foram medidos em comprimento padrão (mm) e pesados (g); os seus otólitos *asteriscus* e *lapillus* foram retirados e armazenados com as devidas identificações. Entre os três pares de otólitos presentes no crânio dos peixes, foram selecionados o *asteriscus* e o *lapillus* por apresentam tamanhos maiores, facilitando a visualização e medidas; o *saggita* é de difícil para coleta e raramente utilizado em peixes de água doce.

A análise da morfologia e morfometria dos otólitos *asteriscus* e *lapillus* (direito e esquerdo) da espécie em estudo foi realizada sobre a face interna dos mesmos. As características morfológicas foram analisadas sob estereomicroscópio, com luz refletida, descrevendo-se os seguintes atributos: (I) forma do otólito, (II) forma do sulcus, (III) forma do ostium, (IV) forma da cauda, (V) região posterior e anterior do otólito, (VI) borda. As medidas foram realizadas por meio de um analisador de imagens, Programa Image J, com precisão de 0,001 milímetros, da seguinte forma: (I) comprimento do otólito (CO, mm) medida tomada da extremidade do rostro até a margem posterior do otólito; (II) largura do otólito (LO, mm) maior distância entre a borda dorsal e a borda ventral do otólito. Alguns pares de otólitos não puderam ter todas as suas medidas registradas, devido os mesmos estarem quebrados ou ausentes. As medidas morfométricas foram testadas por meio de ANOVA ou Kruskal-Wallis quando a premissa de normalidade e homocedasticidade dos dados foram atendidas. Quando detectadas diferenças significativas foi aplicado um teste a posteriori.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Descrição morfológica do otólito

Os otólitos *asteriscus* (Figura 1) e *lapillus* (Figura 2) de *Semaprochilodus taeniurus* foram descritos conforme seu desenvolvimento anatômico levando-se em consideração as estruturas observadas. A terminologia utilizada na descrição seguiu às propostas da literatura científica de (Tuset *et al.* 2008).



Figura 1. Otólito *asteriscus*

A – Forma do otólito: Apresenta o formato discoidal, por apresentar a forma mais circular.

B - Forma do sulcus

B.1- Modo de abertura do sulcus no otólito: Ostial: Sulcus com abertura do ostium bem aberta na margem anterior do otólito e com a cauda nitidamente fechada próxima a margem posterior.

B.2 – Posição do sulcus no otólito: Medial: Apresenta os sulcus geralmente posicionados na linha média longitudinalmente do otólito, e área dorsal e ventral são similares no tamanho.

C – Forma do ostium do otólito: Tubular: O ostium é bastante longo e ele pode ser reto ou curvo, mas eles são bastante paralelos com a região de confluência com a cauda para a ponta anterior.

D – Forma da cauda do otólito: forma tubular possui tipo de curvatura bem marcada.

E – Região anterior do otólito: Ponta Dupla: A região possui duas pontas conspícuas aproximadamente similares no tamanho. Normalmente, não necessariamente, eles correspondem o rostrum e o antirostrum ou pós-rostrum e pós-antirostrum (uma das estruturas são mais desenvolvidas que a outra).

F – Região posterior do otólito: Redondo: A região segue uma curva mais ou menos regular com aproximadamente a média ou a submédia.

G – Borda do otólito: Dentada



Figura 2. Otólito *lapillus*

A – Forma do otólito: Apresenta o formato retangular, por apresentar quatro ângulos. O comprimento é maior que a largura.

B - Forma do sulcus

B.1- Modo de abertura do sulcus no otólito: Ostial: Sulcus com abertura do ostium bem aberta na margem anterior do otólito e com a cauda nitidamente fechada próxima a margem posterior.

B.2 – Posição do sulcus no otólito: Supramedial: Mais próximo à borda dorsal, acima da linha média longitudinal, e área dorsal e ventral são diferentes no tamanho.

C – Forma do ostium do otólito: Tubular: O ostium é longo e ele pode ser reto ou curvo.

D – Forma da cauda do otólito: Tubular: As paredes são paralelas, apresentando o tipo Reta: não há curvas.

E – Região anterior do otólito: Pontaguda: Apresenta apenas uma ponta evidente em forma de ângulo agudo, antirostrum ausente.

F – Região posterior do otólito: Achatada: A região é plana.

G – Borda do otólito: sinuosa: Apresentam projeções regulares.

Resultados Morfométricos

Uma vez que foram observadas diferenças nos comprimentos dos peixes capturados em cada local, foram selecionadas somente as classes de comprimento em comum entre todas as sub-bacias (190 e 259 mm). Comparando-se a largura e comprimento dos otólitos entre as sub-bacias foi detectada diferença significativa para todos os casos (Tabela 1).

Tabela 1: Resultado dos testes (ANOVA* e Kruskal-Wallis) para largura e comprimento dos otólitos.

	Largura			Comprimento		
	N	Valor do Teste	P	N	Valor do Teste	P
<i>Asteriscus</i> direito	151	26,025	0,000	147	11,05*	0,000
<i>Asteriscus</i> esquerdo	151	35,469	0,000	153	17,52*	0,000
<i>Lapillus</i> direito	207	34,882	0,000	207	21,667	0,000
<i>Lapillus</i> esquerdo	203	8,44*	0,000	203	4,29*	0,05

A análise *a posteriori* indicou quais bacias diferiram nas medidas de largura e comprimento dos otólitos como mostra as Figuras 1 e 2.

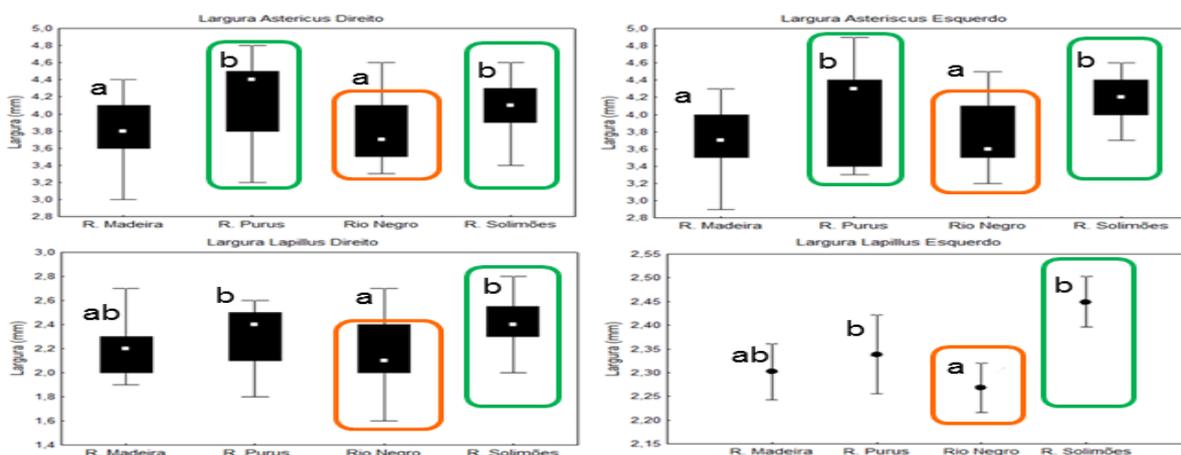


Figura1: Valores médios e desvio padrão da largura dos otólitos de *S. taeniurus* das quatro sub-bacias. Letras iguais, dados iguais e letras diferentes, dados diferentes.

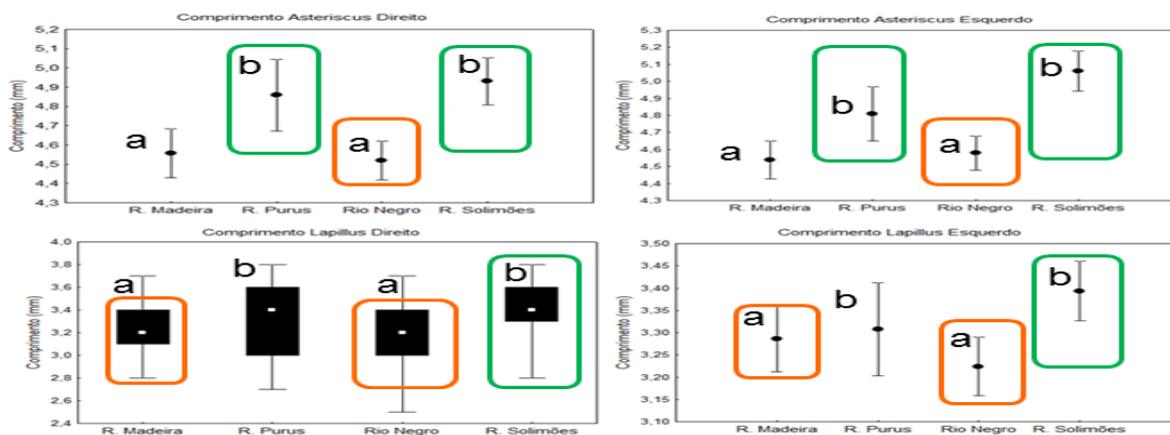


Figura 2: Valores médios e desvio padrão do comprimento dos otólitos de *S. taeniurus* das quatro sub-bacias. Letras iguais, dados iguais e letras diferentes, dados diferentes.

Os resultados indicam que os otólitos *asteriscus* direito e esquerdo são significativamente mais largos nos rios Solimões e Purus e menos largos no rio Negro. Quanto ao otólito *lapillus* direito e esquerdo, os resultados são semelhantes, mas as diferenças significativas referem-se somente aos rios Solimões, Madeira e Negro, sendo mais largos no rio Solimões e menos largos no rio Negro (Figura 1).

Quanto ao comprimento, os otólitos *asteriscus* direito e esquerdo também se mostraram significativamente mais largos nos rios Solimões e Purus e menos largos no rio Negro. Já o otólito *lapillus* direito e esquerdo mostrou que os otólitos de exemplares do rio Solimões são maiores que aqueles dos rios Madeira e Negro (Figura 2).

Os maiores valores encontrados para os exemplares do rio Solimões, em alguns casos Solimões e Purus, associados aos menores valores encontrados para os exemplares do rio Negro podem refletir as diferenças das características da água branca (Solimões e Purus) com maior concentração de magnésio e cálcio, principalmente e preta (Negro), que é pobre em material em suspensão.

CONCLUSÃO

Este trabalho obteve resultados que indicam que o tamanho dos otólitos de *S. taeniurus* é diferente nas quatro sub-bacias consideradas. Esse resultado pode estar relacionado com as condições ambientais de cada local, uma vez que elas afetam os elementos das estruturas calcificadas dos otólitos (Negro < Solimões). As análises morfométrica e morfológica dos otólitos poderão ser usadas para a elaboração de um Atlas de otólitos de peixes da Amazônia, para a identificação de espécies de peixes uma vez que as características dos otólitos são diferentes para cada espécie.

REFERÊNCIAS

- Campana, S.E. 2004. Photographic atlas of fish otoliths of the Northwest Atlantic Ocean. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 133: 1-284.
- Cruz, A; Lombarte, A.2004. Otolith size and its relationship with colour patterns and sound production. *Journal of Fish Biology*, 65(6): 1512-1525.
- Ribeiro, M.C.L. de B. 1983. As migrações dos jaraquis (Pisces, Prochilodontidae) no Rio Negro, Amazonas, Brasil. Dissertação de Mestrado, INPA/ FUA. 192 p.
- Santos, G.M.; Ferreira, E.J.G.; Zuanon, J.A.S. 2006. *Peixes Comerciais de Manaus*.
- Townsend, D.W.; Radtke, R.L.; Corwin, S.; Libby, D.A. 1992. Strontium: calcium ratios in juvenile Atlantic herring *Clupea harengus* L. otoliths as a function of water temperature. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 160: 131-140.
- Torno, A.E. 1976. Descripción y comparación de los otolitos de algunas familias de peces de la Plataforma Argentina. *Revista del museo Argentino de ciencias naturales (Bernardino Rivadía)*, 12(4): 3-19.
- Tuset, V.M.; Lombarte, A; Assis, C.A. 2008. Otolith atlas for the western Mediterranean, north and central eastern Atlantic. *Scientia Marina Espanha*, 72(1): 7-198.