



# ECOMORFOLOGIA DO APARATO BUCAL E ALIMENTAÇÃO NA PESCADA *PLAGIOSCION SQUAMOSISSIMUS* (HECKEL, 1840).

G.R.N.Couto<sup>1</sup>

C.N. S. Gomes<sup>1</sup>, D. B. da Silva<sup>1</sup>, E. A. B. Abreu<sup>1</sup>, P. S. de Oliveira<sup>1</sup>, T. A. Ribeiro<sup>1</sup>, R. Jucá - Chagas<sup>1</sup> & W. Severi<sup>2</sup>

1 - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Departamento de Ciências Biológicas, laboratório de Ecologia, AV. José Moreira Sobrinho, s/n, Jequiezinho, Jequié-BA. 2 - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Pesca e Aquicultura, laboratório de Ictiologia, Rua Dom Manoel, s/n, Recife-PE.

## INTRODUÇÃO

Análises ecomorfológicas aparecem como ferramentas importantes para estudos de estrutura de comunidades de peixes. Pesquisas nesta área tem como propósito fundamental investigar as correlações existentes entre formas (morfologia dos organismos) e aspectos ecológicos (fatores ambientais) entre indivíduos, populações, guildas e comunidades (Norton *et al.*, 1995; Peres - neto, 1999; Breda *et al.*, 005), já que é possível através destas análises determinar uma significativa porção de sua biologia (Teixeira & Benemann, 2007), causas e efeitos da relação fenótipo - ambiente (Breda *et al.*, 005).

Nestes trabalhos são apresentados dois tipos de abordagem: uma envolvendo caracteres morfológicos relacionados à locomoção e ocupação do habitat e outra utilizando caracteres morfológicos relacionados à alimentação procurando explicar os padrões tróficos das espécies (Woff, 2008), sendo acompanhados por análises do conteúdo estomacal (Jucá - Chagas, 1997; Uieda, 1995; Teixeira & Benemann, 2007; Fugi, Agostinho & Hahn, 2001; Piorski, 2005), que, segundo Silva (2005) contribui para a ampliação do conhecimento da biologia de diversas espécies, sua classificação quanto à dieta alimentar, as inter - relações e os níveis tróficos que elas ocupam.

*Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840) conhecido popularmente por curvina, corvina, pescada - do - piauí, pescada, tortinha, soleira e pescada branca é um Teleósteo, representante da família Sciaenidae, originário da bacia amazônica e que foi introduzida nos reservatórios do Nordeste do Brasil pelo antigo Departamento Nacional de Obras Contas as Secas (DNOCS) (Fontenele & Peixoto, 1978) visando incrementar a produção pesqueira e a renda das comunidades dependentes da pesca.

## OBJETIVOS

Analisar as relações entre a morfologia bucal e a alimentação da pescada, *Plagioscion squamosissimus*.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os exemplares foram coletados bimestralmente utilizando redes de emalhar com diferentes aberturas entre nós adjacentes (12,15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 60 e 70mm) distribuídas em diferentes regiões do reservatório, sendo lançadas no final da tarde e recolhidas na manhã seguinte. No laboratório foram determinados a massa corpórea, com uma balança semi - analítica e dados biométricos de comprimento padrão e da morfologia externa, com auxílio de um ictiômetro com escala em milímetros e paquímetro de Vernier, respectivamente. Os indivíduos foram classificados em três categorias de tamanho, segundo Hanh (1991): jovens (4,5-14,4 cm), intermediários (14,5-22,5 cm) e adultos (22,5-41,3cm). Em seguida, foi realizada uma incisão abdominal para retirada do trato digestório. Os estômagos foram fixados em formol a 5% durante 24 horas e em seguida conservando - os em álcool a 70%.

Foram analisados os seguintes caracteres morfológicos relacionados com atributos ecológicos das espécies (Gatz, 1979a; Chao & Musick, 1977; Wikramanayake, 1990; Pauly, 1989) a saber: comprimento padrão (CP), comprimento da mandíbula fechada (CMF), comprimento da mandíbula aberta (CMA), altura da boca fechada (ABF), altura da boca aberta (ABA), largura da boca fechada (LBF), largura da boca aberta (LBA).

Os conteúdos estomacais foram analisados sob estereomicroscópio, identificados até o nível taxonômico mais específico possível. A partir destes resultados foram calculados os índices da frequência de ocorrência (FO%), frequência volumétrica (FV%) e índice de importância alimentar (IAi) (Hyslop, 1980; Kawakami & Vazzoler, 1890).

A estimativa do volume foi obtida pela área de cobertura do item em papel milimetrado sob a placa de Petri. Foram realizadas as duas medidas de maior dimensão linear: comprimento do item alimentar (CIA) e altura do item alimentar (AIA). A partir do produto destas duas variáveis foi calculado do tamanho do item alimentar (TIA).

## RESULTADOS

Foram analisados 88 exemplares da pescada, sendo 4 jovens, 81 intermediários e 3 adultos. Na análise do conteúdo estomacal pode - se identificar 9 tipos de itens alimentares: escama, Gastropoda, material animal, peixe, ninfa de Odonata e camarão. Camarão e ninfa de Odonata foram os itens de maior ocorrência e importância na sua dieta. Em relação ao volume camarão apresentou os maiores valores seguido de peixe. Observou - se dois tipos de itens na dieta dos jovens, sendo o mais frequentes e importantes camarão e ninfa de Odonata. Para intermediários, foram observados cinco tipos de itens, os mais importantes e frequentes também foram camarão e ninfa de Odonata. Na dieta desta categoria pode - se observar também a presença do item peixe. Em adultos foram encontrados quatro tipos de itens tendo como mais importante peixe, que também foi o item de maior frequência volumétrica, seguido de material animal e camarão, este último item foi o item de maior frequência de ocorrência.

A variabilidade na composição da dieta de uma espécie embora relacionado a limitações comportamentais e da morfologia do trato digestivo, está fortemente associada com diferenças na disponibilidade local de alimento. Essa disponibilidade de presa depende de uma série de fatores, mas o principal deles é a presença e abundância relativa de tipos particulares de alimento (Hahn, 1997a).

Apesar da diversidade de recursos alimentares encontrada na sua dieta a ocorrência do item camarão (*Macrobrachium amazonicum*) foi bastante elevada para todas as categorias se comparada aos demais recursos encontrados. A alta incidência deste item está diretamente relacionada a grande abundância deste recurso no reservatório, já que, assim como a pescada, foi introduzido na barragem e é o principal produto da pesca no reservatório (Jucá - Chagas et. al., 2003). Estudos de ecologia trófica têm revelado uma considerável versatilidade alimentar para a maioria dos teleosteos, onde muitos peixes podem mudar de um alimento para outro, tão logo ocorram alterações na abundância relativa do recurso alimentar em uso, sugerindo que a dieta reflete a disponibilidade de alimento no ambiente (Abelha, 2001).

Mesmo com a elevada ocorrência do item camarão em todas as categorias etárias, pode - se perceber que a importância dos itens encontrados nas suas dietas são diferentes. Há, portanto, uma mudança gradual na sua alimentação em função da fase de desenvolvimento dos indivíduos, onde, além de camarão, a dieta dos jovens foi marcada pela ingestão de insetos (ninfas de Odonata), assim como em intermediários que também ingeriram peixe e parte de peixes, os quais também foram itens presentes na dieta dos adultos. Na maioria das espécies, devido a diferença de tamanho entre larvas e adultos, a principal mudança consiste no tamanho dos alimentos, que pode vir ou não acompanhada

de mudança na natureza do alimento (Zavala - Camin, 1996). Segundo Hahn (1991) os fatores podem estar relacionados ao próprio desenvolvimento morfológico dos peixes, ou ainda, à ocupação de estratos diferentes conforme a fase de desenvolvimento onde os jovens se posicionam mais nas regiões marginais e os adultos nas áreas mais abertas. Abelha (2001) ainda sugere que essas diferenças podem ser decorrentes da necessidade de demandas energéticas diferenciadas.

Então, pescadas maiores que tendem a se alimentar do item "peixe" podem estar otimizando sua dieta consumindo recursos mais energéticos (maximizadores de energia) em relação aos que se alimentam de presas menores. Entretanto, pela presença também do item camarão em alta frequência na sua dieta pode - se dizer que as pescadas maiores, assim como na dieta dos peixes menores otimizam sua dieta consumindo recurso mais abundante no ambiente (maximizadores de número). Comportamento este característico de espécies com alta plasticidade trófica que tendem a dedicar um menor tempo e energia em busca do alimento, perseguindo presas mais variadas porém menos proveitosas energeticamente, em relação a um especialista (Begon, Townsend & Harper, 2007). Estas diferenças de importância dos recursos na dieta da espécie podem ser um fator para a diminuição da competição interespecífica.

Dos 88 estômagos analisados foi possível realizar a morfometria dos itens alimentares em 54, pois alguns estavam vazios ou os itens não estavam suficientemente conservados para serem medidos. O item camarão apresentou uma variação no tamanho de 39 a 384 mm<sup>12</sup>. Entre as categorias de tamanho dos exemplares, jovens apresentaram um tamanho médio de 77,45 mm<sup>12</sup>, intermediários 128,57 mm<sup>12</sup> e em adultos 223,72mm<sup>12</sup>. Ninfa de Odonata apresentou valores entre 68 e 245 mm<sup>12</sup>. Em jovens o tamanho médio para este item foi 128,25mm<sup>12</sup> e em intermediários de 146,36mm<sup>12</sup>. O tamanho do item alimentar peixe variou entre 200 e 839 mm<sup>12</sup>. Em intermediários a média de tamanho foi de 304,18 mm<sup>12</sup> e em adultos foi de 839 mm<sup>12</sup>. O único exemplar do item Gastropoda, encontrado somente em um indivíduo intermediário, teve tamanho de 18,75 mm<sup>12</sup>.

Pode - se observar que as médias dos tamanhos dos itens alimentares mostraram uma tendência para o aumento, nos diversos itens, dos jovens para os adultos. Isso porque à medida que as larvas crescem, o espectro de tamanho e tipo de presas consumidas se amplia (Houde, 1997). Hahn *et al.*, (1997b) também encontraram uma correlação positiva entre o tamanho de presa e de predador para a *Plagioscion squamosissimus*, em diferentes estágios de desenvolvimento.

As relações estabelecidas entre o tamanho dos itens e as variáveis das estruturas bucais (CMF, CMA, ABF, ABA, LBF e LBA) mostram uma forte correlação com o item peixe. Os itens camarão e ninfa de Odonata quando apresentaram correlação com algumas destas medidas, esta foi fraca. Isto pode estar relacionado com a baixa seletividade de captura de presas pela pescada, que realiza uma varredura na coluna da água abrindo a boca e capturando o que encontra em sua frente (Goulding, 1980). Então, peixes maiores tem a capacidade de se alimentar de presas grandes por conta da maior dimensão bucal que apresentam, mas não deixam de se alimentar também de presas pequenas

como camarões. Isto é evidenciado pela correlação encontrada entre o seu comprimento padrão e o tamanho do item peixe ( $r=0,9853$ ,  $p < 0,05$ ) e pela fraca correlação obtida para o item camarão ( $r= 0,3054$ ,  $p < 0,05$ ). Esta última correlação pode ter sido encontrada pelo fato destes peixes terem se alimentado também dos maiores camarões. Já para ninfa de Odonata nenhuma correlação foi encontrada. Isso pode ter ocorrido pelo fato de que, como a ninfa é parte do desenvolvimento hemimetábolo da Odonata, ela, provavelmente, não sofre uma variação de tamanho tão elevada, além de que, em algumas espécies, durante o desenvolvimento larval e juvenil são mais seletivos, sendo a ingestão de partículas vivas limitada pela sua abertura bucal (Wootton, 1999 apud Abelha, 2001). Casos de alometria relacionados ao desenvolvimento têm sido relatados na literatura, onde observou-se o crescimento mais rápido no tamanho da boca do que no crescimento do corpo para algumas espécies (Keenleyside, 1979 apud Abelha, 2001).

## CONCLUSÃO

Mesmo com a elevada ocorrência do item camarão na dieta de todas as categorias, a pescada mostrou uma importância alimentar diferenciada entre as categorias de tamanho, havendo, portanto, uma mudança gradual na sua alimentação em função da fase de desenvolvimento dos indivíduos. As médias dos tamanhos destes itens alimentares mostraram uma tendência para o aumento dos jovens para os adultos. Pela forte correlação obtida para o item peixe em relação às estruturas bucais e o comprimento padrão e a fraca correlação com camarão mostrou que peixes maiores se alimentam de presas grandes mas também não deixam de se alimentar de itens menores. Para ninfa de Odonata não foi encontrada correlação com o comprimento padrão, podendo estar relacionado ao crescimento mais rápido do tamanho da boca em relação ao corpo nos juvenis e a pouca variação de tamanho para as ninfas de Odonata.

Ao grupo de pesquisa ECOFAU pela parceria durante a realização deste trabalho, ao programa "Inventário dos ecossistemas aquáticos do Rio de Contas (BA)" desenvolvido juntamente com a UFRPE, pela concessão dos exemplares e à UESB e FAPESB (IC) pelo financiamento.

## REFERÊNCIAS

Abelha, M. C. F.; Agostinho, A. A. & Goulart, E. *Plasticidade trófica em peixes de água doce*. Acta Scientiarum. Maringá, v. 23, n. 2, p. 425 - 434, 2001.

Begon, M.; Townsend, C. R. & Harper, J. L. *Ecologia de indivíduos e ecossistemas*. 4ª edição. Artimed. São Paulo, 2007.

Breda, L., Oliveira E. F. & Goulart E. *Ecomorfologia de locomoção de peixes com enfoque para espécies neotropicais*. Acta Sci. Biol. Sci. Maringá. Vol. 27, n. 4, p. 371 - 381, Oct./Dec., 2005.

Chao, L. B., Musick, J. A. *Life history, feeding habitats and functional morphology of juvenile sciaenid fishes in the York river estuary, Virginia*. Fish Bull., vol. 75, n.4, p. 657 - 702, 1997.

Fontenele, O.; Peixoto, J. T. *Análise dos Resultados da introdução da pescada do Piauí, Plagioscion squamosissimus (Heckel, 1840), nos açudes do Nordeste*. Boletim Técnico DNOCS. 36 (1) : 85-112, Fortaleza, Jan/Jun, 1978.

Fugi, R.; Agostinho, A. A.; Hahn, N. S. *Trophic Morphology of Five Benthic - Feeding Fish Species of a Tropical Floodplain*. Revista Brasileira de Biologia, 61 (1) : 27-33, 2001.

Gatz, A. J. JR. *Ecological morphology of freshwater stream fishes*. Tul. Stud. Zool. Bot., v.21, n.2, p.91 - 123, 1979.

Goulding, M. *The fishes and the forest. Explorations in Amazonian Natural History*. Berkeley, University of California Press. 1980, 280p.

Hahn N. S. Alimentação e Dinâmica da Nutrição da Curvina *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840) (Pisces, perciformes) e Aspectos da Estrutura Trófica da Ictiofauna Acompanhantes no Rio Paraná. Instituto Brasileiro Biociências. Rio Claro, SP, UNESP. 1991, 145 p.

Hahn, N.S *et al.*, Dieta e atividade alimentar de peixes do reservatório de Segredo. In: *Reservatório de Segredo: bases ecológicas para o manejo*. Maringá: EDUEM, 1997a.

Hahn, N.S *et al.*, *Feeding ecology of curvina Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840) (Osteichthyes, Perciformes) in the Itaipu reservoir and Porto Rico floodplain. Acta Limnológica Brasiliensis, Botucatu, v. 9, p. 11 - 22, 1997b.

Houde, E.D. Patterns and consequences of selective processes in teleost early life histories. In: Chambers, C.; Trippel, E.A. (Ed.). *Early life history and recruitment in fish populations*. London: Chapman & Hall, 1997. p. 173 - 196.

Hyslop, E. J. *Stomach content analysis. A review of methods and their application*. J. Fish Biol., v.17, n. 4, p.411 - 29, 1980.

Jucá - Chagas, et.al. Ecologia de Comunidades de Peixes do Rio de Contas em Área sob Influência do Reservatório da Barragem da Pedra, BA: composição, abundância e biomassa relativas In: *Encontro Brasileiro de Ictiologia*, XV, São Paulo, 2003.

Jucá - Chagas, R. Morfologia Funcional Relacionada à Alimentação em Sciaenidae do Litoral do Estado de São Paulo. Instituto de Biociências. Rio Claro, SP, UNESP. 1997, 154p.

Kawakamy, E.; Vazzoler, G. *Método gráfico e estimativa de índice alimentar aplicado no estudo de alimentação de peixes*. Bolm. Inst. Oceanogr., V.29, n.2, p.205 - 7, 1980.

Norton, S.F., Luczkovich, J.J. & Motta, P.J. 1995. The role of ecomorphological studies in the comparative biology of fishes. Env. Biol. Fish. 44(1 - 2):287 - 304.

Pauly, D. Food consumption by tropical and temperate fish populations: some generalizations. J. Fish Biol., vol. 35, p. 11 - 20, 1989.

Peres - Neto, P.R. 1999. Alguns métodos e estudos em ecomorfologia de peixes de riachos, pp. 209 - 236. In Caramaschi, E.P.; Mazzoni, R. & P.R. Peres - Neto (eds). Ecologia de Peixes de Riachos. Série Oecologia Brasiliensis, vol. VI. PPGE - UFRJ. Rio de Janeiro, Brasil, 1999.

Piorski, N. M.; Alves, J. R. L.; Machado, M. R. B. & Correia, M. M. F. Alimentação e ecomorfologia de duas espécies de piranhas (Characiformes: Characidae) do lago de Viana, estado do Maranhão, Brasil. Acta Amazonica. Vol. 35 no.1, Manaus, 2005.

Silva, V. F. B., *et al.*, Disponibilidade de recursos alimentares para ictiofauna presente na Lagoa do Rebojo, Rio Dourado/MS. EBI, 037, 2005, p. 15.

Teixeira, I.; Bennemann, S. T. Ecomorfologia refletindo a dieta dos peixes em um reservatório no sul do Brasil. *Biota Neotropica*, vol.7,p. 67 - 76, 2007.

Uieda, V. S. Análise Ecomorfológica de uma Comunidade de Peixes de um Riacho Litorâneo Tropical. In: - - - - - Comunidade de Peixes de um Riacho Litorâneo: Composição, Habitat e Hábitos. Instituto de Biologia. Campinas, SP, UNICAMP. 1995.

Zavala-Camin, L. A. Introdução aos estudos sobre alimentação natural em peixes. EDUEM - Nupelia, Maringá, 1996.

Wikramanayake, E. D. Ecomorphology and biogeography of a tropical stream fish assemblage: evolution of assemblage structure. *Ecology*, v. 71, n.5, p. 1756 - 1764, 1990.

Woff, L L. Diversificação ecomorfológica da assembléia de peixes em um riacho da encosta atlântica paranaense, Antonina, Paraná. Programa de Pós - Graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais. Maringá, PR, UEM. 2008, 22p.