

DIETA E RITMO CIRCADIANO DA ATIVIDADE ALIMENTAR DO TAMOATÁ *Hoplosternum littorale* (Hancock, 1828) (SILURIFORMES, CALLICHTHYDAE) CAPTURADOS NO RIO VACACAÍ, RIO GRANDE DO SUL, BRASIL

ZARDO, Éverton Luís. Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Animal, Centro de Ciências Naturais e Exatas/Universidade Federal de Santa Maria (UFSM/RS). E-mail: everton_zardo@hotmail.com.

BEHR, Everton Rodolfo. Prof. Dr. da Unidade Descentralizada de Educação Superior de Silveira Martins - UDESSM/UFSM.

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo contribuir com os conhecimentos biológicos e ecológicos de *Hoplosternum littorale* através do estudo de sua dieta no Rio Vacacaí, RS. Para tal, foram realizadas coletas em todas as estações do ano em quatro pontos escolhidos ao longo do Rio Vacacaí, utilizando-se redes de espera com malhas 1,5; 2,0; 2,5; 3,0; 4,0; 5,0; 6,0 e 8,0 cm entre nós adjacentes. As redes permaneceram na água por 24 horas, sendo revisadas a cada seis horas. Os peixes capturados foram fixados em formol 10% e posteriormente conservados em álcool 70%. Os exemplares foram pesados, medidos e tiveram o trato digestório retirado para a análise da dieta. Os itens encontrados no conteúdo estomacal foram separados em seis categorias: Insetos, Moluscos, Detrito/Sedimento, Vegetais, Escamas e Nematoides, sendo cada categoria analisada pelos métodos de frequência de ocorrência e volumétrico, sendo estes combinados posteriormente para se obter o Índice Alimentar (IAi). O Grau de Repleção estomacal (GR) e o Índice de Repleção (IR) também foram estimados para avaliar a atividade alimentar de acordo com o ritmo circadiano. Os itens mais importantes na dieta dessa espécie de acordo com o IAi foram insetos, detrito/sedimento e vegetais. *H. littorale* apresentou maior atividade alimentar no início da manhã, coincidindo com uma maior captura também na revisão deste horário, o que sugere uma atividade noturna.

PALAVRAS-CHAVE: Alimentação; Espectro trófico; *Hoplosternum littorale*.

DIET AND CIRCADIAN RHYTHM OF THE FEEDING ACTIVITY OF TAMOATÁ *HOPLOSTERNUM LITTORALE* (HANCOCK, 1828) (SILURIFORMES, CALLICHTHYDAE) CAPTURED IN VACACAÍ RIVER, RIO GRANDE DO SUL, BRAZIL

ABSTRACT

This paper aims at contributing to biological and ecological knowledge about *Hoplosternum littorale* by studying its diet in the Vacacaí River, RS. With this aim, samples were taken in all seasons in four points selected along the Vacacaí River, using gill nets with meshes 1.5, 2.0, 2.5, 3.0, 4.0; 5.0, 6.0 and 8.0 cm between adjacent knots. The nets remained in the water for 24 hours, being revised every six hours. The fish which was caught was fixed in 10% formalin and later preserved in 70% alcohol. The specimens were weighed, measured and had the digestive tract removed for diet analysis. The items found in stomach contents were separated into six categories: Insects, Mollusks, Detritus/Silt, Vegetables, Scales and Nematodes, each category being analyzed by frequency of occurrence and volumetric method, being combined to obtain the Feeding Index" (IAi). The stomach repletion index (SRI) and Repletion Index (RI) were also estimated to assess the feeding activity according to the circadian rhythm. The most important items in the diet of this species according to IAi were insects, sediment and plant. *H. littorale* showed greater feeding activity in early morning, coinciding with greater capture also in reviewing this time, suggesting a nocturnal activity.

KEYWORDS: Feeding; Trophic spectrum; *Hoplosternum littorale*.

INTRODUÇÃO

A família Callichthyidae é composta por sete gêneros e 130 espécies, ocorrendo na América do Sul e Panamá (NELSON, 1994). Podem ser bem distinguidos dos outros peixes por apresentarem o corpo revestido por duas linhas longitudinais de placas ósseas que cobrem os dois lados do corpo (REIS, 2003).

O tamoatá (*Hoplosternum littorale*) é um peixe de médio porte, que vive predominantemente nas lagoas, que geralmente são ambientes rasos e ricos em macrófitas aquáticas (ALBUQUERQUE & BARTHEM, 2008; HAHN *et al.*, 1997). Apresenta respiração aérea acessória, que o torna apto a viver em áreas pantanosas pobres em oxigênio (BRAUNER *et al.*, 1999). É uma espécie de importância econômica na região amazônica devido à sua utilidade como recurso pesqueiro e sua perspectiva de cultivo semi-intensivo e repovoamento de reservatórios. A espécie se encontra entre as mais procuradas para o consumo pela população amazônica, se destacando como item de exportação, sendo comercializada principalmente com a França e Estados Unidos (SÁ-OLIVEIRA *et al.*, 2011).

Segundo Reis (2003), essa espécie e outras dessa família também despertam grande interesse comercial na aquariofilia em diversas regiões da América do Sul. Baldisserotto (2009) também cita o tamoatá como uma espécie que apresenta potencial para cultivo no estado do Rio Grande do Sul, no entanto, para este propósito mais estudos são necessários para se conhecer sua biologia e avaliar o seu real potencial produtivo. Nesse sentido, alguns estudos referentes à alimentação, dinâmica populacional e reprodução vêm sendo realizados no intuito de conhecer mais sobre aspectos biológicos dessa espécie, principalmente na região norte do país (SÁ-OLIVEIRA & CHELLAPA, 2002; CALDEIRA *et al.*, 2007; ALBUQUERQUE & BARTHEM, 2008; SÁ-OLIVEIRA *et al.*, 2011). Na Região Sul, alguns poucos trabalhos sobre esses aspectos foram realizados por Hahn *et al.* (1997) e Marques *et al.* (2007).

Sabe-se que informações acerca dos recursos

alimentares utilizados pelos peixes permitem melhor compreensão das suas relações com os demais componentes da comunidade aquática e do papel ecológico por eles desempenhado (HAHN *et al.*, 1997). Como são escassos os estudos com essa espécie na Região Sul, não se tem muito conhecimento sobre os principais aspectos de sua biologia e ecologia, o que dificulta estimar o real potencial comercial da espécie nessa região e o seu papel ecológico e interações no ecossistema. Com isso, o presente trabalho tem como objetivo contribuir para o conhecimento destes aspectos de *H. littorale*, através da análise de sua dieta e atividade alimentar, de acordo com o ritmo circadiano no Rio Vacacaí, RS.

MATERIAL E MÉTODOS

O Rio Vacacaí situa-se na região central do Estado do Rio Grande do Sul, nascendo em São Gabriel, passando por Santa Maria até desembocar no Rio Jacuí, tornando-se um dos principais afluentes deste último. Possui cerca de 330 km de extensão e uma área de drenagem de 10 mil km², banhando 11 municípios. É considerado um rio de planície e por isso se caracteriza por ser lento.

Foram escolhidos quatro pontos de amostragem, sendo o Ponto 1 localizado no balneário municipal do município de São Gabriel, o Ponto 2 no Passo do Camisão, entre os municípios de São Sepé e Santa Maria, o Ponto 3 aproximadamente 5 km abaixo da ponte da BR 392, no Passo do Verde, entre os municípios de São Sepé e Santa Maria e o Ponto 4 na localidade conhecida como Praia do Gil, no município de Restinga Seca (Figura 1). No ponto 4 foram amostrados ambientes lótico e lêntico. Nos pontos 1 e 2 houve amostragem somente em ambientes lóticos. Foram realizadas coletas nas quatro estações do ano desde o inverno de 2005 até o outono de 2006. Em cada um dos ambientes foram utilizadas redes de espera com malhas de 1,5; 2,0; 2,5 e 3,0; 4,0; 5,0; 6,0 e 8,0 cm e feitiças (4,0/20,0; 5,0/20,0; 6,0/20,0 cm). As redes de espera permaneceram na água por 24 horas, sendo revisadas a cada seis horas, sempre nos mesmos horários (6 h; 12 h; 18 h e 24 h). Os

frequência de ocorrência (F_i) foi calculada através da ocorrência de cada item alimentar dentro do conjunto de estômagos com alimento, de acordo com seguinte fórmula: $F_i = (N_i \times 100) / N$, onde:

F_i = Frequência de ocorrência do item alimentar i

N_i = Número de estômagos que contem o item alimentar i

N = Número total de estômagos com conteúdo

Os conteúdos estomacais foram examinados com auxílio de lupa e os itens foram classificados de acordo com seu respectivo grupo taxonômico e agrupados em seis categorias, sendo elas: Insetos, Moluscos, Detrito/Sedimento, Vegetais, Escamas e Nematoides. Os itens detrito e sedimento foram agrupados na mesma categoria devido à dificuldade de separá-los. Para a identificação foram utilizadas chaves dicotômicas e consultas a especialistas. A frequência de ocorrência (%) e o volume de cada item alimentar foram combinados para a obtenção do Índice Alimentar (IA_i) (Kawakami & Vazzoler, 1980), através da fórmula:

$$IA_i = \frac{F_i \times V_i}{\sum_{j=1}^n (F_j \times V_j)} \times 100, \text{ onde:}$$

IA_i = Índice Alimentar

F_i = Frequência relativa do item i

V_i = Participação volumétrica relativa da categoria i

A atividade alimentar, de acordo com o ritmo circadiano, foi estimada através do GR médio e do Índice de Repleção, obtido a partir da relação entre o peso do estômago e o peso total dos exemplares (SANTOS, 1978). Além disso, foram verificados o Índice de Vacuidade (IV), representado pela porcentagem de estômagos vazios e o Quociente

Intestinal (QI), obtido através da relação entre o comprimento do intestino e o comprimento padrão dos indivíduos (ZAVALA-CAMIN, 1996). As diferenças nas capturas entre os pontos, estações do ano e horário foram obtidas através do teste Qui-quadrado (X^2) (Proporções esperadas iguais) e a comparação entre as médias do IR e GR para aferir sobre a atividade alimentar foi realizada através do teste não paramétrico de Kruskal-Wallis, com 5 % de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram capturados 33 exemplares de *H. littorale*, sendo todos eles utilizados para a determinação da dieta. O comprimento total variou de 10 a 22 cm, sendo o tamanho médio de 14,19 cm ($\pm 3,25$ cm) e o peso variou de 22 a 221 g, sendo o peso médio 67,42 ($\pm 54,44$ g). Houve uma maior captura no Ponto 4 (rio), com 12 exemplares ($X^2=17,45$; $p<0,05$), no outono ($X^2=38,15$; $p<0,05$) com 23 indivíduos capturados e na revisão das 6 horas da manhã ($X^2=9,54$; $p<0,05$) (Tabela 1). Os valores obtidos de comprimento total são semelhantes aos encontrados por Sá-Oliveira *et al.* (2011) no Rio Curiaú-AP. Estes autores encontraram uma amplitude variando de 15,5 a 25,5 cm, com tamanhos médios de 20,4 e 18,5 cm para machos e fêmeas. Abdalah *et al.* (2006) trabalharam com indivíduos de *H. littorale* com comprimento médio de 20,38 cm (amplitude variando de 16 a 23,5 cm) no Rio Guandu-RJ, evidenciando que os espécimes encontrados em diferentes bacias hidrográficas apresentam tamanhos semelhantes. Siluriformes em geral apresentam hábitos preferencialmente noturnos e, de acordo com Boujard *et al.* (1991), *H. littorale* apresenta um ritmo de alimentação com esta característica, se movimentando mais nestes períodos, o que em parte explica uma maior captura de indivíduos na revisão das 6 horas da manhã.

Tabela 1 – Número de indivíduos de *Hoplosternum littorale* capturados por pontos amostrais, estações do ano e horários no Rio Vacacaí, RS. (P1=Ponto 1; P2=Ponto 2; P3=Ponto 3 e P4= Ponto 4).

Pontos de coleta	Número de indivíduos	Qui-quadrado (χ^2)
P1	2	
P2	0	
P3	8	
P4 (rio)	12	$\chi^2=17,45$; $p<0,05$
P4 (lagoa)	11	

Estações	Número de indivíduos	Qui-quadrado (χ^2)
Verão	7	
Outono	23	$\chi^2=38,15$; $p<0,05$
Inverno	0	
Primavera	3	

Horários de coleta	Número de indivíduos	Qui-quadrado (χ^2)
0 h	9	
6 h	13	$\chi^2=9,54$; $p<0,05$
12 h	1	
18 h	10	

Fonte: Dados de pesquisa.

Em relação à dieta, 14 indivíduos apresentaram estômago vazio (IV = 42%) e 19 apresentaram algum conteúdo no trato. De acordo com o Índice Alimentar (IAi), a categoria insetos foi a mais representativa (IAi=75,72%), seguida de detrito/sedimento (IAi=23,23%). O IAi, a Frequência de ocorrência (FO) e o Percentual do volume de cada item (PV) se encontram na Tabela 2. Dentro da categoria insetos, foram identificados organismos das ordens Coleoptera, Trichoptera, Hemiptera e Diptera (Chironomidae e Ceratopogonidae). Dentro da categoria moluscos, foram encontrados gastrópodes e bivalves. Em trabalhos já realizados sobre a dieta dessa espécie, tem-se verificado um amplo espectro trófico, e autores afirmam que sua dieta se dá basicamente de invertebrados bentônicos e detrito (HOSTACHE & MOL, 1998). Em um trabalho realizado por Hahn *et al.* (1997), foram encontrados 27 itens em seu conteúdo, com um maior consumo de microcrustáceos (Cladocera e Ostracoda), quironomídeos, nematoides, tecamebas e outros, além de grande quantidade de detrito orgânico. Segundo os mesmos autores, a morfologia funcional de *H. littorale* permite inferir que se trata de uma espécie pouco ágil e que habita o fundo dos corpos de água. Aliado a isto, o tipo de alimento consumido, ou seja, organismos da fauna bentônica, associados a detritos e grãos de areia, permite caracterizá-la como espécie bentófaga. E isto pode ser observado no presente

estudo, onde os itens identificados estavam sempre associados ao sedimento ou detrito orgânico, que segundo Darnell (1961) é todo o tipo de material biogênico em vários estágios de decomposição microbiana, consistindo em um dos mais importantes recursos alimentares e uma das principais vias de ciclagem de matéria orgânica em ecossistemas aquáticos. Agostinho *et al.* (1997) também classifica essa espécie como bentófaga, consumindo principalmente microcrustáceos, larvas de insetos e detrito na planície de inundação do Rio Paraná.

Winemiller (1987) observou que indivíduos imaturos de *H. littorale* se alimentam de pequenos crustáceos, como Cladocera, Ostracoda, Copepoda e Eubranchipoda e larvas de quironomídeos, e adultos se alimentam de detrito, insetos terrestres, microcrustáceos e larvas de quironomídeos associadas ao detrito nas planícies venezuelanas. Mais recentemente, Caldeira *et al.* (2007) encontraram 12 itens na dieta do tamoatá no Rio da Draga no Espírito Santo, sendo larvas de insetos, sedimento e matéria orgânica os itens mais importantes, havendo ainda a presença de fragmentos de insetos. Fugi *et al.* (1996) comentam que os invertebrados bentônicos constituem fonte de nutrição para mais da metade da biomassa de peixes da América do Sul, e as formas larvais de insetos constituem a categoria alimentar de maior utilização pela ictiofauna (ZAVALA-CAMIN, 1996).

Tabela 2 – Percentual do volume (PV%), Frequência de ocorrência (FO%) e Índice Alimentar (IAi%) de *Hoplosternum littorale* no Rio Vacacaí, RS.

Categoria Alimentar	PV%	FO%	IAi%
Insetos	67,21	68,42	75,72
Moluscos	1,02	15,78	0,26
Detrito/Sedimento	29,79	47,36	23,23
Vegetais	1,69	26,31	0,73
Escamas	0,15	10,52	0,02
Nematoda	0,12	5,26	0,01

Fonte: Dados de pesquisa.

O baixo número de táxons presentes no espectro alimentar se explica pelo fato de que os itens encontrados foram identificados basicamente até ordem, não chegando a um nível taxonômico mais aprofundado devido ao material encontrado no conteúdo estomacal se apresentar muito fragmentado, dificultando sua identificação. Aliado a isso, o número de exemplares capturados é baixo, em razão da dificuldade de captura desses indivíduos, pois são de pouca movimentação e habitam preferencialmente o fundo dos ambientes aquáticos. Apesar do esforço de coleta ter sido de 20 amostragens, a espécie não integrou o grupo de espécies dominantes do Rio Vacacaí (BEHR, em preparação). Entretanto, mesmo com um número amostral não muito elevado, foi possível observar resultados semelhantes aos encontrados por outros autores em diferentes bacias hidrográficas.

Em relação à atividade alimentar, o GR médio foi maior nos peixes capturados às 6 horas da manhã, porém, não houve diferença significativa entre os horários (Figura 2). O Índice de Repleção, também utilizado para entender a atividade alimentar, não apresentou variações significativas, porém, pode-se observar uma tendência a ser mais elevado em horários noturnos e crepusculares (Figura 3). O Quociente intestinal (QI) foi de 1,37. Apesar do baixo número amostral, é possível sugerir que *H. littorale* apresenta ritmo circadiano preferencialmente noturno, uma vez que houve uma maior captura de indivíduos nesses horários e a intensidade de tomada de alimento (apesar de não significativa no presente estudo) parece ter uma tendência a ser maior nos horários crepusculares e noturnos. Hahn *et al.* (1997) também observaram esse comportamento, evidenciado pela captura de exemplares com estômagos totalmente vazios e até mesmo ausência de capturas durante o dia.

Os mesmos autores afirmam ainda que esta pode ser uma estratégia para evitar a predação por grandes piscívoros nas lagoas estudadas. Em um experimento realizado por Boujard *et al.* (1991), com ciclos diários de alimentação dessa espécie, os autores verificaram

que a tomada voluntária do alimento tem uma fase acentuada entre 2 horas e 5 horas da madrugada, evidenciando que *H. littorale* é uma espécie noturna, tendo como estímulo periódico para a atividade alimentar, a ausência de luz.

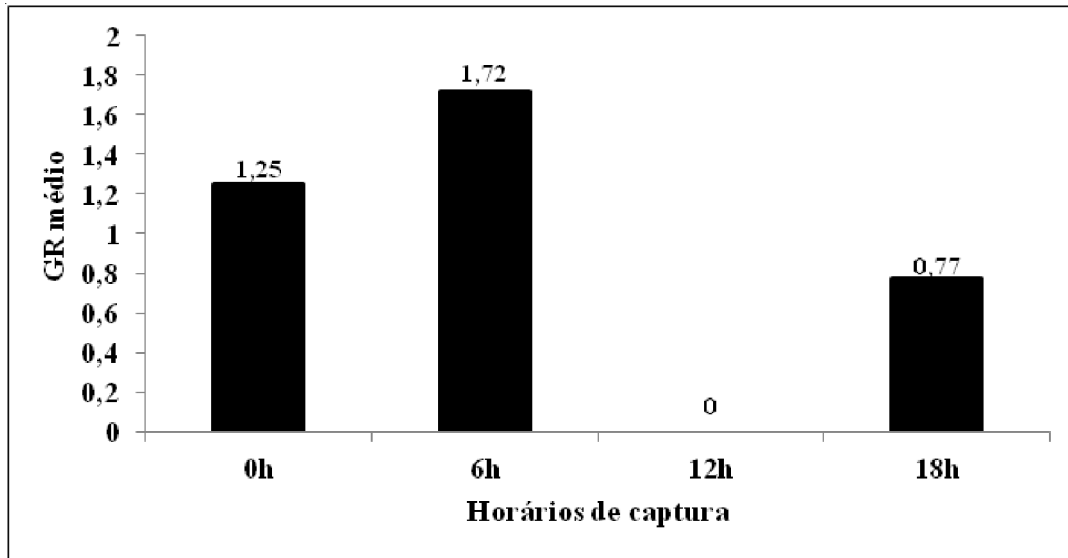


Figura 2 – Atividade alimentar diária de acordo com o Grau de Repleção (GR) médio de *Hoplosternum littorale* no Rio Vacacaí, RS.

Fonte: Dados de pesquisa.

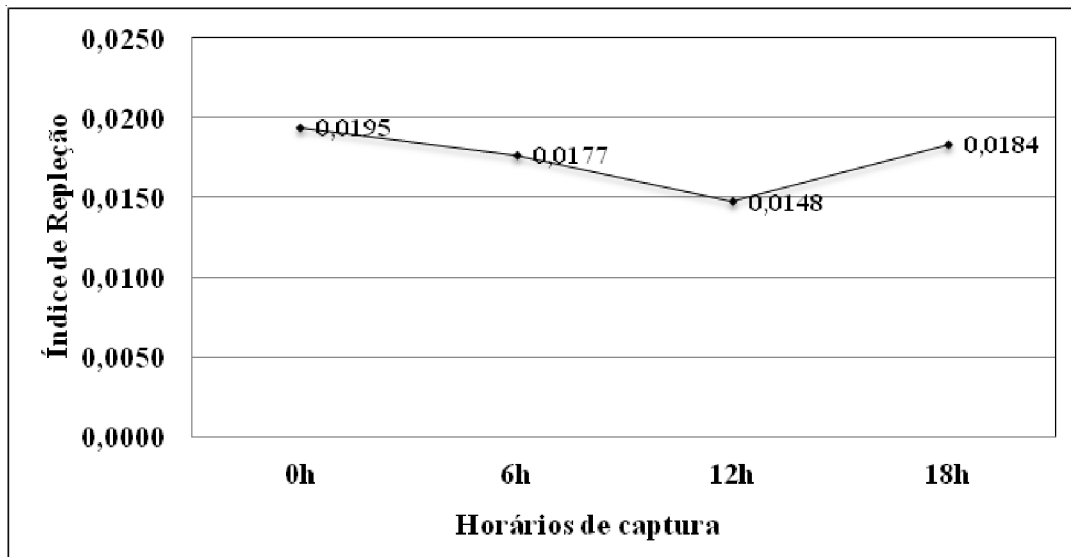


Figura 3 – Atividade alimentar diária de acordo com o Índice de Repleção (IR) médio de *Hoplosternum littorale* no Rio Vacacaí, RS.

Fonte: Dados de pesquisa.

Poucos trabalhos descrevem o QI para esta espécie, sendo esta uma medida importante para complementar os estudos sobre hábitos alimentares dos peixes. Becker *et al.* (2010) encontraram um QI de 1,36 para *H. littorale* capturados em lagoas na região de Santa Maria, centro do Rio Grande do Sul. Segundo Ward-Campbell *et al.* (2005), no geral, o quociente intestinal abaixo de 1,0 indica uma dieta carnívora, entre 1,0 e 3,0 indica uma dieta onívora e acima de 3,0 indica uma dieta herbívora ou detritívora. No entanto, apenas os valores de quociente intestinal não devem ser analisados isoladamente para se determinar o hábito alimentar de uma espécie, devendo ser levados em conta outros aspectos morfológicos, e principalmente a análise do conteúdo gástrico. Além disso, o QI pode variar conforme a época do ano e a atividade alimentar, sendo maior em épocas que o peixe se alimenta mais frequentemente. O QI também pode variar de acordo com a idade do peixe, diminuindo à medida que crescem em peixes que mantém a mesma dieta durante toda a vida, ou se alterando conforme muda a dieta em peixes que apresentam variações ontogenéticas (ZAVALA-CAMIN, 1996).

CONCLUSÕES

A partir dos resultados obtidos, podemos concluir que *H. littorale* apresenta hábito alimentar bentófago, se alimentando de organismos associados ao sedimento e com ritmo circadiano de alimentação preferencialmente noturno, corroborando com outros autores que a estudaram. Os demais resultados encontrados foram semelhantes aos encontrados para esta espécie em outras regiões do Brasil, porém, como na Região Sul o tamoatá é pouco estudado e a literatura é escassa em se tratando do Rio Vacacaí, este trabalho foi importante para contribuir com o conhecimento de alguns aspectos de sua biologia, subsidiando futuros estudos visando ao seu manejo adequado dentro dessa bacia, sua conservação e até mesmo a exploração de seu potencial para cultivo. Estudos mais aprofundados são necessários para o completo entendimento da biologia e ecologia da espécie, não apenas na bacia estudada, mas também em outras regiões do sul do país.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos alunos do Laboratório de Macroinvertebrados Aquáticos da Universidade Federal de Santa Maria pelo auxílio na identificação de itens presentes no conteúdo estomacal e à aluna Angélica Fátima Mantelli Streit pelo auxílio prestado na realização dos procedimentos laboratoriais.

REFERÊNCIAS

- ABDALLAH, V. D.; AZEVEDO, R. K. & LUQUE, J. L. Ecologia da comunidade de metazoários parasitos do tamoatá *Hoplosternum littorale* (Hancock, 1828) (Siluriformes: Callichthyidae) do rio Guandu, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Acta Scientiarum: Biological Sciences**, v. 28, n.4, p. 413-419, out./dez. 2006.
- AGOSTINHO, A. A.; HAHN, N. S.; GOMES, L. C. & BINI, L. M. Estrutura Trófica. In: VAZZOLER, A. E. A. M.; AGOSTINHO, A. A. & HAHN, N. S. eds. **A planície de inundação do Alto rio Paraná – Aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos**. Maringá: EDUEM, 1997. p. 229-247.
- ALBUQUERQUE, A. A. DE; BARTHEM, R. B. A pesca do tamoatá *Hoplosternum littorale* (HANCOCK, 1828) (Siluriformes: Callichthyidae) na ilha de Marajó. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, v. 3, n. 3, p. 359-372, set./dez. 2008.
- BALDISSEROTTO, B. Piscicultura continental no Rio Grande do Sul: situação atual, problemas e perspectivas para o futuro. **Ciência Rural**, v. 39, n. 1, p. 291-299, jan./fev., 2009.
- BECKER, A. G.; GONÇALVES, J. F.; GARCIA, L. O.; BEHR, E. R.; GRAÇA, D. L.; FILHO, M. K.; MARTINS, T.; BALDISSEROTTO, B. Morphometric parameters comparisons of the digestive tract of four teleosts with different feeding

habits. **Ciência Rural**, v. 40, n. 4, p. 862-866, apr. 2010.

BRAUNER, C. J.; BALLANTYNE, C. L.; RANDALL, D. J.; VAL, A. L. Air breathing in the armoured catfish (*Hoplosternum littorale*) as an adaptation to hypoxic, acid, and hydrogen sulphide rich waters. **Canadian Journal of Zoology**, v. 73, n. 4, p. 739-744, 1999.

CALDEIRA, F. N.; SILVA, B. F.; SÁ, F. S.; SILVA, A. G. Distribuição espaço temporal e dieta de *Hoplosternum littorale* (Hancock, 1828) (Siluriformes, Callichthyidae) no Rio da Draga, Vila Velha, ES. **Natureza on line**, v. 5, n. 2, p. 96-101, 2007.

DARNELL, R.M. Trophic spectrum of na estuarine community, based on studies of Lake Pontchartrain, Louisiana. **Ecology**, v. 42, n. 3, p. 553-568, jul. 1961.

FUEM. Estudos ambientais da planície de inundação do alto rio Paraná no trecho compreendido entre a foz do rio Paranapanema e o reservatório de Itaipú. Maringá: FUEM/PADCT/CIAMB. **Relatório annual**, v. 2, p. 370-474. 1993.

FUGI, R.; HAHN, N. S. & AGOSTINHO, A. A. Feeding styles of five species of bottom-feeding of the high Paraná River. **Environmental Biology of Fishes**, v. 46, n. 3, p. 297-307. 1996.

HAHN, N. S.; ALMEIDA, V. L. L. DE; DALUZ, K. D. G. Alimentação e ciclo alimentar diário de *Hoplosternum littorale* (Hancock) (Siluriformes, Callichthyidae) nas lagoas guaraná e patos da planície do alto rio Paraná, **Brasil. Revista brasileira de Zoologia**, v. 14, n. 1, p. 57-64. 1997.

HAHN, N. S.; ANDRIAN, I. F.; FUGI, R. & ALMEIDA, V. L. L. Ecologia trófica. In: VAZZOLER, A. E. A. M., AGOSTINHO, A. A. &

HAHN, N. S. (ed.). **A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e sócio-econômicos**. Maringá: EDUEM, 1997, 209-228.

HYNES, H. B. N. The food of fresh-water sticklebacks (*Gasterosteus aculeatus* e *Pygosteus pungitius*), with a review of methods used in studies of the food fishes. **Journal of Animal Ecology**, v. 19, p. 36-57. 1950.

HOSTACHE, G.; MOL, J. H. Reproductive biology of the neotropical armoured catfish **Hoplosternum littorale** (Siluriformes – Callichthyidae): a synthesis stressing the role of the floating bubble nest. **Aquatic Living Resources**, v. 11, n. 3, p. 173-185, 1998.

KAWAKAMI, E.; VAZZOLER, G. Método gráfico e estimativa de índice alimentar aplicado ao estudo de alimentação de peixes. **Boletim do Instituto de Oceanografia**, v. 29, n. 2, p. 205-207. 1980.

MARQUES, C. da S.; BRAUN, A. S. & FONTOURA, N. F. Estimativa de tamanho de primeira maturação a partir de dados de IGS: *Oligosarcus jenynsii*, *Oligosarcus robustus*, *Hoplias malabaricus*, *Cyphocharax voga*, *Astyanax fasciatus* (Characiformes), *Parapimelodus nigribarbis*, *Pimelodus maculatus*, *Trachelyopterus lucenai*, *Hoplosternum littorale*, *Loricariichthys anus* (Siluriformes) e *Pachyurus bonariensis* (Perciformes) no lago Guaíba e laguna dos Patos, RS. **Biociências**, v. 15, n. 2, p. 230-256, jul. 2007.

MALABARBA, L. R.; REIS, R. E. Manual de técnicas para a preparação de coleções zoológicas: **Sociedade Brasileira de Zoologia**, v. 36, 1987. 14p.

NELSON, J. S. **Fishes of the world**. 3rd ed., New York: John Wiley & Sons, 1994. 600p.

REIS, R. E. Family Callichthyidae. In: REIS, R. E.; KULLANDER, S. O. & FERRARIS JR., C. J. **Check list of the freshwater fishes of South and Central America**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003. 742 p.

SANTOS, E. P. **Dinâmica de populações aplicada à pesca e piscicultura**. São Paulo: HUCITEC/EDUSP, 1978. 129 p.

SÁ-OLIVEIRA, J. C. & CHELLAPPA, S. Fecundidade e tipo de desova do tamuatá, *Hoplosternum littorale* Hancock (Osteichthyes, Siluriformes) no Rio Curiaú, Macapá, Amapá. **Revista brasileira de Zoologia**, v. 19, n. 4, p. 1053-1056, dec. 2002.

SÁ-OLIVEIRA, J. C.; CHELLAPPA, S. & VASCONCELOS, H. C. G. Estrutura populacional, relação peso-comprimento e fator de condição de *Hoplosternum littorale*,

Hancock, 1828 (Siluriformes: Callichthyidae) da Área de Proteção Ambiental do Rio Curiaú, Macapá-AP. **Biota Amazônica**, v. 1, n. 1, p. 38-41. 2011.

WARD-CAMPBELL, B. M. S.; BEAMISH, F. W. H. & KONGCHAIYA, C. Morphological characteristics in relation to diet in five coexisting Thai fish species. **Journal of Fish Biology**, v. 67, n. 5, p. 1266-1279, nov. 2005.

WINEMILLER, K. O. Feeding and reproductive biology of the currito, *Hoplosternum littorale*, in the Venezuelan llanos with comments on the possible function of the enlarged male pectoral spines. **Environmental Biology of Fishes**, v. 20, n. 3, p. 219-227. 1987.

ZAVALA-CAMIN, L. A. **Introdução aos estudos sobre alimentação natural em peixes**. Maringá: EDUEM, 1996. 129 p.

RECEBIDO EM 3/7/2013
ACEITO EM 10/10/2013