Acta Fish. Aquat. Res. (2014) 2 (1): 29-41
DOI 10.2312/ActaFish. 2014.2.1.29-41

ARTIGO ORIGINAL

Acta of Fisheries and Aquatic Resources

Ocorrência e descrição morfológica das fases iniciais de *Gobiosoma* sp. (gobiidae: perciformes) no estuário Amazônico, Pará, Brasil

Occurrence and morphological description of the initial stages of *Gobiosoma* sp. (Gobiidae: Perciformes) in the Amazon estuary, Pará, Brazil

Diego Maia ZACARDI[1]*; Thibério Carvalho da SILVA[2]; Suzana Carla da Silva BITTENCOURT[3]; Suzete Duarte da COSTA[3] & Luiza NAKAYAMA[3]

[1]Instituto de Ciências e Tecnologia das Águas -ICTA/Universidade Federal do Oeste do Pará - Ufopa.
[2]Grupo de Estudos de Manejo na Aquicultura-GEMAq/Universidade do Oeste do Paraná - Unioeste.
[3]Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Pará - UFPA

*Email: dmzacardi@hotmail.com

Recebido em 29 de abril de 2014

Resumo - O presente trabalho teve como objetivo registrar a ocorrência e caracterizar morfologicamente as fases iniciais de desenvolvimento de larvas de *Gobiosoma* sp. capturadas no complexo estuarino do Rio Amazonas, estado do Pará. Foram analisadas 243 larvas de *Gobiosoma* sp. obtidas por meio de arrastos de subsuperfície, com rede de plâncton cônico-cilíndrica (malha de 300µm). Os indivíduos foram classificados em três estágios (pré-flexão, flexão e pós-flexão). Foram analisadas as variáveis morfométricas e merísticas, para cada estágio de desenvolvimento. As larvas apresentaram padrão de pigmentação semelhante durante seu desenvolvimento, com melanóforos concentrados próximo ao ânus e difusos na linha inferior do corpo, assim como na bexiga natatória visível e transparente, com sua região superior levemente pigmentada. O número total de miômeros foi 27. Um total de sete espinhos foram encontrados na primeira nadadeira dorsal, seguido de 12 raios na segunda nadadeira dorsal e 11 na nadadeira anal. O comprimento padrão variou de 3,0 mm (pré-flexão) a 8,9 mm (pós-flexão), sendo que neste estágio a larva apresentou corpo alto e alongado, evidenciando o aumento dos melanóforos (em formas de pontos) por toda região lateral, sendo possível notar a formação de quatro faixas verticais. As larvas apresentaram um crescimento corporal alométrico, evidenciando características comuns ao grupo dos Gobiidae, permitindo uma adequada identificação do gênero.

Palavras-Chave: desenvolvimento larval, ontogenia, peixe, amuré, ecossistema estuarino

Abstract - This worked aimed to record the occurrence and morphologically characterize the early larval stages of *Gobiosoma* sp. captured in the estuarine complex of the Amazon River, in the state of Pará. We analyzed 243 larvae of *Gobiosoma* sp. sampled by horizontal hauls conducted in the subsurface water column with a conical-cylindrical plankton net (300µm mesh size). Individuals were classified into three stages: pre-flexion, flexion and post-flexion. For each stage, both morphometric and meristic characteristics were analyzed. The larvae showed similar pigmentation pattern during development, characterized by melanophores concentrated in the near the anus and diffuse ones on the ventral part of the body. The swim gas bladder was visible and transparent, with its upper region lightly pigmented. The total number of myotomes was 27. A total of seven spines were found in the first dorsal fin, followed by 12 rays in the second dorsal fin. Eleven rays were found in the anal fin. The standard length varied between 3.0 mm (pre-flexion) and 8.9 mm (post-flexion). In the last stage, larvae showed high elongate body, with increasing number of elanophores (in form of points) throughout the dorsal side. It was also possible to note the presence of four vertical stripes of melanophores. It was observed that these larvae grew allometrically throughout their development, showing features common to Gobiidae and allowing for adequate identification of the genus.

Keywords: larval development, ontogeny, fish, goby estuarine ecosystem.

Introdução

A subordem Gobioidei encontra-se distribuída em oito famílias, 268 gêneros e mais de 2000 espécies de peixes espalhadas por diversos ambientes aquáticos, com alguns representantes pelágicos, sendo a maioria de hábitos bentônicos (Leis & Carson-Ewart, 2004; Yeung & Ruple, 2006; Gomes; Fantinato & Bernardi, 2009).

Os peixes da família Gobiidae são considerados estuarinos residentes, utilizando esse ecossistema como berçário (Dando, 1984). As fêmeas geralmente colocam ovos presos em substratos por uma haste adesiva, os quais são guardados pelos machos; por sua vez, as larvas e pós-larvas são abundantes e dominantes no ictioplâncton, em regiões costeiras (Ruple, 1984; Yeung & Ruple, 2006). Esses peixes são de pequeno porte (com comprimento inferior a 10 cm), a cabeça é larga, os olhos situam-se em posição superior e as nadadeiras pélvicas fundem-se formando um disco (Dando, 1984; Murdy, 2002; Murdy & Hoese, 2003; Zanlorenzi & Chaves, 2011).

O gênero *Gobiosoma* Girard, 1858, popularmente conhecido como amurés, ocorre em águas estuarinas e costeiras do Atlântico (Böhlke & Rubins, 1968), sendo comuns e abundantes na foz do rio Amazonas e tributários, habitando as águas rasas e salobras dos manguezais, servindo como importante elo na cadeia trófica do estuário amazônico (Bragança, 2005).

Estudos taxonômicos dos primeiros estágios de desenvolvimento dos peixes são limitados, principalmente pela grande similaridade morfológica externa entre os espécimes (Fuiman et al., 1983). Além disso, Nakatani et al. (2001) afirmam que várias espécies semelhantes, geralmente do mesmo gênero, possuem o hábito de desovar na mesma área e período, dificultando ainda mais a identificação das fases inicias de desenvolvimento de uma determinada espécie. Assim, análises morfométricas juntamente com outros caracteres (merísticos, estruturais e pigmentares) permitem comparar os diferentes estágios de desenvolvimento, auxiliando a correta identificação das espécies (Snyder, 1983; Blaxter, 1984; Sanches; Nakatani & Bialetzki, 1999; Nakatani et al., 2001).

Há vários trabalhos (Hoese, 1984; Ruple, 1984; Birdsong; Murdy & Pezold, 1988; Hoese & Gill, 1993; Pezold, 1993; Winterbottom, 1993; Murdy, 2002) que abordam a composição dos grupos de Gobiidae e a questão da monofilia da subordem, além de outros (Shropshire, 1932; Breder, 1942; Garcia; Coto & Vargas, 1988; Acha, 1994; Leis & Carson-Ewart, 2004; Ross & Rohd, 2004) que descrevem o desenvolvimento larval de representantes do gênero *Gobiosoma* (*G. molestum* Girard, 1858, *G. bosc* Lacépède, 1800, *G. ginsburgi* Hildebrand & Schroeder, 1928, *G. robustum* Ginsburg, 1933 e *G. parri* Ginsburg, 1933). No entanto, apesar dos trabalhos citados, são escassas as informações sobre as fases iniciais deste gênero, na região Norte do Brasil.

Como Nakatani et al. (2001) consideram indispensável o conhecimento prévio da evolução embrionária das espécies para relacionar os ovos e larvas com as espécies às quais pertencem, este

trabalho teve como objetivo registrar a ocorrência de larvas de peixes do gênero *Gobiosoma*, no complexo estuarino do rio Amazonas, litoral do Pará, bem como caracterizar morfologicamente suas fases iniciais de desenvolvimento, e dessa forma contribuir para o conhecimento científico e auxiliar na correta identificação das larvas da família Gobiidae.

Material e Métodos

As larvas foram capturadas em duas subáreas localizadas no Complexo Estuarino Amazônico: subárea 1 (0º44'50,78"S - 48º30'02,24"W), estuário do rio Paracauari e a subárea 2 (1º22'24,38"S - 48º29'35,3"W), na região da baía do Guajará (Figura 1).

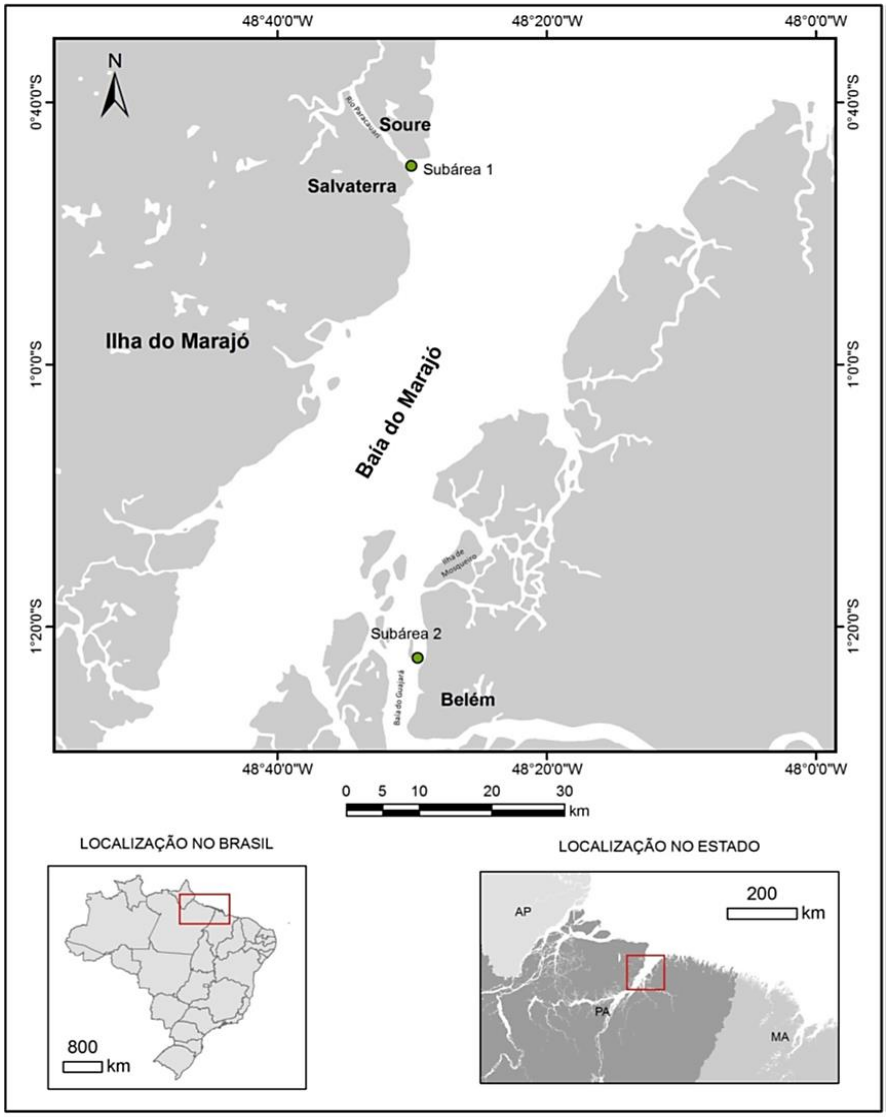


Figura 1. Localização da área de estudo, destacando as subáreas de coleta: estuário do rio Paracauari (subárea 1) e baía do Guajará (subárea 2), no litoral do Pará, Brasil.

O material biológico foi coletado por meio de arrastos subsuperficiais na coluna d'água, com rede de plâncton cônico-cilíndrica (malha 300 µm), ao longo de ciclos nictemerais com intervalos de três horas entre as amostragens, em dois períodos de marés (vazante e enchente) e, posteriormente, o material foi fixado com formalina a 10%.

Foram analisados 243 indivíduos, separados em estágios de desenvolvimento, de acordo com o grau de flexão da notocorda, em período larval (pré-flexão, flexão e pós-flexão), segundo a terminologia descrita por Ahlstrom et al. (1976) e modificada por Nakatani et al. (2001). A descrição de cada estágio foi baseada na observação dos principais eventos morfológicos, durante as fases iniciais de desenvolvimento larval.

Para a caracterização morfométrica das larvas, foram analisadas as seguintes variáveis: Comprimento padrão (CP); Comprimento da cabeça (CC); Comprimento pré-dorsal (CPD); Comprimento pré-peitoral (CPP); Comprimento pré-anal (CPA); Comprimento do focinho (CF); Altura da cabeça (AC); Altura do corpo (ACO); Diâmetro do olho (DO) (Figura 2), utilizando-se estereomicroscópio equipado com ocular dotada de retículo milimetrado. Para a caracterização merística, quando possível, foi contado o número de miômeros total, pré e pós-anal e os raios das nadadeiras peitoral (P), pélvica (V), dorsal (D) e anal (A).

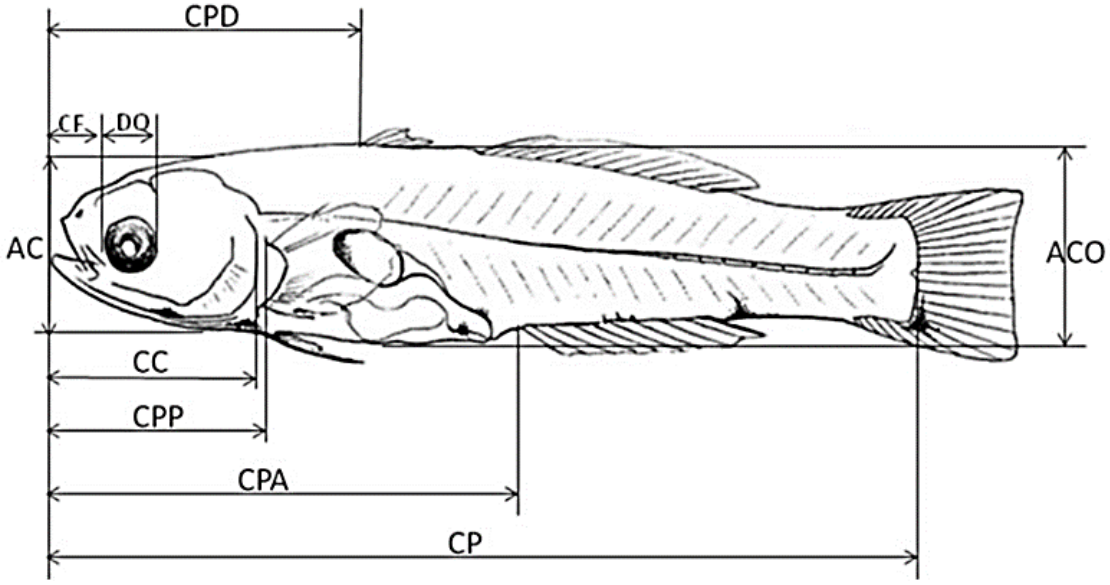


Figura 2. Ilustração da larva de *Gobiosoma* sp. (Gobioidei: Gobiidae) em flexão, com indicação das variáveis morfométricas analisadas.

Na análise das relações corporais, as variáveis morfométricas foram relacionadas com os comprimentos padrão e da cabeça, ao longo do desenvolvimento. Para verificar o tipo de relação entre essas variáveis, foi utilizada a análise do crescimento alométrico, que foi calculada por meio de uma equação potencial, usando dados não-transformados: $Y= ax^b$; onde y= variável dependente;

x= variável independente; a= intercepto e b= coeficiente de crescimento. Quando b=1, o crescimento é isométrico, quando o crescimento é positivo b>1 e negativo b<1.

Resultados e Discussão

Os menores exemplares analisados se encontravam em estágio de pré-flexão, com 3,0 mm de CP (Figura 3A), com o corpo alongado revestido por membrana embrionária (*finfold*), que se inicia na região dorsal, logo após a cabeça, passando pela caudal e prolongando-se até o ânus, sem nítida diferenciação entre as nadadeiras dorsal, caudal e anal, e sem a presença de raios. As larvas possuem uma pigmentação na parte inferior do reto e outra difusa, localizada na linha inferior do corpo. As nadadeiras peitorais já estão presentes, assim como o número total de 27 miômeros (pré-anal= 13; pós-anal= 14).

O trato intestinal é reto sofrendo um desvio apenas na sua seção inicial, quando contorna a porção inferior da bexiga natatória, esta, por sua vez, se encontra visível e transparente, com sua região superior levemente pigmentada. Características também observadas em larvas de *Gobiosoma* spp., por Leis & Carson-Ewart (2004) e *Gobiosoma robustum*, por Garcia; Coto & Vargas (1988).

O estágio de flexão inicia-se com CP de aproximadamente 3,5 mm. Com 6,5 mm de CP (Figura 3B) a larva não apresenta mais a membrana embrionária, estando a segunda nadadeira dorsal com 12 raios e a anal com 11, sem apresentar, no entanto, indícios de formação dos espinhos da primeira nadadeira dorsal. Neste CP percebe-se, ainda, a intensificação do padrão de pigmentação do cromatóforo, na linha inferior da região ventral, na porção posterior do reto, na base da nadadeira anal e na base dos raios inferiores da caudal. Aparecimento de dois cromatóforos dispostos na porção inferior da cabeça (Figura 4).

As larvas com a média de 7,5 mm de CP já apresentam ossificação dos raios da primeira nadadeira dorsal (com cinco espinhos visíveis) e botão da nadadeira pélvica (localizado à frente do ânus, com a nadadeira peitoral pequena e curta não alcançando a metade da região da bexiga natatória). Quando a larva está com CP de 8,2 mm (Figura 3C), ainda no estágio de flexão, apresenta seis espinhos na primeira nadadeira dorsal e na nadadeira pélvica, um espinho e cinco raios evidentes em ossificação.

Com CP de 8,9 mm (Figura 3D), a larva se encontra em início de pós-flexão, apresentando todas as nadadeiras (dorsais, peitoral, pélvicas e anal) formadas. As nadadeiras peitorais são bem longas e delgadas (ultrapassando o espaço da bexiga natatória e recobrindo quase toda a região do trato digestivo) e as pélvicas também longas e delgadas (com suas bases unidas em forma disco, localizadas um pouco após as origens das nadadeiras peitorais, antes do trato digestivo).

Em relação à formação dos elementos de suporte das nadadeiras, foram encontrados: sete espinhos (primeira dorsal), 12 raios (segunda dorsal) e 11 raios (anal), estando dentro da faixa

observada por Shropshire (1932), Ginsburg (1933), Breder (1942), Garcia; Coto & Vargas (1988), Acha (1994), Murdy (2002), Leis & Carson-Ewart (2004) e Ross & Rhode (2004), para o gênero *Gobiosoma*, que constataram espécies com 6 a 8 espinhos na primeira nadadeira dorsal, 9 a 14 raios na segunda dorsal e 8 a 13 elementos na anal.

Próximo à cabeça é possível visualizar uma faixa perpendicular de pigmentos, que vai da região occipital até a maxila. O corpo é alto e mantém sua forma alongada, evidenciando o desenvolvimento geral dos pigmentos, com o aumento na quantidade dos melanóforos (em formas de pontos) por toda região dorso lateral, sendo possível notar a formação de quatro faixas verticais: 1. iniciando na direção da primeira nadadeira dorsal; 2. entre o final da primeira e o início da segunda nadadeira dorsal, se estendendo até o ânus; 3. na região mediana da segunda dorsal até a base da nadadeira anal e 4. no final da segunda nadadeira dorsal prolongando-se até a parte ventral do pedúnculo caudal (Figura 3D).

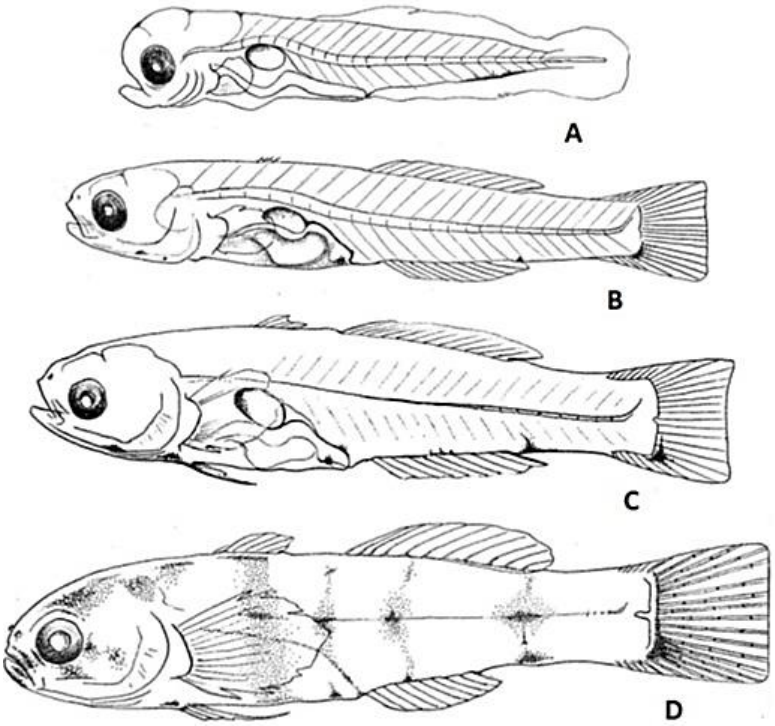


Figura 3. Desenvolvimento inicial de *Gobiosoma* sp.: **A**) em pré-flexão (3,0mm); **B**) em flexão (6,5mm); **C**) final de flexão (8,5mm) e **D**) início de pós-flexão (8,9mm).

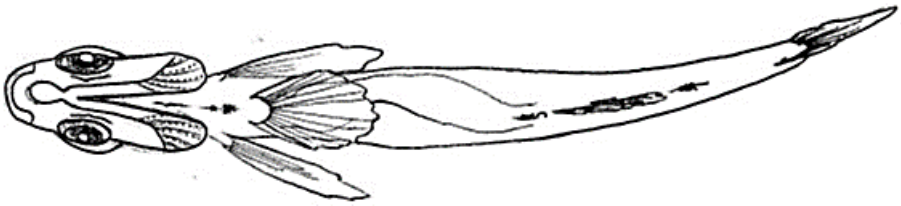
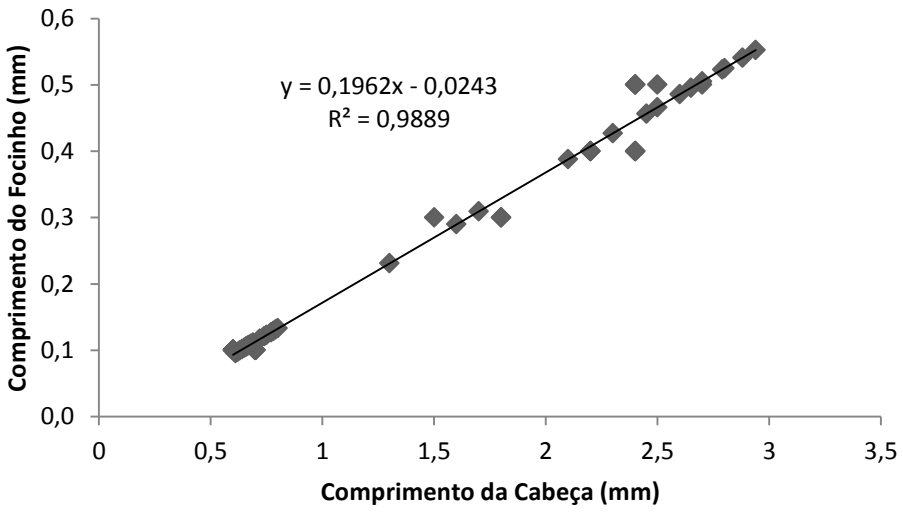


Figura 4. Vista ventral da larva de *Gobiosoma* sp., padrão de pigmentação (entre as nadadeiras peitorais) e distribuição dos cromatóforos.

Como no gênero *Gobiosoma* as larvas são morfologicamente semelhantes entre si e possuem dados merísticos com sobreposições, encontrou-se dificuldade para separação das espécies, com base em características morfológicas externas. Esta constatação está de acordo com Kamler (2002) que afirma que a ontogenia não é apenas uma sucessão de estágios, mas um processo contínuo com acelerações temporárias e de que, segundo Makrakis et al. (2005), algumas espécies de peixes, em suas fases iniciais de desenvolvimento, aumentam o tamanho da boca, a agilidade motora, a acuidade visual e intensificam as mudanças na anatomia oral, especialmente aquelas relacionadas à dentição e à alteração na forma e no número dos rastros branquiais, sendo, para Werner & Gilliam (1984), que essa variação ontogênica é influenciada pelo tamanho larval, pela capacidade de utilizar recursos e de interagir com outros indivíduos. Vale salientar que variações nas características ambientais e sazonais também podem causar padrões de crescimento diferenciado dentro de um mesmo *taxa*, na mesma ou em diferentes regiões (Kamler, 1992).

As regressões lineares realizadas entre as medidas do DO, CF e AC em relação à CC (Figura 5) e entre CC, CPP e ACO em relação ao CP (Figura 6) indicam uma correlação positiva, sendo os coeficientes de correlação linear de Pearson (r) da equação, todos superiores a 0,96 ($p < 0,001$). Segundo o coeficiente de regressão linear (*b*), estas mesmas relações corporais indicam crescimento alométrico entre elas ($b<1$) durante seu desenvolvimento, ou seja, houve um incremento proporcionalmente maior dessas variáveis em relação ao CP. Tais resultados são similares aos observados por Sanches et al. (2001); Galuch et al. (2003); Castro (2005), França et al. (2007), para várias espécies de peixes brasileiros.



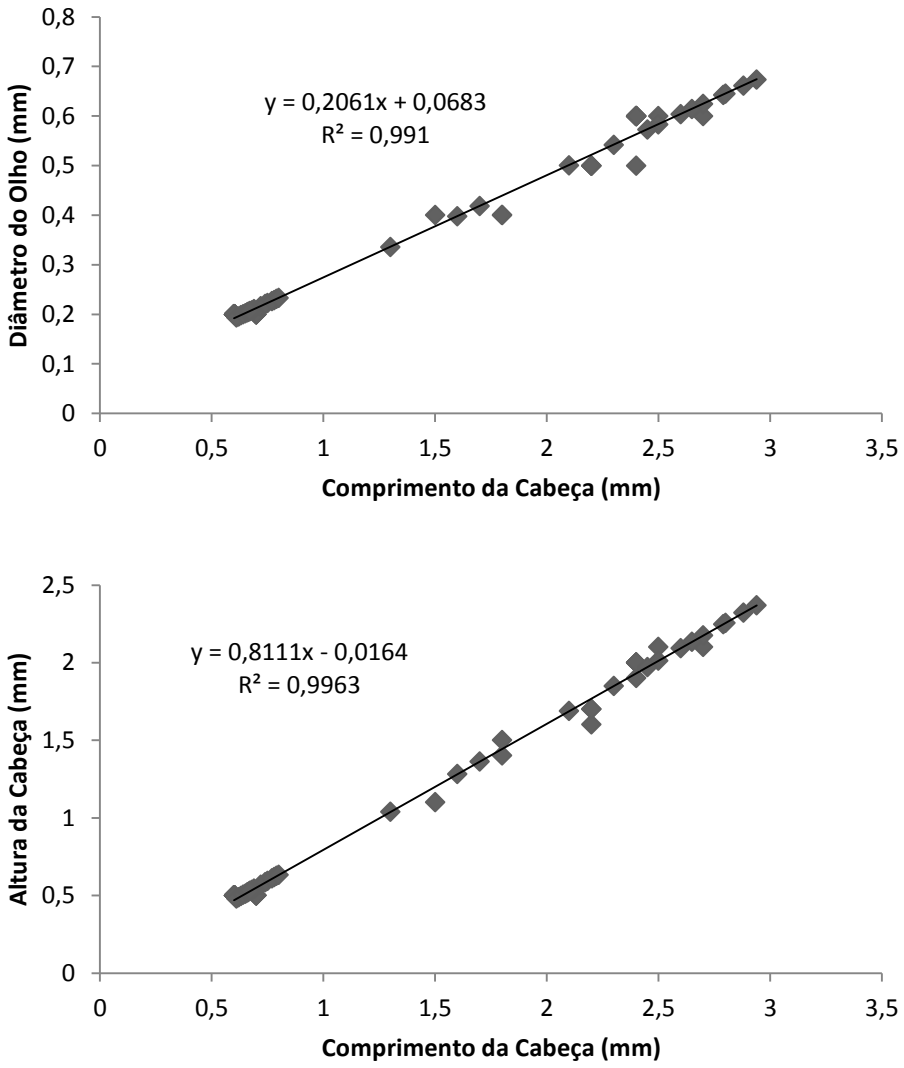
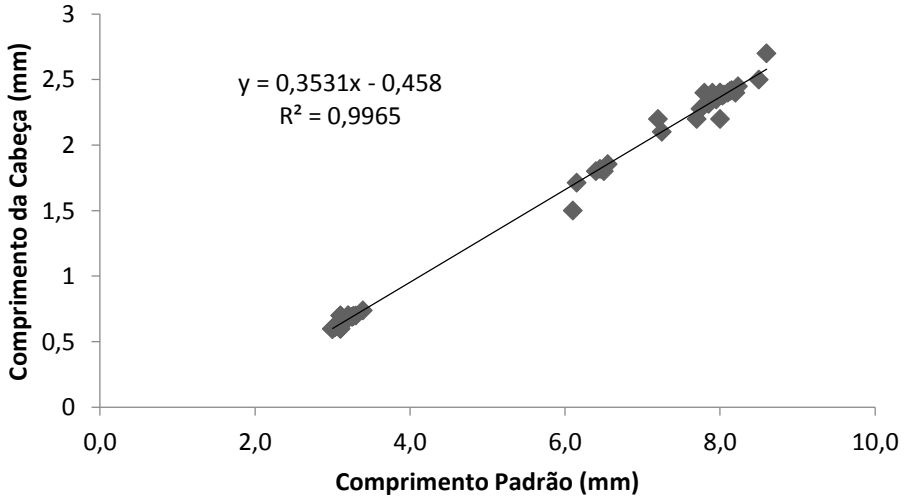


Figura 5. Relações morfométricas obtidas de larvas de *Gobiosoma* sp., em função do comprimento da cabeça.



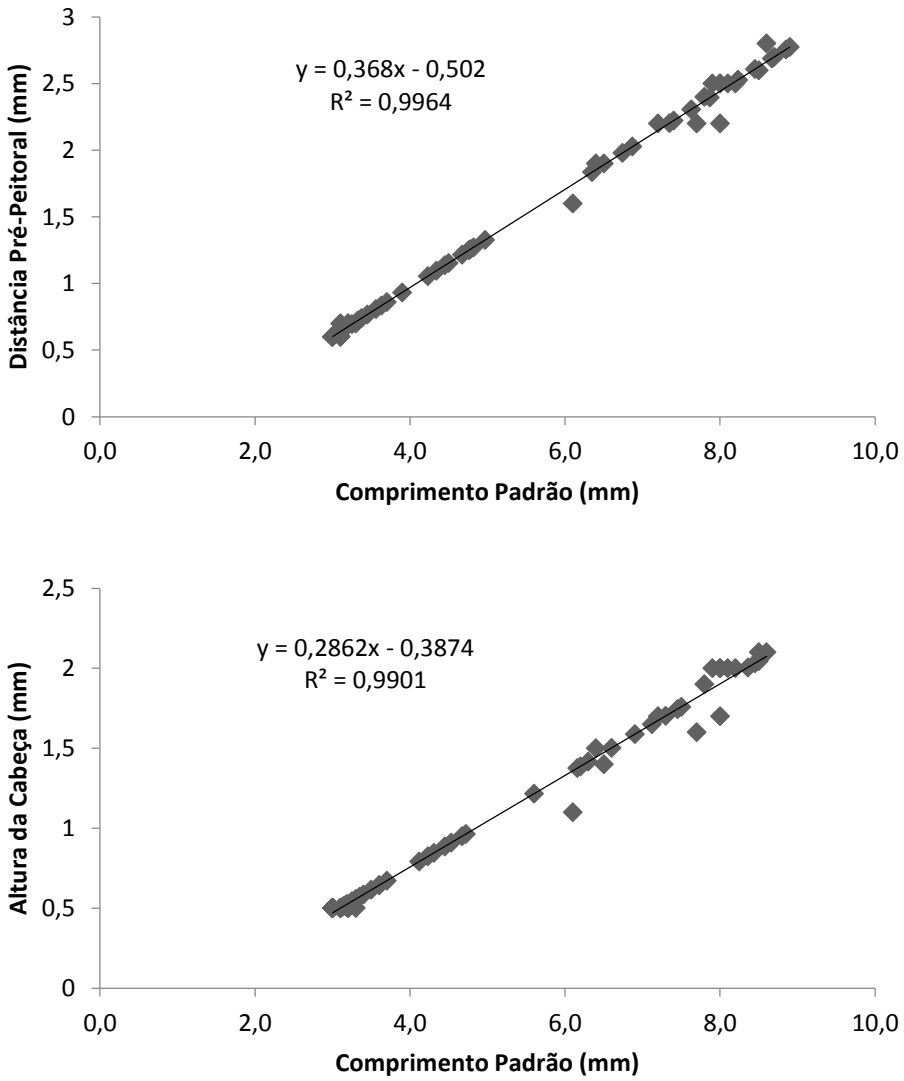


Figura 6. Relações morfométricas obtidas de larvas de *Gobiosoma* sp., em função do comprimento padrão.

Nas relações morfométricas, as larvas apresentaram uma linearidade entre seus crescimentos e uma proporção constante na maioria das medidas, ao longo do seu desenvolvimento, confirmando a semelhança entre a forma do corpo de indivíduos em fases iniciais com àquela observada em indivíduos adultos, por outros autores.

Em estudos no ambiente estuarino do litoral norte paraense Barletta-Bergan et al. (2002) registraram a ocorrência de larvas de *Gobiosoma hemigymnum* (Eigenmann & Eigenmann, 1888), além de outros gobiídeos como *Coryphopterus* sp., *Gobioides broussonnetii* (Lacepède, 1800), *Gobionellus stigmaticus* (Poey, 1860), *Gobionellus oceanicus* (Pallas, 1770) e *Microgobius meeki* (Evermann & Marsh, 1899); no entanto, as larvas do presente estudo não condizem com *G. hemigymnum*, devido algumas sutis diferenças morfológicas e números de miômeros.

As larvas de *Gobiosoma* sp. analisadas evidenciaram características comuns ao grupo dos Gobiidae, permitindo uma adequada identificação do gênero e ampliando o conhecimento sobre a biologia larval da espécie, uma vez que o desenvolvimento larval gera subsídio para uma melhor compreensão da fase inicial do ciclo de vida dos peixes, permitindo, dessa forma, compreender o seu comportamento no ambiente e indicar possíveis áreas de desova e/ou berçário, auxiliando a criação de planos de gestão ambiental para a proteção das espécies e exploração sustentável dos recursos pesqueiros.

Agradecimentos

À CAPES pela concessão da bolsa de mestrado ao primeiro autor. À PETROBRAS S.A., ao projeto PIATAM mar II (Potencias Impactos Ambientais no Transporte de Petróleo e Derivados na Zona Costeira Amazônica) e ao prof. Dr. Pedro Walfir Martins Souza Filho (responsável pelo projeto, no Pará) pelo suporte. Ao Pedro Ivo Machado pela elaboração das ilustrações do trabalho.

Referências

Acha, E.M. (1994). Development and occurrence of larvae of the goby, *Gobiosoma parri* (Ginsburg) (Gobiidae), in the estuary of the Rio de la Plata, Argentina. *Mar. Sci.* 58(4): 337-343.

Ahlstrom, E.H.; Butler, J.L. & Sumida, B.Y. (1976). Pelagic stromateoid fishes (Pisces, Perciformes) of the eastern Pacific: kinds, distributions, and early life histories and observations of five of these from the northwest Atlantic. *Bull. Mar. Sci.* 26(3): 285-402.

Barletta-Bergan, A.; Barletta, M. & Saint-Paul, U. (2002). Structure and seasonal dynamics of larval fish in the Caeté river estuary in North Brazil. *Estuar. Coast. Shelf. S.* 54: 193-206.

Birdsong, R.S.; Murdy, E.O. & Pezold, F.L. (1988). A study of the vertebral column and median fin osteology in gobioid fishes with comments on gobioid relationships. *Bull. Mar. Sci.* 42: 174-214.

Blaxter, J.H.S. (1984). Ontogeny, systematics and fisheries. *In*: Moser, H. G.; Richards, W.L.; Cohen, D.M.; Fahay, M.P.; Kendall, A.W.J. & Richardson, S.L. (Eds.). *Ontogeny and systematics of fishes* (pp. 1-6). Spec. Publ., n. 1. Kansas: American Society of Ichthyologists and Herpetologists.7

Böhlke, J.E. & Robins, C.R. (1968). Western Atlantic seven-spined gobies, with descriptions of ten new species and a new genus, and comments on Pacific relatives. *P. Acad. Nat. Sci. Phila.* 120(3): 45-174.

Bragança, A.J.M. (2005) *Pesca, alimentação e crescimento do amure, Gobioides broussonnetti Lacepède, 1800 (Pisces: Gobiidae) no Estuário Amazônico, Município de Vigia – Pará*. [Dissertação de Mestrado]. Belém(PA): Universidade Federal do Pará.

Breder, C.M.J. (1942). On the reproduction of *Gobiosoma robustum* Ginsburg. *Zoologica*, 27(11): 61-64.

Castro, M.F. (2005). *Abundância, distribuição e desenvolvimento das fases iniciais de peixes no estuário do Rio Formoso, Pernambuco - Brasil.* [Dissertação de Mestrado]. Recife (PE): Universidade Federal Rural de Pernambuco.

Dando, P.R. (1984). Reproduction in estuarine fish. *In*: Potts, G. W. & Wooton, R. J. (Eds.). *Fish reproduction*: strategies and tactics (pp. 155-170). London: Academic Press.

França, E.J.; Severi, W.; Castro, M.F.; Medeiros, T.M. & El-Deir, A.C.A. (2007). Description of *Atherinella brasiliensis* (Quoy & Gaimard, 1825) (Atheriniformes: Atherinopsidae) larvae from the Jaguaribe River estuary, Itamaracá island, Northeastern Brazil. *Neotrop. ichthyol.* 5(3): 369-374.

Fuiman, L.A.; Conner, J.V.; Lathrop, B.F.; Buynak, G.L.; Snyder, D.E. & Loos, J.J. (1983). State of the art of identification for cyprinid fish larvae from eastern North America. *Trans. Am. Fish. Soc.* 112: 319-332.

Galuch, A.V.; Suiberto, M.R.; Nakatani, K.; Bialetzki, A. & Baumgartner, G. (2003). Desenvolvimento inicial e distribuição temporal de larvas e juvenis de *Bryconamericus stramineus* Eigenmann, 1908 (Osteichthyes, Characidae) na planície alagável do alto rio Paraná, Brasil. *Acta Sci.* 25: 335-343.

Garcia, F.Z.; Coto, C.F. & Vargas, M.L.M. (1988). Desarrolo y distribuición larvária de *Gobiosoma robustum* Ginsburg (PISCES: GOBIIDAE) Laguna de Términos, Campeche. *An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol.* 11p.

Ginsburg, I. (1933). A revision of the genus *Gobiosoma* (Family Gobiidae). *Bull. Bingham Oceanogr. Collect.* 4(5): 1-59.

Gomes, H.L.; Fantinato, F.M. & Bernardi, M.M. (2009). Determinação do sexo em neon goby (*Elacatinus* sp. – Pisces: Gobiidae) por meio de análises comportamentais. *Rev. Ins. Ciênc. Saúde*, 27(1): 7-10.

Hoese, D.F. (1984). Gobioidei: relationships. *In:* Moser, H.G.; Richards, W.L.; Cohen, D.M.; Fahay, M.P.; Kendall, A.W. J. & Richardson, S. L. (Eds.). *Ontogeny and systematics of fishes* (pp. 588-591). Spec. Publ., n. 1. Kansas: American Society of Ichthyologists and Herpetologists.

Hoese, D.F. & Gill, A.C. (1993). Phylogenetic relationships of eleotridae fishes (Perciformes: Gobioidei). *Bull. Mar. Sci.* 52: 415-440.

Kamler, E. (1992). Early life history of fish: An energetic approach. Fish and fisheries series. 1st edition. London: Chapman & Hall, 266p.

Kamler, E. (2002). Ontogeny of yolk-feeding fish: an ecological perspective. *Rev. Fish Biol. Fish.* 12: 79-103.

Leis, J.M. & Carson-Ewart, B.M. (2004). *The larvae of Indo-Pacific coastal fishes*: a guide to identification (Fauna Malesiana Handbook 2). 2nd edition. Leiden: Brill, 850p.

Makrakis, M.C.; Nakatani, K.; Bialetzki, A.; Sanches, P.V.; Baumgartner, G. & Gomes, L.C. (2005) Ontogenetic shifts in digestive tract morphology and diet of fish larvae of the Itaipu reservoir, Brazil. *Environ. Biol. Fish.* 72: 99-107.

Murdy, E. (2002). Suborder Gobioidei: Eleotridae and Gobiidae. *In*: Carpenter, K.E. (Ed.). *The living marine resources of the western Central Atlantic* **(**pp. 1778-1796). Bony fishes Part 2 (Opisthognathidae to Molidae). Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations..

Murdy, E.O. & Hoese, D.F. (2003). Gobiidae. *In*: Carpenter, K.E. (Ed.). *The living marine resources of the Western Central Atlantic* (pp.1781-1796). Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Nakatani, K.; Agostinho, A. A.; Baumgartner, G.; Bialetzki, A.; Sanches, P. V.; Makrakis, M. C. & Pavanelli C. S. (2001). *Ovos e larvas de peixes de água doce:* desenvolvimento e manual de identificação. Maringá: EDUEM, 378p.

Pezold, F. (1993). Evidence for a monophyletic Gobiinae. *Copeia*, 3: 634-643.

Ross, S.W. & Rhode, F.C. (2004). The gobioid fishes of North Carolina (PISCES: GOBIOIDEI). *Bull. Mar. Sci.* 74(2): 287-323.

Ruple, D. (1984). Gobioidei: development. *In:* Moser, H.G.; Richards, W.J.; Cohen, D.M.; Fahay, M.P.; Kendall, A.W. J. & Richardson, S.L. (Eds.). *Ontogeny and systematics of fishes* (pp. 582-587). Spec. Publ. I. Kansas: American Society of Ichthyologists and Herpetologists.

Sanches, P.V.; Baumgartner, G.; Bialetzki, A.; Suiberto, M.R.; Gomes, F.D.C.; Nakatani, K. & Barbosa, N.D.C. (2001). Caracterização do desenvolvimento inicial de *Leporinus friderici* (Osteichthyes, Anostomidae) da bacia do rio Paraná, Brasil. *Acta Sci.* 23(2): 383-389.

Sanches, P.V.; Nakatani, K. & Bialetzki, A. (1999). Morphological description of developmental stages of *Parauchenipterus galeatus* (Linnaeus, 1766) (Siluriformes, Auchenipteridae) on the floodplain of the Upper Paraná River. *Rev. Bras. Biol.* 59(3): 429-438.

Shropshire, R.F. (1932). A contribution to the life history of *Gobiosoma molestum*. *Copeia*, 1: 28-29.

Snyder, D.E. (1983). Fish eggs and larvae. *In:* Nielsen, L.A. & Johnson, D.L. (Eds.). *Fisheries techniques* (pp. 165-197). Bethesda: American Fisheries Society.

Werner, E.E. & Gilliam, J.F. (1984). The ontogenetic niche and species interactions in size-structure populations. *Annu. Rev. Eco. Syst.* 1: 393-425.

Winterbottom, R. (1993). Search for the Gobioid sister group (Actinopterygii: Percomorpha). *Bull. Mar. Sci.* 52(1):395-414.

Yeung, C. & Ruple, D. (2006) Gobiidae: gobies. *In*: RICHARDS, W.J. (Ed.). *Early stages of Atlantic fishes*: an identification guide for the western central North Atlantic (pp. 2029-2075). Boca Raton: CRC Press, Taylor and Francis Group.

Zanlorenzi, D. & Chaves, P.T. (2011) Alimentação de *Ctenogobius shufeldti* (Jordan e Eigenmann, 1887) (Teleostei, Gobiidae) na Baía de Guaratuba, Atlântico oeste subtropical. *Biotemas*, 24(1):37-46.