

DIETA E ATIVIDADE ALIMENTAR DA TRAÍRA,
Hoplias malabaricus (BLOCH, 1794) (OSTEICHTHYES,
ERYTHRINIDAE), NOS PRIMEIROS ANOS DE
FORMAÇÃO DO RESERVATÓRIO DE SEGREDO - PR.

LOUREIRO, V.E.* & HAHN, N.S.**

*Bolsa Iniciação Científica CNPq/RHAE

**Bolsa Pesquisa/CNPq-DBI/NUPELIA

Universidade Estadual de Maringá/NUPELIA
Av. Colombo, 5790. 87.020-900. Maringá - Paraná.

RESUMO: Dieta e atividade alimentar da traíra, *Hoplias malabaricus* (Bloch, 1794) (Osteichthyes, Erythrinidae), nos primeiros anos de formação do reservatório de Segredo - PR. Para estudo da alimentação de *Hoplias malabaricus*, foram realizadas coletas mensais, durante dois anos, no reservatório de Segredo, PR. Os resultados referentes à análise dos conteúdos estomacais revelaram que a traíra alimentou-se preferencialmente de lambaris (várias espécies), sendo a dieta significativamente similar nos dois anos de coleta ($r_s = 0,39$; $P < 0,05$). O predomínio destas presas é verificado nas diferentes etapas de desenvolvimento dos exemplares e em distintos locais de coleta. Embora ocorra um incremento no tamanho da presa com o crescimento do predador, presas de pequeno porte foram mais consumidas, durante o período de estudos. Estômagos vazios foram muito frequentes ($\cong 70\%$). A atividade alimentar avaliada pelo estado de enchimento do estômago e digestão do alimento foi mais intensa durante o dia.

Palavras-chave: dieta, atividade alimentar, reservatório de Segredo, *Hoplias malabaricus*.

ABSTRACT: Diet and feeding activity of "traíra", *Hoplias malabaricus* (Bloch, 1794) (Osteichthyes, Erythrinidae), in the following years after the construction of Segredo reservoir (PR). During two years, monthly samples were done in Segredo reservoir with purpose to study feeding of *Hoplias malabaricus*. Stomach contents analysis revealed that the species fed mainly on "lambaris". The diet did not differ significantly between the two studied years ($r_s = 0,39$; $P < 0,05$). The high contribution of these preys is verified in the different individual development phases and sampling sites. It was verified an increment in the prey size according to the predator growth, but small preys were mainly taken during the studied period. Empty stomachs were frequent ($\cong 70\%$). Feeding activity analysed by the fullness state and food digestibility was higher during the day.

Key-words: diet, feeding activity, Segredo reservoir, *Hoplias malabaricus*.

INTRODUÇÃO

A traíra, *Hoplias malabaricus* Bloch, 1794, por ser uma espécie de ampla distribuição geográfica, ocorrendo em todos os cursos hidrográficos da América do Sul (Fowler, 1950) e de conhecido valor comercial, tem sido estudada exaustivamente sob vários aspectos. Moreira (1919; 1921), Azevedo & Gomes (1942), Paiva (1974), Godoy (1975) e Caramaschi (1979), estudaram sua biologia em diferentes localidades; Mendes (1942) desenvolveu estudos sobre seus melanóforos; Godoy (1970) sobre a osteologia e Barbieri et al (1982) sobre a dinâmica quantitativa da nutrição. No que se refere exclusivamente à alimentação, podem ser citados os trabalhos de Ramírez (1963), Destéfanz & Freire (1972), Escalante (1984), Winemiller (1989), Oliveros & Rossi (1991), Almeida (1994), dentre outros, desenvolvidos em ambiente natural.

No reservatório de Segredo, rio Iguazu, a traíra tem se posicionado entre as dez espécies mais abundantes na pesca experimental, desde o fechamento da barragem. Para ambientes alterados, como é o caso deste reservatório, são encontrados registros sobre sua dieta apenas para o reservatório de Itaipu (Fuem/Itaipu Binacional, 1987) e represa do Rio Pardo (Caramaschi, 1979).

Pretende-se, com este estudo, estabelecer o espectro alimentar de *H. malabaricus*, nos dois anos após o fechamento da represa, em diferentes locais e fases do desenvolvimento, além de sua cronologia alimentar diária.

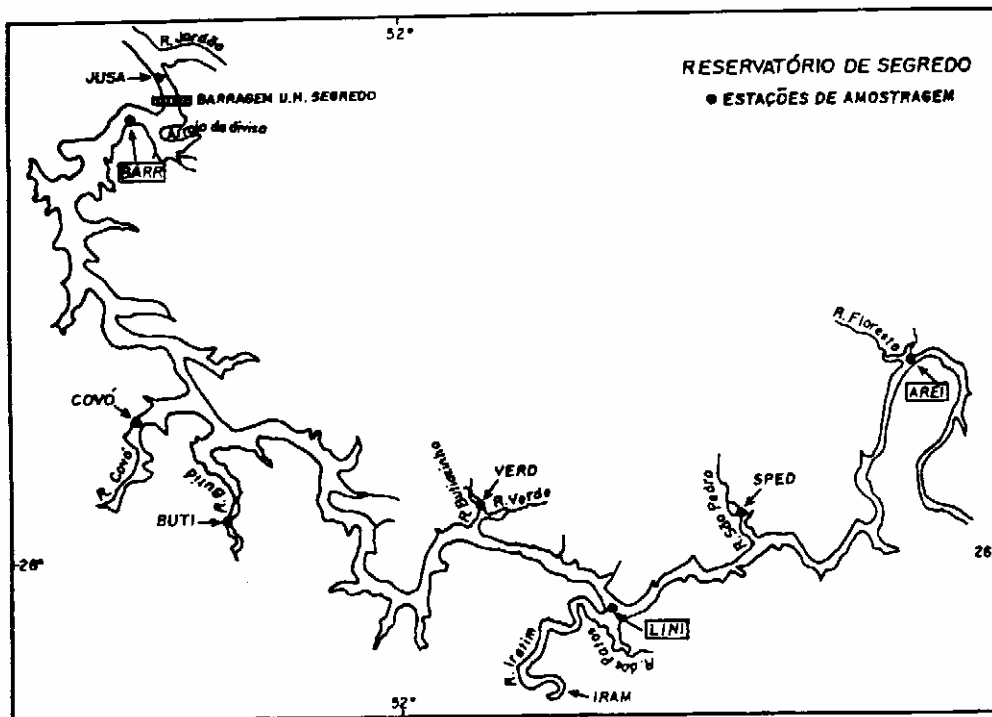


Figura 1. Localização dos pontos de coleta (JUSA= Jusante; BARR= Barragem; LINI= Linígrafo; AREI= Areia).

ÁREA DE ESTUDO

Em outubro/92, o rio Iguaçu foi interceptado, originando o reservatório da Usina Hidrelétrica de Segredo, na divisa dos municípios de Pinhão e Mangueirinha no Estado do Paraná, a cerca de 2 Km a montante do rio Jordão, próximo ao Arroio da Divisa (25° 47' S e 52° 07' W). Possui uma área de 82 km² e profundidade máxima de 108 m, sendo o tempo de detenção hidráulica de apenas 50 dias.

No reservatório e áreas adjacentes foram estabelecidas dez estações de coleta (Fig. 1), sendo três em tributários da margem direita (rios Verde, São Pedro e Floresta), três da esquerda (rios Covó, Butiá e Iratim) e três no corpo do reservatório (Barragem, Linígrafo e Areia), além de uma estação a jusante da barragem (Jusante).

MATERIAL E MÉTODOS

As coletas dos peixes foram realizadas mensalmente no período de março/93 a fevereiro/95, utilizando-se redes de espera simples (50 m) com malhagens de 3 a 14 cm, e tresmalhos (50 m) com malhagens de 6 a 8 cm entre nós opostos.

Os aparelhos de pesca ficaram expostos em cada local por 24 horas com revistas ao amanhecer (7:00 às 8:00 hs; noturno-matutino), entardecer (16:00 às 18:00 hs; diurno) e anoitecer (21:00 às 22:00 hs; vespertino-noturno). Após obtenção de dados biométricos de rotina, os estômagos foram retirados e fixados em formalina 4%.

Para estudo da dieta foram considerados apenas os estômagos cujos conteúdos puderam ser identificados, totalizando 151 do primeiro ano e 86 do segundo.

A identificação dos peixes presa foi realizada com base em Haseman (1911a e b) e Sampaio (1988). Os lambaris (*Astyanax*) pelo fato de estarem sendo revisados, serão referidos como B, C, F e I.

Para cada item alimentar foram calculadas as frequências de ocorrência (O%), numérica (N%) e volumétrica (V%). O volume foi obtido pelo deslocamento dos itens em provetas graduadas. Estes dados foram combinados no "Índice de Importância Relativa" (IRI) (Pinkas 1971).

Os valores de IRI foram transformados em porcentagens, ordenadas em forma decrescente e efetuadas somatórias cumulativas, com base nas quais as presas foram classificadas em: preferenciais - próximo de 50%; secundárias - entre 50% e 75% e acessórias - as demais (Rossetti & Nouze, 1987).

O espectro alimentar foi analisado por local de coleta (reservatório, tributários e jusante) e classes de tamanho, considerando-se para esta análise o tamanho (Ls) de primeira maturação gonadal (20,6 cm) (Fuem/Nupelia/Copel, 1994), (jovens 9,0 a 17,9 cm, subadultos 18,0 a 26,9 cm e adultos 27,0 a 45,0 cm).

A relação entre o tamanho do predador (traíra) e da presa foi estabelecida, apenas para o primeiro ano, com base no comprimento padrão de ambos obtidos em centímetros.

Para determinação da atividade alimentar foram considerados estômagos, com e sem alimento, totalizando 1235 para o primeiro ano e 464 para o segundo. Após exame dos conteúdos gástricos, as presas foram classificadas de acordo com o grau de digestão em item digerido e item fresco.

Os estômagos foram classificados conforme escala: 0 (vazio), 1 (parcialmente vazio - volume ocupado até 25%), 2 (parcialmente cheio - entre 25 e 75%), 3 (completamente cheio - entre 75 e 100%), obtendo-se o grau médio de repleção, que consiste na média ponderada dos valores numéricos dos graus de repleção considerados.

RESULTADOS

A dieta dos peixes nos dois anos de coleta foi significativamente similar (Spearman $r_s=0,39$; $P<0,05$), portanto esses dados serão tratados conjuntamente.

A análise dos conteúdos gástricos, para o total de indivíduos, revelou um predomínio de quase 100% de peixes, com exceção de vegetais e insetos, registrados ocasionalmente.

Através do índice de importância relativa, constatou-se que os itens preferenciais foram *Astyanax* sp B (48,9%) e *Astyanax* sp C (22,4%), enquanto que *Astyanax* sp (15,4%) figurou como presa secundária. Para as demais, caracterizadas como acessórias, a maioria obteve percentual inferior a 1% (Tab. 1).

Considerando-se os diferentes locais de coleta, nota-se que, nos tributários, apenas *Astyanax* sp B compôs a parcela principal da dieta (59,0%), enquanto que no reservatório, além desta presa, *Astyanax* sp C contribuiu com (27,0%). A jusante, além de *Astyanax* sp, *Psalidodon gymnodontus* compôs o conjunto das presas preferenciais (Fig. 2 A).

A análise da variação na composição do alimento, de acordo com as diferentes etapas do desenvolvimento não revelou alterações consideráveis entre jovens, subadultos e adultos. A exemplo da análise anterior, a presença de lambaris nos estômagos em todas as fases de desenvolvimento foi marcante. Estas presas variaram sua ordem de importância entre preferenciais e secundárias, principalmente para os jovens, que além dos lambaris, consumiram *Bryconamericus* sp (25,8%), um Tetragonopterinae de pequeno porte, cujo comprimento médio foi de 4,3 cm (Fig. 2 B).

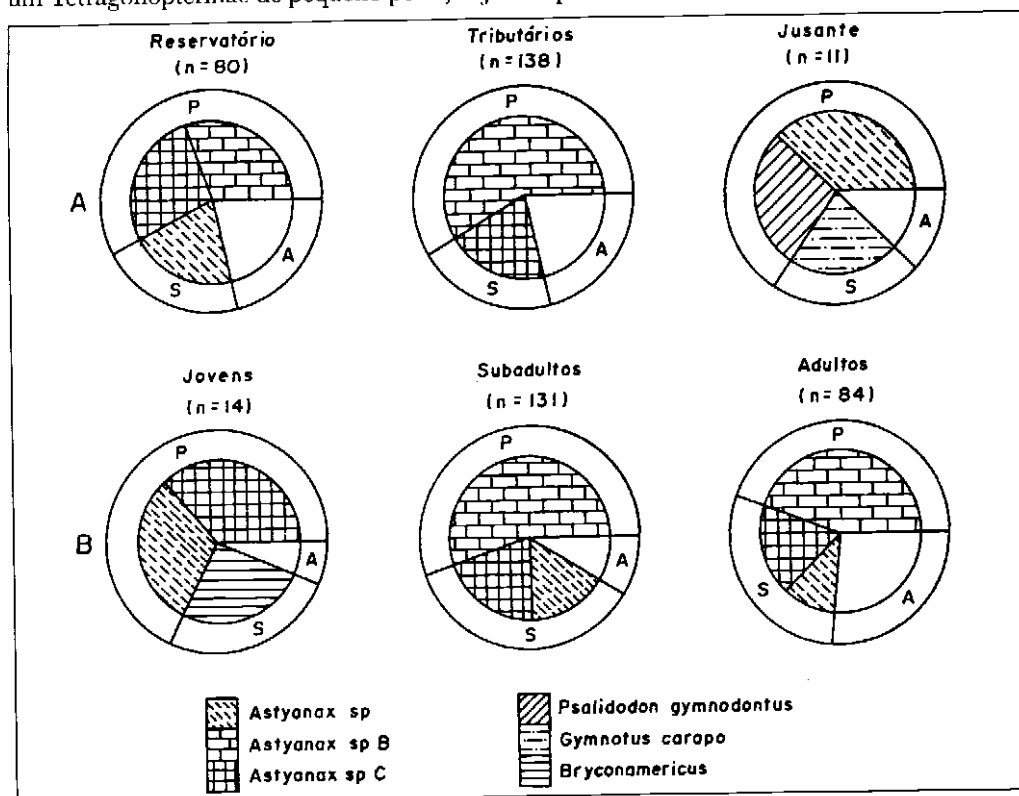


Figura 2. Participação relativa dos itens alimentares na dieta da traíra, *Hoplias malabaricus* no reservatório de Segredo: A:- em diferentes locais de coleta, B:- em diferentes etapas do desenvolvimento. P= presas preferenciais; S= secundárias; A= acessórias.

Tabela I. Frequência relativa de ocorrência, numérica, gravimétrica e do Índice de Importância Relativa (IRI) de cada item alimentar registrados nos conteúdos gástricos da traíra *Hoplias malabaricus* do reservatório de Segredo.

Itens	1 ° e 2 ° Ano			
	%O	%N	%V	%IRI
<i>Ancistrus</i> sp	0,81	0,70	0,59	0,05
<i>Apareiodon vittatus</i>	0,81	0,70	0,62	0,05
<i>Asyanax</i> sp	13,77	15,68	9,17	15,45
<i>Asyanax</i> sp B	24,70	23,69	20,19	48,95
<i>Asyanax</i> sp C	16,19	19,86	10,82	22,43
<i>Asyanax</i> sp F	3,64	3,48	4,30	1,28
<i>Asyanax</i> sp I	4,05	3,48	3,43	1,26
<i>Bryconamericus</i> sp	2,02	1,74	0,37	0,19
Cichlidae	0,81	0,70	1,53	0,08
<i>Corydoras paleatus</i>	0,81	0,70	0,21	0,03
<i>Crenicichla iguassuensis</i>	4,45	3,83	14,19	3,62
<i>Geophagus brasiliensis</i>	1,21	1,04	0,20	0,07
<i>Gymnotus carapo</i>	4,05	3,48	6,09	1,75
<i>Hypostomus derbyi</i>	0,40	0,35	0,83	0,02
<i>Hypostomus myersi</i>	0,40	0,35	1,34	0,03
<i>Oligosarcus longirostris</i>	2,83	2,79	4,36	0,91
<i>Pariolius hollandi</i>	2,02	1,74	2,49	0,38
Pimelodidae	0,40	0,35	0,27	0,01
<i>Pimelodus ortmanni</i>	2,02	1,74	1,49	0,29
<i>Pimelodus</i> sp	4,45	3,83	3,93	1,56
<i>Psalidodon gymnodontus</i>	1,62	1,39	3,10	0,33
<i>Psalidodon</i> sp	0,40	0,35	1,21	0,03
<i>Rhamdia</i> sp	2,43	2,09	2,64	0,52
<i>Rhamdia voulezi</i>	0,40	0,35	0,51	0,01
Tetragonopterinae	1,21	1,74	0,63	0,13
<i>Tilapia rendalli</i>	1,62	1,39	4,43	0,43
<i>Trichomycterus</i>	0,40	0,35	0,37	0,01
Colcoptera	0,40	0,70	0,25	0,02
Odonata	0,40	0,35	0,01	0,006
Vegetal	1,21	1,04	0,43	0,08

As relações entre as variações no comprimento do predador e das presas encontram-se na figura 3. Consta-se que, conforme a traíra cresce, ocorre um leve incremento no tamanho das presas. Isto, no entanto, é mais acentuado no início do desenvolvimento, quando os exemplares apresentam comprimento entre 10 e 19 cm.

Os valores do comprimento mínimo e relativo das presas permanecem mais ou menos constantes com algumas oscilações. No entanto, o comprimento máximo aumenta acentuadamente nos predadores, a partir de 16 cm.

Para o estudo da atividade alimentar foram examinados estômagos de todos os exemplares coletados, dos quais 69,6% do primeiro ano e 67,7% do segundo encontravam-se vazios.

A figura 4, revela que estômagos com alimento foram registrados em todos os turnos. Nota-se, no entanto, uma nítida redução de estômagos com alimento no período vespertino-noturno, o que indica ser este o período de menor atividade alimentar.

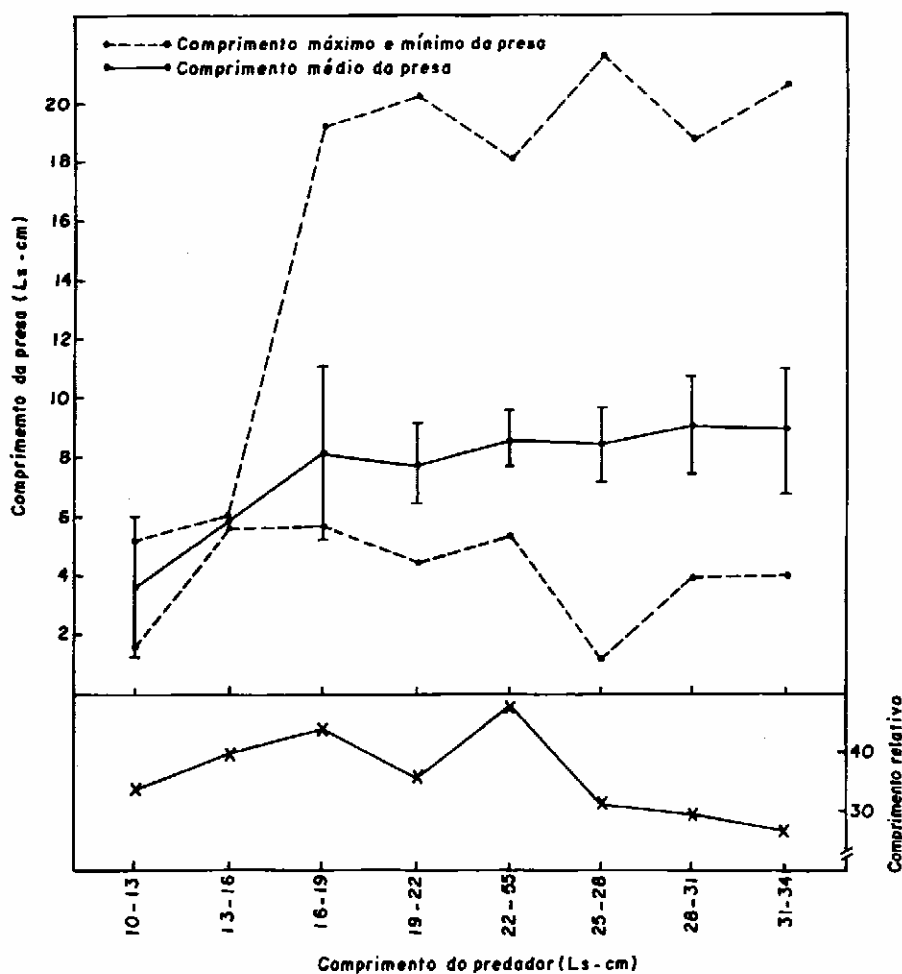


Figura 3. Relação entre os tamanhos do predador, *Hoplias malabaricus* e das presas. Barras verticais - Desvio padrão.

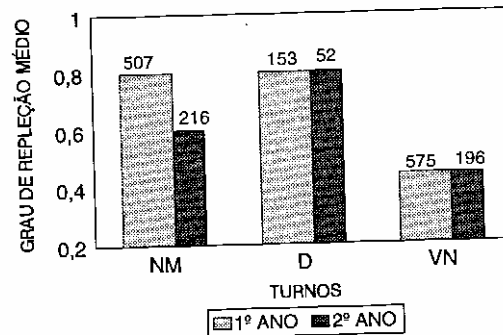


Figura 4. Grau de repleção médio dos estômagos de *Hoplias malabaricus* em diferentes turnos de coleta, no reservatório de Segredo, durante dois anos.

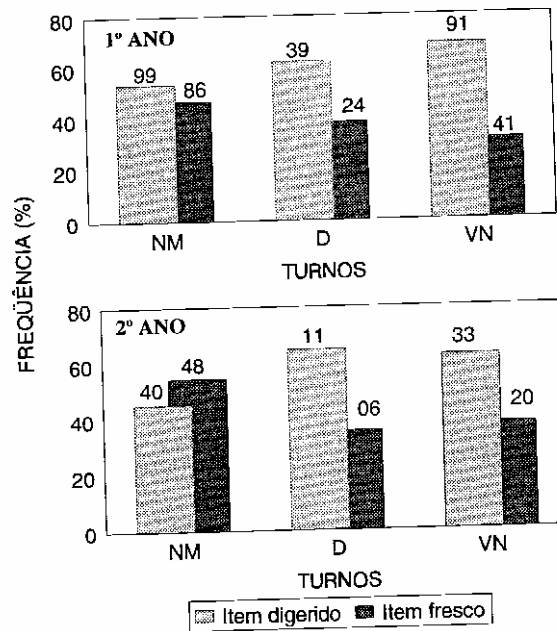


Figura 5. Frequência dos graus de digestão das presas nos estômagos de *Hoplias malabaricus* em diferentes turnos de coleta, no reservatório de Segredo, durante dois anos.

Estes resultados podem ser corroborados pela análise do grau de digestão das presas (Fig. 5). Ao amanhecer, observa-se um percentual mais elevado de presas frescas nos estômagos, decaindo ao longo do dia até o anoitecer, principalmente para exemplares do primeiro ano, conseqüentemente, presas digeridas foram aumentando no decorrer do dia. No período vespertino-noturno, aproximadamente 70% das presas encontravam-se em elevado grau de digestão.

DISCUSSÃO

As alterações ambientais causadas pelos empreendimentos hidrelétricos, originando grandes represas, tornam as comunidades presentes instáveis. Isto geralmente se reflete na estrutura trófica do sistema, a qual pode sofrer alterações periódicas de acordo com as flutuações no suprimento alimentar, além de outros fatores. Petts (1984), menciona que o suprimento alimentar pode desempenhar um papel fundamental na determinação de populações estáveis de peixes dentro de rios represados. De acordo com Agostinho (1992), durante o processo de colonização de um reservatório, verifica-se a depleção de algumas populações (inclusive peixes), e a explosão de outras, que têm no novo ambiente condições favoráveis para manifestar seu potencial de proliferação. Para muitas espécies ictíicas o alimento é um fator limitante, no entanto, para as piscívoras, acredita-se que as novas condições ambientais favorecem seu desenvolvimento uma vez que seu alimento (espécies forrageiras de pequeno porte) encontra-se amplamente disponível.

Os resultados do presente estudo permitiram verificar que a traíra comportou-se como essencialmente piscívora, no reservatório de Segredo, mesmo nas fases jovens. Este hábito é citado na literatura como típico desta espécie (Azevedo & Gomes, 1942; Paiva, 1974; Almeida, 1994). No entanto, alguns destes autores registraram outros itens, além de peixes, em proporções relevantes nos conteúdos gástricos da traíra.

O predomínio de lambaris, verificado na dieta dos exemplares analisados evidencia o caráter oportunista desta espécie. Estas forrageiras são muito abundantes neste ambiente, posicionando-se como principais no levantamento ictiofaunístico realizado paralelamente a este estudo (Fuem/Nupelia/Copel, 1994; 1995). A este respeito, Agostinho (1992), menciona que, no início de formação de um reservatório, observa-se a proliferação massiva de espécies de pequeno porte, a qual é regida por vários fatores, dentre eles a elevada disponibilidade de alimento.

Na represa do rio Pardo, Caramaschi (1979) verificou que *H. malabaricus*, alimentou-se também preferencialmente destes Tetragnopterinae. Entretanto, no reservatório de Foz de Areia, muito próximo ao de Segredo e com idade superior, a traíra consome principalmente espécies de mandis, também abundantes no local (observação pessoal). As pequenas variações espaciais na tomada de alimento, podem também estar relacionadas com a disponibilidade de determinados itens em épocas e locais distintos.

Vale ressaltar que não foi registrado nenhum caso de canibalismo, podendo isto estar associado a abundância de recursos vigentes. A predação intraspecífica parece bastante comum para esta espécie tendo sido registrada em outros locais por Paiva (1974), Caramaschi, (1979) Winemiller (1989), Oliveros & Rossi (1991), Almeida (1994).

O tamanho da presa tem sido enfatizado por muitos autores como fator limitante na escolha do alimento uma vez que com o crescimento e conseqüente aumento do diâmetro da boca, o predador passa a explorar presas de maior tamanho. Esta observação foi constatada neste estudo, principalmente com relação ao tamanho máximo das presas, porém, exemplares grandes (de até 34 cm), consumiram também presas pequenas. Isto pode sugerir que com o crescimento, além de ocorrer um incremento no tamanho do item, observa-se também uma ampliação no espectro de tamanho de presas capturadas. Este fato parece válido para muitos piscívoros, podendo ser considerado até mesmo como regra geral. O comprimento médio mais próximo do comprimento absoluto mínimo demonstra que as traíras de Segredo consomem preferencialmente presas pequenas.

Goulding et al. (1988) e Machado-Allison (1990), comentam, respectivamente, que peixes predadores do rio Negro/AM e da planície de inundação da Venezuela tomam presas que medem menos de um terço de seu tamanho. Almeida (1994), verificou o aumento no tamanho de presas consumidas de acordo com o crescimento de cinco espécies de peixes piscívoras da planície de inundação do alto rio Paraná, porém, presas em torno de cinco centímetros foram intensamente predadas por estas espécies independente de seus tamanhos.

A maior presa ingerida por *H. malabaricus*, neste estudo, refere-se a um exemplar de mandi, *Pimelodus* sp, com 23,5 cm consumido por um indivíduo de 30,5 cm. Isto não parece ocasional, pois outras presas, consideradas grandes (em torno de 20 cm), foram igualmente ingeridas. Azevedo & Gomes (1942), Paiva (1974), Winemiller (1989) e Almeida (1994) comentam sobre a capacidade desta espécie de ingerir grandes presas.

A alta incidência de estômagos vazios registrados neste estudo parece estar associada ao hábito piscívoro desta espécie (Allen, 1935; Frost, 1954; Thomas, 1966; Kawakami, 1975), somando-se a isto o fato de tratar-se de uma espécie sedentária. Azevedo & Gomes (1942), Paiva (1974), Caramaschi (1979), Oliveros & Rossi (1991), dentre outros, comentam também sobre o elevado número de estômagos sem alimento entre exemplares de *H. malabaricus*. Paiva (1974), acrescenta ainda que indivíduos desta espécie possuem excepcional resistência ao jejum.

A despeito de estômagos com alimento terem sido registrados em todos os turnos de coleta, bem como presas frescas e em estágio avançado de digestão, nota-se um ritmo alimentar descontínuo em relação a tomada de alimento. Os valores mais elevados do grau de repleção dos estômagos e maior proporção de presas frescas nos turnos noturno-matutino e diurno pode indicar que a espécie apresenta uma tendência alimentar diurna. No entanto, Paiva (1974), observou que o predatismo é mais intenso durante à noite para *H. malabaricus* da região nordeste. Isto pode estar associado ao comportamento das presas nestes locais, uma vez que para peixes piscívoros o hábito da presa é fundamental (Scrimgeour & Winterbourn, 1987; Glova et al, 1987).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora seja prematuro afirmar, com apenas dois anos de formação do reservatório de Segredo, que a traíra tenha encontrado condições favoráveis para se desenvolver e venha a proliferar neste novo ambiente, algumas evidências, tais como: 1) elevada flexibilidade alimentar; 2) o fato de ser o único piscívoro de grande porte, portanto sem inimigos aquáticos naturais e 3) de já estar se reproduzindo na área do reservatório, levam a crer que esta espécie será bem sucedida nesta represa.

Agradecimentos

Gostaríamos de agradecer ao NUPELIA (Núcleo de pesquisa em Limnologia, Ictiologia e Aquicultura) pelo apoio logístico, ao Convênio UEM/Copel pelo apoio financeiro, ao CNPq/RHAE pela concessão da bolsa de iniciação científica. A H.I.Suzuki, C.S. Pavanelli, L.C. Gomes, J.L.L. Pereira, M.S. Ribelatto Arita pela colaboração nas diferentes etapas deste trabalho.

*Parte da monografia de bacharelado apresentada ao curso de Ciências Biológicas - UEM.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agostinho, A. A. (1992). Manejo de recursos pesqueiros em reservatórios. In: Agostinho, A.A. & Benedito-Cecílio, E., eds. Situação Atual e Perspectivas da Ictiologia no Brasil. Maringá, Pr., EDUEM. 127p..
- Allen, K. R. (1935). The food and migration of the perch (*Perca fluviatilis*) in Windermere. The Journal of Anim. Ecol., 4:264-273.
- Almeida, V. L. L. (1994). Utilização de Recursos Alimentares por peixes piscívoros da planície de inundação do alto rio Paraná (22° 40' - 22° 50' S / 53° 15' - 53° 40' W), Brasil. Maringá, PR, UEM, 1994. (Dissertação de Mestrado em Ciências Ambientais) - Universidade Estadual de Maringá.
- Azevedo, P. & Gomes, A. L. (1942). Contribuição ao estudo da biologia da Traíra *Hoplias malabaricus* (Bloch, 1794). Bol. Ind. Anim., 5 (4):15-64.
- Barbieri, G.; Verani, J. R.; Barbieri, M. C. (1982). Dinâmica quantitativa da nutrição de *Hoplias malabaricus* (Bloch, 1794) na represa do Lobo (Brotas-Itirapina-S.P) (Pisces, Erythrinidae). Rev. Brasil. Biol., 42 (2):295-302.
- Caramaschi, E.M.P. (1979). Reprodução e alimentação de *Hoplias malabaricus* (Bloch, 1794) na Represa do rio Pardo (Botucatu, SP) (*Osteichthyes, Cypriniformes, Erythrinidae*). São Carlos, UFSCar. 144 p.. (Dissertação de Mestrado - PPG-ERN-Universidade Federal de São Carlos.
- Destéfani, S. & Freyre, L. (1972). Relaciones tróficas de los peces de la laguna de Chascomús con un intento de referenciación ecológica y tratamiento biocstadístico del espectro trófico. Acta Zool. Lilloan., 29:17-34.
- Escalante, A. (1984). Contribución al conocimiento de las relaciones tróficas de peces de agua dulce del área platense. IV. Dos especies de Cichlidae y Miscelánea. Limnobiós, 2 (8): 562-578.
- Fowler, H. W. (1950). Os peixes de água doce do Brasil. Arq. Zool. Est. S. Paulo, 6 (2):205-404.
- Frost, W.E. (1954). The food of pike, *Esox lucius* L., in Windermere. J. Anim. Ecol. 23 :339-360.
- Fuem/Nupelia/Surehna/Itaipú Binacional. (1987). Ictiofauna e biologia pesqueira. Maringá, Fuem. 2v. (Relatório).
- Fuem/Nupelia/Copel (1994). "Ictiologia e Aquicultura Experimental para o Reservatório da Usina Hidrelétrica de Segredo. Período (março de 1993 a fevereiro de 1994). Maringá, Fuem. p.189. (Relatório anual do projeto).
- Fuem/Nupelia/Copel (1995). "Estudos Ictiológicos no Reservatório de Segredo. Período (março de 1994 a fevereiro de 1995). Maringá, Fuem. p. 198. (Relatório anual do projeto).
- Glova, G.J.; Sagar, P. M.; Docherty, C. R. (1987). Diel feeding periodicity of torrentfish (*Cheimarrichthys fosteri*) in two braided rivers of Canterbury, New Zealand. New Z. J. Mar. Freshwater Res., 21: 555-561.
- Godoy, M. P. (1970). Estudos osteológicos da traíra, *Hoplias malabaricus malabaricus* (Bloch, 1794) (Pisces, Cypriniformes, Erythrinidae). Rev. Brasil. Biol., 30 (3): 447-460.
- Godoy, M. P. (1975). Família Erythrinidae. In: Peixes do Brasil. Subordem Caracoidei. Bacia do Rio Mogi Guassu, Piracicaba, Ed. Franciscana. v.3, p. 400-444.
- Goulding, M.; Carvalho, M. L.; Ferreira, E. G. (1988). Rio Negro, rich life in poor water: Amazonian diversity and food chain ecology as seen through fish communities. The Hague, SPB Academic. p.200.
- Haseman, J. D. (1911a). A brief report upon the expedition of the Carnegie Museum to Central South América. Ann. Carnegie Mus., 7 (3-4): 287-299.
- Haseman, J. D. (1911b). Some new species of fishes from the rio Iguassú. Ann. Carnegie Mus., 7 (3-4): 374-387.
- Kawakami, E. (1975). Alimentação de Pleuronectiformes (Análise comparativa e bionomial). São Paulo, USP. 150p.. (Dissertação de Mestrado em Oceanografia Biológica - Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo.

- Machado-Allison, A. (1990). Ecologia de los peces de las areas inundables de los llanos de Venezuela. *Interciência*, 15.(6): 411-423.
- Mendes, E. G. (1942). Respostas dos melanóforos de traíra (*Hoplias malabaricus*) a vários excitantes. *Bol. Fac. Fil. Ciên. Let.*, 25 (6):285-299.
- Morcira, C. (1919). Recherches sur la reproduction de *Hoplias malabaricus* (Bloch) et sur l'incubation d'oeufs de *Salmo fario* au Brésil. *Bull. Sec. Zool. France*, 44:329-336.
- Morcira, C. (1921). A Piscicultura no Brasil. Rio de Janeiro, p. 2-13.
- Oliveros, O. B. & Rossi, L.M. (1991). Ecologia trófica de *Hoplias malabaricus malabaricus* (Pisces Erythrinidae). *Rev. Asoc. Ciênc. Nat. Litoral*, 22 (2): 55-68.
- Paiva, M. P. (1974). Crescimento, alimentação e reprodução da traíra, *Hoplias malabaricus* (Bloch), no nordeste brasileiro. Fortaleza, Universidade Federal do Ceará. 32 p.
- Petts, G. E. (1984). Impounded rivers Perspectives for ecological management. Chichester, U K., Wiley. 326p.
- Pinkas, L.; Oliphant, M. S.; Iverson I. L. K. (1971). Food habits of albacore bluefin tuna, and bonito in California waters. *Fish Bulletin* (152): 5-10.
- Ramírez, F. C. (1963). Hábitos alimenticios de la tararira (*Hoplias Malabaricus*). *Periódico de Asuntos Agrarios*, 11 (121):1-15.
- Rosocchi, L. & Nouaze, Y. (1987). Comparaison de cinq indices alimentaires utilisés dans l'analyse des contenus stomacaux. *Rev. Trav. Pêches Mar*, 49:111-123.
- Sampaio, F. (1988). Estudos taxonômicos preliminares dos Characiformes (*Teleostei, Ostariophysi*) da bacia do rio Iguaçu, com comentários sobre o endemismo dessa fauna. São Carlos, UFSC. 175p. Dissertação de Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais - Universidade Federal de São Carlos.
- Scrimgeour, G.J., & Winterbourn, M.J. (1987). Diet, food resource partitioning and feeding periodicity of riffle-dwelling fish species in a New Zealand river. *J.Fish.Biol.*, 31:309-324.
- Thomas, J.D. (1966). On the biology of the cattish *Clarias senegalensis*, in a man-made lake in the Ghanaian savanna with particular reference to its feeding habits. *J.Zool.*, 148:476-514.
- Winemiller, K. O. (1989). Ontogenetic diet shifts and resource partitioning among piscivorous fishes in the Venezuelan Llanos. *Environ. Biol. Fishes*, 26:177-199.