

Ecologia alimentar do *Odontostilbe paraguayensis* (Characiformes, Characidae) no Pantanal do Nabileque

Taís Caldas Balta^{1*} & Yzel Rondon Suarez²

1 – Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD, Rod. Dourados-Itahum, Km 12, CEP 79804-970, Dourados, MS, Brasil. 2 – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul - Dourados-Itahum, Km 12, CEP 79804-970, Dourados, MS, Brasil.

* Autor para correspondência. e-mail: taiscaldas_zoo@hotmail.com

RESUMO. Objetivou-se, nesse estudo, avaliar como as diferenças temporais do Pantanal do Nabileque podem influenciar os hábitos alimentares da espécie *Odontostilbe paraguayensis*. Os espécimes coletados em quatro períodos do ciclo hidrológico: enchente (fevereiro a abril), cheia (maio a julho), vazante (agosto a outubro), seca (novembro a janeiro) e repetindo-se a enchente em fevereiro do ano seguinte, totalizando 13 meses de fevereiro/2009 a fevereiro/2010 com peneiras (80x120cm) com malha de aproximadamente 2 mm. Cada peixe foi submetido à biometria, onde foi pesado, medido e esviscerado. O conteúdo estomacal de cada indivíduo foi retirado, pesado (em g) e posteriormente analisando sob lupa. Foram analisados os conteúdos estomacais de 303 indivíduos. A dieta foi constituída de 79 itens alimentares. Algas filamentosas, microcrustáceos, insetos (larvas de díptera e himenoptera), detritos e sedimentos foram os itens mais consumidos pela espécie. Os resultados de nossos estudos indicaram que o *Odontostilbe paraguayensis* pode ser considerada uma espécie de hábito alimentar onívoro devido ao equilíbrio dos itens alimentares encontrados em seus estômagos, tanto de origem vegetal quanto de origem animal.

Palavras-chave: macrófitas, centro-oeste, planície inundável.

ABSTRACT. Feeding ecology of the *Odontostilbe paraguayensis* (Characiformes, Characidae) in the Nabileque Pantanal. The aim of this study was to evaluate how the differences in time of the Pantanal Nabileque may influence the eating habits of the species *Odontostilbe paraguayensis*. The specimens collected in four periods of the hydrological cycle: flood (February-April), flood (May-July), ebb (August-October), dry season (November to January) and repeating the flood in February of next year, totaling 13 months of the February/2009 February/2010 with sieves (80x120cm) with a grid of approximately 2 mm. Each fish was subjected to biometrics, which was weighed, measured and esviscerado. The stomach contents of each individual was removed, weighed (g) and subsequently analyzed under a magnifying glass. We analyzed the stomach contents of 303 individuals. The diet consisted of 79 food items. Filamentous algae, micro, insects (larvae of diptera and hymenoptera), debris and sediments were the most consumed by the species. The results of our studies indicated that the *Odontostilbe paraguayensis* can be considered an omnivorous species due to the balance of the food items found in their stomachs, both vegetable and animal

Key words: Macrophytes, midwest, flood plain.

Introdução

A região neotropical possui a mais rica ictiofauna do mundo, com estimativa da existência de cerca de 8.000 espécies, Schaeffer (1998) e o Brasil lidera o número de peixes de água doce, possuindo 2122 espécies catalogadas (BUCKUP; MENEZES, 2003). No entanto, pouco se sabe sobre a biologia básica de suas espécies, Lowe-McConnell (1999), dificultando quaisquer medidas de manejo e conservação dos recursos pesqueiros.

As espécies de pequeno porte estão entre as mais comuns e abundantes em toda região neotropical, no entanto, poucos estudos têm sido realizados para entendermos o comportamento, estrutura, distribuição e fatores que influenciam a ocorrência e diversidade destas comunidades em corpos d'água brasileiros (SUAREZ et al., 2007).

O Pantanal não é uma paisagem homogênea, sendo identificadas 11 sub-regiões (SILVA; ABDON, 1998), cada uma com características próprias de solo, vegetação e clima, sendo: Cáceres, Poconé, Barão de Melgaço, Paraguai, Paiaguás, Nhecolândia, Abobral, Aquidauana, Miranda, Nabileque e Porto Murtinho.

A bacia do alto rio Paraguai possui grande planície alagável que recebe água de sub-bacias menores que escoam para o rio Paraguai, seu principal canal de drenagem. Cada sub-bacia drena regiões geológicas diferentes, com regime pluviométrico/hidrológicos diferentes, o que lhes conferem características limnológicas distintas (OLIVEIRA; CALHEIROS, 1999).

Em regiões tropicais, apesar de existirem peixes especializados em determinados tipos de alimento, a maioria exibe grande plasticidade em suas dietas, o que dificulta o delineamento de padrões tróficos, Lowe-McConnell (1987).

Os bancos de macrófitas aquáticas são sabidamente de grande importância para o desenvolvimento inicial de muitas espécies de peixes (DELARIVA et al., 1994);, além de atuarem como local de alimentação (CASATTI et al., 2003) mecanismo de dispersão para espécies de pequeno porte (OLIVER et al., 1982). A abundância e complexidade dos bancos de macrófitas estão entre os principais determinantes da estrutura das comunidades de peixes tanto em ambientes lênticos (SUAREZ et al., 2001) quanto lóticos, Bulla (2006).

Na superfície dos bancos de macrófitas aquáticas podem ser encontrados fungos, bactérias, algas, detritos orgânicos e inorgânicos (MESCHIATTI et al. 2000). Este fato contribui para elevar a abundância de invertebrados residentes em bancos de macrófitas, o que pode refletir em uma maior diversidade de itens predados pelos peixes.

A ecologia alimentar de uma determinada espécie fornece conhecimentos biológicos básicos sobre a mesma e permite entender como a dieta interfere em outros aspectos de sua

dinâmica populacional e mesmo no funcionamento das comunidades de peixes e na conservação do ecossistema como um todo (MENEZES, 1996; RODRIGUES-RUIZ, 1998).

A análise da tomada do alimento é imprescindível no estudo da partilha dos recursos numa assembléia de peixes. Segundo Ross (1986) esta é a que melhor forma de identificar as inter-relações de espécies e os fenômenos que estão acontecendo num determinado momento.

Entre as subfamílias de Characidae, Cheirodontinae é uma das mais conhecidas em termo de taxonomia e filogenia, contando com cerca de 50 espécies válidas, distribuídas em 15 gêneros (MALABARBA, 2003; BUHRNHEIN; MALABARBA, 2006). Segundo Malabarba (1998), a subfamília é composta por duas tribos, Cheirodontini (incluindo o gênero *Cheirodon* e *Serrapinnus*) e Compsurini (incluindo *Compsura* e *Macropsobrycon*), além de cinco gêneros *incertae sedis* (entre eles, *Odontostilbe*). Recentemente, Buhrnhein (2006), propôs uma nova tribo em adição as mais conhecidas, *Odontostilbini*, que inclui todos os gêneros anteriormente considerados *incertae sedis* em Cheirodontinae.

Vários estudos foram realizados sobre alimentação em Cheirodontinae, podendo ser citados os trabalhos de Machado (2003), que estudou hábitos alimentares de peixes, entre eles *Serrapinnus calliurus*, no rio Piraputanga (MT); Casatti (2004) e Suzuki et al. (2004), que caracterizaram o hábito alimentar de *Serrapinnus notomelas* em diferentes locais na planície de inundação do alto rio Paraná (SP) e Melo et al. (2004), que estudaram hábitos alimentares de peixes, entre eles *Odontostilbe* sp., em um córrego de cerrado no centro-oeste do Brasil.

Estudos sobre alimentação de *O. paraguayensis* são escassos, sendo assim neste trabalho usamos como referência estudos realizados sobre alimentação em Cheirodontinae, subfamília cujas características assemelham-se ao gênero *Odontostilbe*.

Assim, este trabalho teve por objetivo avaliar como a dinâmica alimentar do *Odontostilbe paraguayensis* é influenciado pelas diferenças temporais no Pantanal de Nabileque/Porto Murtinho, Mato Grosso do Sul.

Material e métodos

O estudo foi realizado em uma sub-região do Pantanal, no Estado de Mato Grosso do Sul, conhecida como Pantanal de Porto Murtinho (região extrema do Sul do Pantanal). Está localizado no município de Porto Murtinho-MS, abaixo da confluência do rio Nabileque com o rio Paraguai, posicionado ao longo do Rio Paraguai, tendo como limites Norte e Sul os Rios Aquidauana e Apa, respectivamente, Amaral Filho (1986) (Figura 1). Os rios Amonguijá e Paraguai em Porto Murtinho foram nossos ambientes de estudo, conhecidos como região

limite do Pantanal, uma vez que segundo (SILVA; ABDON, 1998) o Pantanal termina na confluência do rio Apa com o rio Paraguai, abaixo da cidade de Porto Murtinho-MS. Nesta sub-região predomina a vegetação chaquenha (savana estépica), com alagamento anual por origens pluviais e fluviais em algumas áreas (SILVA; ABDON, 1998).

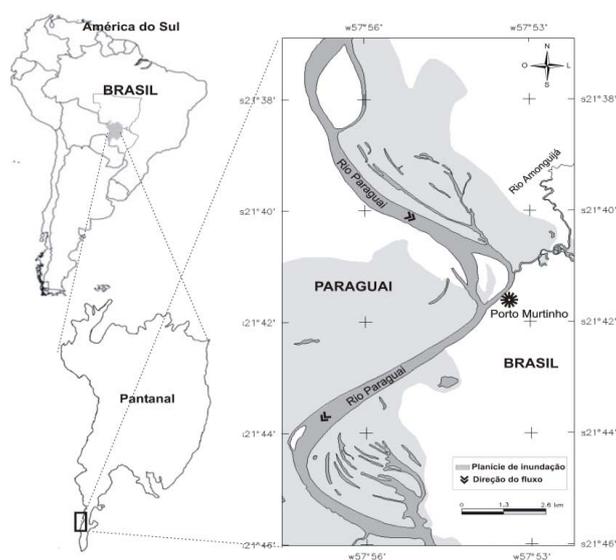


Figura 1: Mapa com a localização da área de estudo no rio Paraguai, Porto Murtinho- MS.

O Pantanal na região de Porto Murtinho apresenta neste trabalho o pico da cheia no inverno enquanto a temperatura e pluviosidades são maiores no verão, resultado da baixa declividade do Pantanal no sentido Norte-Sul, sendo que esta assincronia na sazonalidade das elevadas temperaturas e a inundação são fatores que podem levar a uma redução na produtividade neste ambiente, Winemiller (2005).

As coletas foram realizadas em quatro períodos do ciclo hidrológico: enchente (fevereiro a abril), cheia (maio a julho), vazante (agosto a outubro), seca (novembro a janeiro) e repetindo-se o início da enchente em fevereiro do ano seguinte, totalizando 13 meses de fevereiro/2009 a fevereiro/2010. Em cada coleta as amostragens foram realizadas em pontos (locais) aleatórios ao longo das margens dos rios Amonguijá e Paraguai.

Neste processo foram utilizadas peneiras (80x120cm) com malha de aproximadamente 2 mm. Os dados de nível do rio e pluviosidade foram obtidos através dos registros diários das régua da Agência Nacional das Águas (ANA) no rio Paraguai.

Em campo, os peixes coletados foram acondicionados em sacos plásticos etiquetados e fixados em formol a 10% para posterior identificação e obtenção de dados biométricos e biológicos.

Em laboratório, foram analisados dados biométricos e biológicos tais como peso dos estômagos (g), comprimento padrão (CP) de cada indivíduo, ao longo do período de coleta; os peixes foram eviscerados para retirada do estômago com auxílio de uma pinça e os itens alimentares identificados sob microscópio óptico até o menor nível taxonômico possível e quantificados através do método volumétrico (HELLAWELL et al., 1971). O volume de cada item alimentar foi obtido calculando-se o percentual de cada item em relação ao volume total dos conteúdos, Hyslop (1980). Estas medidas foram obtidas através de placa milimetrada onde o volume foi calculado em mm^3 e posteriormente transformado em “ml” (HELLAWELL et al., 1971), através da fórmula:

$$V = V_i / \Sigma V_j * 100$$

Onde:

V = % volumétrico

V_i = volume do item alimentar i

V_j = volume total de itens alimentares no estômago.

Para a descrição da variação na composição da dieta ao longo do período amostrado as amostras foram divididas de acordo com o ciclo hidrológico (enchente, cheia, vazante e seca) e dadas pelo percentual volumétrico de cada grupo de itens alimentares.

Resultados

Foram analisados os conteúdos estomacais de 303 indivíduos. A dieta foi constituída de 79 itens, onde os registrados com maior frequência foram: algas filamentosas, microalgas, microcrustáceos (principalmente cladóceras e copepodos), insetos (larvas de diptera e hymenoptera) e sedimentos.

Nossos resultados mostraram que os principais itens consumidos por *O. paraguayensis* foram algas (25,55%), seguidas pelos microcrustáceos (22,83 %) e larvas de insetos (10,73%), que juntos totalizaram quase 60% da dieta da espécie durante o período de amostragem.

Nossas análises mostraram que o consumo de alimento foi maior nos períodos enchente/cheia onde algas, microcrustáceos, larvas de insetos e sedimentos foram os itens

mais consumidos em relação às outras épocas do ano. Já no período da seca é clara a redução na disponibilidade de alimentos, sendo microcrustáceos os mais consumidos, ocorrendo variação temporal.

Tabela 1: Percentual volumétrico dos principais táxons encontrados nos conteúdos estomacais do *Odontostilbe paraguayensis* no período de estudo.

<i>Odontostilbe paraguayensis</i>	
Itens Alimentares	Percentual volumétrico (%)
<i>Cladóceras</i>	3,20
Ovos de resistência (Cladocera)	0,51
<i>Bosminopsis sp.</i>	0,02
<i>Pseudosida sp.</i>	0,14
<i>Biapertura sp.</i>	0,07
<i>Bosminidae</i>	0,63
<i>Pleuroxus sp.</i>	0,65
<i>Graptoleberis sp.</i>	0,03
<i>Chydoridae</i>	4,29
<i>Sarlatona serricauda</i>	0,48
<i>Macrotrichidae</i>	0,03
<i>Daphnia gessene</i>	0,03
<i>Daphnidae</i>	0
<i>Ceriodaphnia reticulata</i>	0,30
<i>Diaphinosoma sp.</i>	0,36
<i>Moinodaphnia sp.</i>	0,07
<i>Moinidae</i>	0,55
<i>Moina minuta</i>	1,40
<i>Moina micrura</i>	0,39
<i>Copepodo</i>	0,33
Ovo de Copepodo	4,47
<i>Naúplio</i>	0,14
<i>Copepodito/calanoidea</i>	0,04
<i>Copepodito</i>	1,40
<i>Nauplio/Cyclopoida</i>	0,07
<i>Nauplio/Calanoidea</i>	1,52
<i>Copepodo/Cyclopoida</i>	0,92
<i>Copepodo/Calanoidea</i>	1,12

Larva de inseto	0,64
Larva de Chironomidae	6,42
Larva de Diptera	1,29
Hemiptera	0,08
Hymenoptera	1,02
Ephemeroptera	1,28
Algas	5,03
<i>Gomphonema sp.</i>	0,13
<i>Asterococcus sp.</i>	0,11
<i>Navecula sp.</i>	0,10
<i>Choococcus sp.</i>	0,52
<i>Aulacoseira sp.</i>	0,05
<i>Surirella sp.</i>	0,18
<i>Melosira sp.</i>	1,15
<i>Tetraedron sp.</i>	0,55
<i>Oscillatoria sp.</i>	3,55
<i>Cyrosigna sp.</i>	0,20
<i>Aphanocapsa sp.</i>	0,35
<i>Geminella sp.</i>	0,06
<i>Pinularia sp.</i>	0,62
<i>Macrothrix sp.</i>	0,34
<i>Rhizoclonium sp.</i>	0,78
<i>Ankistrodesmus sp.</i>	8,80
<i>Planktongya sp.</i>	0,56
<i>Snowella sp.</i>	0,06
<i>Microcrocis sp.</i>	0,01
<i>Vaucheria sp.</i>	0,002
<i>Microspora sp.</i>	0,45
<i>Microcystis sp.</i>	0,71
<i>Mougeateopsis sp.</i>	0,02
<i>Binudearia sp.</i>	0,36
<i>Alonella sp.</i>	0,005
<i>Ulotrix sp.</i>	0,63
<i>Diffflugia sp.</i>	1,12
<i>Notholca sp.</i>	1,07
<i>Nebela sp.</i>	0,15
<i>Philodina sp.</i>	0,01

<i>Keratella sp.</i>	0,45
<i>Tecameba sp.</i>	0,48
Ovo de Bivalve	2,40
Estoblastos de Briozóario	0,84
<i>Centropyxis sp.</i>	1,09
<i>Arcella sp.</i>	1,25
<i>Lecane sp.</i>	3,22
<i>Euglena sp.</i>	0,49
Tecido vegetal	2,27
Sedimentos	8,65
Conteúdo dig	10,78
Larva de peixe	0,07
Cartilagem	0,06
Detrito	0,75

Assim sendo, o *Odontostilbe paraguayensis* pode ser considerada uma espécie de hábito alimentar onívoro devido à participação equilibrada tanto de itens de origem vegetal quanto de origem animal em sua dieta.

Variações na dieta foram observadas quando analisados exemplares das três classes de tamanho (Tabela 2), embora não em grandes proporções, sendo que indivíduos de ambos os tamanhos tiveram preferência por microcrustáceos, algas e insetos.

Quando analisada a composição da dieta, para os indivíduos de diferentes tamanhos as diferenças nos valores do volume alimentar mostram que houve alteração na participação dos itens. Deste modo, peixes pequenos (14-23 cm) alimentaram-se, preferencialmente, de microcrustáceos (26,78%) e algas (11,24%), enquanto peixes médios (23-29 cm) além de microcrustáceos (em uma proporção maior) (43,8%) se alimentaram também de insetos (23,8%) e os peixes grandes (29-38 cm), tiveram preferência por microcrustáceos, com 5,6%.

Tabela 2: Composição da dieta de indivíduos de diferentes tamanhos entre fevereiro/2009 e fevereiro/2010 no Pantanal de Porto Murtinho-MS.

Itens alimentares	n° de indivíduos	Representatividade dos itens alimentares
-------------------	------------------	--

Pequenos	114	
Microcrustáceos		26,78
Algas		11,24
Insetos		1,16
Tec. Veg		1,6
Cont. dig		8,4
Detritos		0,9
Médios	170	
Microcrustáceos		43,8
Algas		9,7
Insetos		23,8
Tec. Veg		7,5
Cont. dig		7,3
Detritos		0,8
Grandes	19	
Microcrustáceos		5,6
Algas		1,1
Insetos		1,5
Tec. Veg		0,7
Cont. dig		1,5
Detritos		1,6

Discussão

Nossos resultados evidenciaram que o *Odontostilbe paraguayensis* consumiu predominantemente algas e microcrustáceos, tendo preferência dos mesmos nos períodos de enchente e cheia.

Além das algas, os invertebrados aquáticos são, em muitos estudos, importantes na alimentação de peixes (COSTA, 1987; TEIXEIRA, 1989), de modo que segundo Santos e Ferreira (1999), os insetos estão entre os principais invertebrados na alimentação dos peixes e, de um modo geral, pode-se inferir que quase todas as espécies de peixes, em alguma etapa de sua vida, consomem insetos pelo seu alto valor nutricional. Os insetos alóctones foram um dos itens mais consumidos pela espécie, enquanto as formas autóctones não ocorreram, o que demonstra a pouca importância do material de origem terrestre na dieta desta espécie. No estudo pode-se observar que os dípteros foram os insetos que apresentaram maiores frequências entre as classes de ocorrência de insetos. Acredita-se que a presença de insetos na composição da dieta da espécie possa estar relacionada com a utilização de macrófitas aquática como local de alimentação.

As partes submersas das macrófitas aquáticas formam um hábitat complexo, composto de caules e raízes que são colonizados por algas e invertebrados, Junk (1973), e no qual estão associadas muitas espécies de peixes de pequeno porte (BONETTO et al., 1969).

Este hábitat representa um importante refúgio para os peixes, especialmente contra predadores (DIEHL; EKLOV, 1995). Segundo (PELICICE et al., 2005) as macrófitas, além de serem diretamente utilizadas na alimentação de peixes, juntamente com a assembléia perifítica e de invertebrados que abriga, contribuem na produção de detritos para o meio aquático.

Os resultados de nossos estudos indicaram que o *Odontostilbe paraguayensis* pode ser considerada uma espécie de hábito alimentar onívoro devido ao equilíbrio dos itens alimentares encontrados em seus estômagos, tanto de origem vegetal quanto de origem animal.

Alguns trabalhos caracterizaram espécies de Cheirodontinae como carnívoras, se alimentando principalmente de larvas de insetos (CAZOLA et al., 2003); e invertívoras, se alimentando principalmente de invertebrados aquáticos e terrestres (ANGREMEIER; KARR, 1983).

Apesar das diferentes classificações alimentares utilizadas por diferentes autores para espécies de Cheirodontinae, o conjunto de dados disponíveis na literatura permite sugerir que a grande maioria delas possui hábito onívoro, podendo haver predominância ou tendência ao consumo de um determinado item, Dias (2007).

A presença do item sedimento na alimentação da espécie estudado foi constatada, talvez por ser um alimento abundante, mas de difícil digestão e baixo valor nutritivo, Payne (1978) a sua ocorrência deve-se a possíveis hábitos espaciais diferenciados da espécie, ou até mesmo possivelmente se deva ao consumo de invertebrados aquáticos e estruturas vegetais associadas ao sedimento. Porém acredita-se que a sua ingestão seja acidental, ocorrendo durante a predação de algum outro alimento.

Constatamos que *O. paraguayensis* apresentou elevada plasticidade alimentar com a ocorrência de 79 itens em sua dieta. Em ambientes aquáticos tropicais e subtropicais, grande parte dos peixes apresenta uma ampla flexibilidade alimentar (ARAUJO-LIMA et al., 1995).

Assim, o comportamento onívoro de *O. paraguayensis* tem a vantagem de permitir o aproveitamento de grande variedade de recursos alimentares disponíveis, Zavala-Camin (1996), e permitir que a espécie se torne uma das mais abundantes nas comunidades em que ocorre.

Entre as vantagens de o comportamento alimentar onívoro, está a combinação da ingestão de alimento animal, que é de alto valor energético, porém os peixes desempenham certo esforço para obtê-lo, com ingestão de alimento vegetal, que é de baixo teor energético,

porém é obtido com menor esforço principalmente para espécies que estão associadas a bancos de macrófitas aquáticas. Nesta categoria de alimentos obtidos com menor esforço está o sedimento que, por ser de fácil coleta, todavia necessita na maioria das vezes de aparato digestivo especializado para melhor digestão, Zavala-Camin (1996).

Resultados foram observados para *Odontostilbe.sp* por Luz-Agostinho et al. (2006) no reservatório Corumbá (GO), no qual a espécie ingeriu insetos autóctones, algas e matéria vegetal em grandes quantidades. (PETRY et al 2003) também observaram o hábito onívoro para *Odontostilbe. fugitiva* na Amazonia Central, assim como *Odontostilbe. microcephala*, na Argentina (BISTONI; HUED 2002). No entanto, o hábito detritívoro em espécies de *Odontostilbe* foram observados por MELO et al. (2004) para *Odontostilbe.sp.*, que verificaram a espécie ingerindo detrito, algas, insetos e matéria vegetal em um córrego do cerrado (MT).

Os resultados obtidos para *O. paraguayensis* neste estudo mostram que a espécie apresenta uma dieta muito semelhante a dos demais Cheirodontinae para os quais existe informação.

Referências

AMARAL FILHO, Z.P. do. Solos do Pantanal Matogrossense. In: Simpósio Sobre Recursos Naturais E Sócio-Econômicos Do Pantanal, 1., 1984. Corumbá, MS. **Anais...** Brasília, Embrapa-DDT, 1986, p.91-104. (EMBRAPA-CPAP. Documentos, 5).

ANGERMEIER, P. L.; KARR, J. R. Fish communities along environmental gradients in a system of tropical streams. **Environmental Biology of Fishes**, v. 9, p. 117-135, 1983.

ARAÚJO-LIMA, C.A.R.M. *et al.* Trophic aspects of fish communities in brazilian rivers and reservoirs. In: TUNDISI, J.G. *et al.* (Ed.). *Limnology in Brazil*: Rio de Janeiro: Brazilian Academy of Science/Brazilian Limnological Society , 1995. p. 105-136.

BISTONI, M. A.; HUED, A. C. Patterns of fish species richness in rivers of the central region of Argentina. **Brazilian Journal of Biology**, São Carlos, v. 62, n. 4b, p. 753-764, 2002.

BUCKUP, P.A.; MENEZES, N.A. Catálogo dos peixes marinhos e de água doce do Brasil. 2. ed. 2003. Disponível em: <<http://www.mnrj.ufrj.br/catalogo/>>. Acesso em: 25 ago. 2006.

BULLA, C. K. **O papel das macrófitas aquáticas no desenvolvimento e dispersão de peixes da planície de inundação do alto rio Paraná, Mato Grosso do Sul, Brasil. Dissertação de Mestrado, UEM. 2006, 51p.**

BUHRNHEIN, C. M. 2006. **Sistemática de *Odontostilbe* Cope, 1870 com a proposição de uma nova tribo *Odontostilbini* e redefinição dos gêneros incertae sedis de Cheirodontinae (*Osthariophysi*: *Characiformes*: *Characidae*)**. Ph.D. Dissertation, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 315p.

BUHRNHEIN, C. M & L. R. MALABARBA. 2006. Redescription of the type species of *Odontostilbe* Cope, 1870 (Teleostei: Characidae: Cheirodontinae), and description of three new species from the Amazon. **Neotropical Ichthyology**, 4 (2): 167-196.

CASATTI, L.; MENDES, H.F.; FERREIRA, K.M. Aquatic macrophytes as feeding site for small fishes in the Rosana reservoir, Paranapanema River, southeastern Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 63, n. 2, p. 213-222, 2003.

CASATTI, L. 2004. Ichthyofauna of two streams (silted and reference) in the upper Paraná river basin, southeastern Brazil. **Brazilian Journal of Biology** 64(4):757-765.

CAZORLA, A. L.; DURÁN, W.; TEJERA, L. Alimentación de la Ictiofauna del Río Sauce Grande, Provincia de Buenos Aires, Argentina. *Biología Acuática, Florêncio Varela*, v. 20, p. 73-79, 2003.

COSTA, W. J. E. M. Feeding habits of a fish community in a tropical Coastal stream, Rio Mato Grosso, Brazil. **Stud. Neotrop. Fauna & Environ.**, 22: 145-153. 1987

DELARIVA, R. L.; AGOSTINHO, A. A.; NAKATANI, K.; BAUMGARTNER, G. Ichthyofauna associated to aquatic macrophytes in the upper Parana river floodplain. **Revista Unimar**, v. 16, n. 3, p. 41-60, 1994.

DIAS, T. S. **Estudo da dieta de oito espécies da Subfamília Cheirodontinae (Characiformes: Characidae) em diferentes sistemas lacustres nos Estados do Rio Grande do Norte e Rio Grande do Sul.** 2007. 89 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal) – Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

DIEHL, S & EKLOW, P, 1995. Effects of piscivore mediated habitat use on resources diet, and growth of perch. *Ecology*, 76: 1712-1726.

ESCALANTE, A. H. Dieta comparativa de *Cheirodon interruptus interruptus* (Osteichthyes, Characidae) en ambientes lénticos y lóticos de la provincia de Buenos Aires. **Revista del Museo de La Plata**, Série Zoología, La Plata, v. 14, n. 152, p. 35-45, 1987.

HARTZ, S. M. **Alimentação e estrutura da comunidade de peixes da lagoa Caconde, litoral norte do Rio Grande do Sul, Brasil.** 1997. 238 f. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) - Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 1997.

HELLAWELL, J. M.; ABEL, R. A rapid volumetric method for the analysis of the food of fishes. **J. Fish Biol.**, v. 3, p. 29-37, 1971.

HYSLOP, E. P. Stomach of contents analysis: a review of methods and their application. **J. Fish. Biol.** v.17: p. 411-429. 1980.

JUNK, W. J. 1973. Investigations on the ecology and production-biology of the “floating-meadows” Paspalo-Echinochloetum on the Midle Amazon. II - The aquatic fauna in the root-zone of floating

vegetation. *Amazoniana*, 4: 9-102. JUNK, W.J. Áreas inundáveis: um desafio para a limnologia. *Acta Amazonica*, Manaus, v. 10, no. 4, p. 775- 796, 1980.

LOWE-MCCONNELL, R.H. Ecological studies in tropical fish communities. Cambridge: Cambridge University, 1987. 382p.

LOWE-MCCONNELL, R.H. 1999. Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais. EDUSP, São Paulo.

LUZ-AGOSTINHO, K. D. G. et al. Food spectrum and trophic structure of the ichthyofauna of Corumbá reservoir, Paraná river Basin, Brazil. **Neotropical Ichthyology**, Porto Alegre, v. 4, n. 1, p. 61-68. 2006.

MACHADO ALLISON, A. Ecologia de los peces de las areas inundables de los llanos de Venezuela. **Interciencia**, v. 14, p. 411-423, 1990.

MACHADO, F. de A. **História natural de peixes do Pantanal: com destaque em hábitos alimentares e defesa contra predadores**. 2003. Tese (Doutorado em Ecologia), 99 f. Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 2003.

MALABARBA, L. R. 1998. Monophyly of Cheirodontinae, characters and major clades. P.193-233. In: MALABARBA, L. R., R. E. REIS, R. P. VARI, Z. M. S. LUCENA & C. A. S. LUCENA. Phylogeny and Classification of Neotropical Fishes. Porto Alegre, EDIPUCRS, 603p.

MALABARBA, L. R. 2003. Subfamily Cheirodontinae. In: REIS, R. E.; KULLANDER, S. O. & FERRARIS JR., C. J. eds. **Check List of the Freshwater Fishes of South and Central America**. Porto Alegre, Edipucrs. p.215-221.

MELO, C.E. & C.P. RÖPKE. Alimentação e distribuição de pias (Pisces, Anostomidae) na planície do Bananal, Mato Grosso, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** 21 (1): 51-56. 2004

MENEZES, N.A. Padroes de distribuicao da biodiversidade da mata atlantica do sul e sudeste brasileiro: peixes de agua doce. Bases de dados Tropical, 1996.

MESCHIATTI, A. J., ARCIFA, M. S & FENERICH-VERANI, N. 2000. Fish communities associated with macrophytes in Brazilian floodplain lakes. *Environmental Biology of Fishes*, 58: 133–143.

OLIVER, M. K.; MCKAYE, K. R. Floating islands: a means of fish dispersal in Lake Malawi, Africa. *Copeia*, v. 4, p. 748-754, 1982.

OLIVEIRA, M.D.; CALHEIROS, D.F. Estado de conservação da bacia do rio Miranda (Pantanal-MS), baseado em estudos limnológicos. In: Congresso Brasileiro De Limnologia, 7, 1999, Florianópolis, SC. *Resumo...* Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, v. 1, p.89, 1999.

PAYNE, A.I.1978. Gut pH and digestive strategies in estuarine grey mullet (*Mugillidae*) and tilapia *Cichlidae*. *Journal of Fish Biology*, 13 (5): 627-629.

PELICICE, F. M.; AGOSTINHO, A. A.; THOMAZ, S. M. Fish assemblages associated with *Egeria* in a tropical reservoir: investigating the effects of plant biomass and diel period. *Acta Oecologica*, v. 27, p. 9-16, 2005.

PETRY, P.; BAYLEY, P. B.; MARKLE, D. F. Relationships between fish assemblages, macrophytes and environmental gradients in the Amazon River Floodplain. *Journal of Fish Biology*, v. 63, p. 547-579, 2003.

RODRIGUES-RUIZ, A. Fish species composition before and after construction of a reservoir on the Guadalete river (SW Spain). *Arch. Hydrobiol., Stuttgart*, v. 142, p. 353-369, 1998.

ROSS, S. T. Resource partitioning in fishes Assemblages: A review of field studies. *Copeia*, v.2, p.352-388, 1986.

SÁNCHEZ-BOTERO, J. I.; ARAÚJO-LIMA, C. A. R. M. As macrófitas aquáticas como berçário para a ictiofauna da várzea do rio Amazonas. *Acta Amazônica*, v. 31, n. 3, p. 437-447, 2001.

SANTOS, G.M.; FERREIRA, E.J.G. Peixes da bacia Amazônica. In: LOWE-McCONNELL, R.H. *Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais*. Tradução de Anna Emília A. M. Vazzoler; Angelo Antonio Agostinho; Patrícia T. M. Cunningham. São Paulo:EDUSP, 1999, p. 345-354. Título original: Ecological studies in tropical fish communities.

SILVA, J. dos S.V.; ABDON, M. dos M. Delimitação do pantanal brasileiro e suas subregiões. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 33 n. esp., p. 1703-1711. 1998.

SCHAEFFER, S.A. Conflict and Resolution: Impact of next taxa on phylogenetic studies of the neotropical cascudinhos (*Siluroidei: Loricariidae*). In: MALABARBA, L.R. et al. (Ed.). *Phylogeny and classification of neotropical fishes*. Porto Alegre: Edipucrs, 1998. p. 375-400.

SÚAREZ, Y. R.; PETRERE-JÚNIOR, M.; CATELLA, A. C. Factors determining the structure of fish communities in Pantanal lagoons (MS, Brazil). **Fisheries Management and Ecology**, v. 8, p. 173-186, 2001.

SÚAREZ, Y. R.; PETRERE-JÚNIOR, M.; CATELLA, A. C. Factors regulating diversity and abundance of fish communities in Pantanal lagoons, Brazil. **Fisheries Management and Ecology**, v. 11, p. 45-50, 2004.

SÚAREZ, Y. R.; VALÉRIO, S. B.; TONDATO, K. K.; XIMENES, L. Q. L.; FELIPE, T. R. A. Determinantes ambientais da ocorrência de espécies de peixes em riachos de cabeceira da bacia do rio Ivinhema, alto rio Paraná. *Acta Science Biology Science*, v. 29, n. 2, p. 145-150, 2007.

SUZUKI, H. I., F. M. PELICICE, E. A. LUIZ, J. D. LATINI & A. A. AGOSTINHO. 2004. Reproductive strategies of the fishes community of the upper Paraná River floodplain. Pp. 125-130. In: AGOSTINHO, A.A., L. RODRIGUES, L. C. GOMES, S. M. THOMAZ & L. E. MIRANDA (Eds.). *Structure and Functioning of the Paraná River and its floodplain: LTER- Site 6 (PELD-site 6)*. Maringá, EDUEM, 275p.

TEIXEIRA, R.L. 1989. Aspectos da ecologia de alguns peixes do arroio Bom Jardim, Triunfo, RS. **Revista Brasileira de Biologia**, 49: 183-192.

WANTZEN, K. M., MACHADO, F. A., VOSS, M., BORISS, H. & JUNK, W. J. 2002. Seasonal isotopic shifts in fish of the Pantanal wetland, Brazil. *Aquatic Sciences*, 64: 239-251.

WINEMILLER, K. O. Floodplain river food webs: generalizations and implications for fisheries management. pp. 285-312 in: WELCOMME, R. L. & Petr, T. (eds.), **Proceedings of the Second International Symposium on the Management of Large Rivers for Fisheries**. v. 2. Mekong River Commission, Phnom Penh, Cambodia. 2005.

ZAVALA-CAMIN, L.A. 1996. Introdução aos estudos sobre alimentação natural em peixes. Eduem/Nupelia, Maringá.

Normas de Publicação da Revista Acta Scientiarum. Ciências Biológicas

Diretrizes para Autores

INSTRUÇÕES PARA AUTORES

1. *Acta Scientiarum. Ciências Biológicas* ISSN 1679-9283 (Papel) e ISSN 1807-863X (online) é uma revista científica, publicada quatro vezes por ano pela Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Paraná, Brasil.
2. A revista publica artigos originais em todas as áreas de Ciências Biológicas, incluindo anatomia, bacteriologia, biologia molecular, bioquímica, botânica, citologia e biologia celular, comportamento animal, ecologia, limnologia, embriologia e histologia, fisiologia-morfo, genética, microbiologia, parasitologia e zoologia.
3. Autor deve mencionar que o manuscrito, os relatórios de trabalho original, não foi enviado, no todo ou em parte, para publicação em outra revista científica. Esta afirmação pode ser encontrada em baixo.
4. Dados e idéias em artigos e exatidão dos dados bibliográficos devem ser verificados pelos autores. A menção de marcas e empresas comerciais não significa recomendação necessária pelo Conselho Editorial da revista.
5. Os trabalhos deverão ser baseados em técnicas de estado-da-arte. Quando necessário, uma declaração de ética da instituição e da segurança Bio-Board deve ser anexado.
6. Os documentos são publicados em **Inglês**. Elas devem ser concisas e consistentes no estilo.
7. Os artigos serão analisados por três pares reconhecido por sua produção científica e de pesquisa, de instituições de ensino superior no Brasil e no exterior. Após as devidas correções e possíveis sugestões, o documento será aceito se dois pares dar uma declaração favorável, o artigo será rejeitada se duas revisões por pares são desfavoráveis.
8. Os artigos devem ser enviados via Internet através do **Portal ACTA** homepage.
9. Conflitos de interesses podem ser pessoais, comerciais, políticos, acadêmicos ou financeiros. Conflito de interesses ocorre quando autores, revisores ou editores possuem interesses que podem afetar a escrita ou a avaliação de trabalhos inéditos. Autores são convidados a submeter um artigo sobre a possível publicação devem reconhecer ou revelar conflitos financeiros ou outros que possam ter afetado seu trabalho científico. Os autores devem identificar todos os recursos financeiros concedidos durante a execução do seu trabalho e outras obrigações pessoais com relação ao anterior. O revisor deve informar os editores sobre eventuais conflitos de interesses que podem influenciar a análise do manuscrito

e devem declarar-se inelegível para essa tarefa específica.

10. A partir de 2010 os autores são responsáveis pela revisão do texto em Português ou à sua tradução em língua estrangeira. Texto de revisão e tradução deve ser pago pelos autores ao revisores autorizados que encaminhará um certificado para esse fim.

11. Formação e convenções a serem seguidas estão listadas abaixo:

a) Ao apresentar o nome completo do (s) o (s) autor (seis no máximo), seu / sua / seu endereço institucional (s) e e-mail do autor para correspondência deve ser inserida

b) Os artigos deverão ser subdivididos nos seguintes subtítulos (impresso em negrito e numerados): resumos e palavras-chave em Português e Inglês (estas palavras não devem ser existentes no título); Introdução, Material e Métodos, Resultados e Discussão, Conclusões (opcional), Agradecimentos (opcional) e Trabalhos Citados.

c) O título, até vinte palavras, em Português e Inglês, deve ser preciso. Um título corrente, até seis palavras, também é obrigatória.

d) Os resumos em Português e Inglês, com até 200 palavras, deverá conter informações sucintas sobre os objetivos da pesquisa, material experimental, métodos utilizados, resultados e conclusão. Palavras-chave, até seis, em Português e Inglês, será acrescentado ao final do resumo e não deve incluir palavras encontradas no título.

e) Os artigos não devem ter mais de 15 páginas, incluindo figuras, tabelas e referências bibliográficas. As páginas devem ser numeradas e principal, texto em espaçamento 1,5 cm, por toda parte. O papel deve ser editado em Word for Windows, fonte Times New Roman ou Ariel 12pt fonte.

f) o formato do papel deve ser A4, com todas as margens da página a 2,5 cm.

g) do arquivo contendo o artigo a ser transferido durante a apresentação não deve exceder 5 MB, e não deverá ter etiqueta de identificação do autor, incluindo a opção nas propriedades do Word.

h) Tabelas, Figuras e Gráficos deverão ser inseridos no texto após a sua citação. As tabelas deverão medir 7,65 ou 16 cm de comprimento. Os gráficos devem ser sem moldura interna e externamente e sem qualquer cor de fundo. Diferentes padrões de enchimento (horizontal, vertical, diagonal e bandas vários pontos) devem ser utilizado em gráficos de barras; tons de cinza e coloridas devem ser evitadas, uma vez que não são facilmente distinguíveis na versão impressa.

i) As figuras (fotos, imagens, mapas, desenhos ou esquemas) devem medir 16 x 23 cm em seu máximo, incluindo o espaço necessário para a legenda. Gráficos e figuras que podem ser

publicados em uma única coluna (7,65 cm) será reduzida em tamanho. A leitura de números e letras é obrigatória após a diminuição de tamanho. Times New Roman tamanho 8 é a fonte utilizada. Gráficos e figuras em placas eletrônicas devem ser apresentados com o arquivo com a placa original. O tamanho deve ser indicado através de escala de barras, colocado no lado esquerdo da figura, o número da figura deve ser colocado no lado direito.

j) Os valores digitais devem ser apresentados com uma resolução mínima de 300 dpi, em jpg ou tiff. Números maiores que o tamanho estabelecido ou com má qualidade gráfica não serão aceitos. Ilustrações coloridas serão aceitas somente para a versão online, que será publicado em preto e branco nos uma impressão.

k) O Sistema Internacional de Medição é obrigatório.

l) As equações devem ser em software compatível com o editor de texto.

m) As variáveis devem ser identificados após a equação.

n) Revisão de artigos serão publicados quando os autores são convidados pelo Conselho Editorial ou Editor-Chefe da Eduem.

figuras

o) Cor será aceito, mas só será publicado no on-line revisão.

p) Apela para oitenta por cento (80%) das referências estão listados no banco de dados *ISI Web of Knowledge*, ou *Scopus*, com menos de 10 anos. Recomenda-se dar preferência às citações internacionais de artigos. As citações de dissertações, teses, monografias, trabalhos, resumos, resumos expandidos, jornais, revistas, boletins técnicos e documentos eletrônicos devem ser evitados.

q) a partir de maio de 2009, artigos enviados serão publicados em Inglês.

r) Este citações ou obras citadas devem ser colocadas em ordem alfabética, com base na Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), seguindo os exemplos abaixo. Para citações no texto, usar o sobrenome e ano: Oleksiak (2008) ou (OLEKSIK, 2008), por dois autores e Silva Diniz Filho (2008) ou (SILVA; DINIZ FILHO, 2008); árvore ou mais autores, utilizar o primeiro e et al. (ANDRADE JÚNIOR et al., 2008).

Modelos

de

Referência

As referências devem ser listadas em ordem alfabética e justificado, de acordo com os

exemplos abaixo, com base na Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Títulos de opiniões não devem ser abreviados, mas dada na íntegra, sem o local de publicação.

Artigos

OLEKSIK, MF Alterações na expressão gênica, devido à exposição crônica a poluentes ambientais. **Aquatic Toxicology**, v. 90, n. 3, p. 161-171, 2008.

SILVA, MMF P; FILHO, JAF Extinção de mamíferos em populações de unidades de conservação do Cerrado brasileiro, depressão endogâmica em estocástica. DINIZ ambientes **Genetics and Molecular Biology**, v. 31, n. 3, p. 800-803, 2008.

ANDRADE JÚNIOR, SJ; SANTOS JÚNIOR, JCS; OLIVEIRA, JL; CERQUEIRA, EMM; MEIRELES, JRC in Micronúcleos tétrades de *Tradescantia pallida* (Rose) Hunt. Cv. purpurea Boom: alterações genéticas decorrentes de Poluição área urbana. **Acta Scientiarum. Ciências Biológicas**, v. 30, n. 3, p. 291-294, 2008.

Livros

Haynie, DT **Termodinâmica Biológica**. Cambridge: Cambridge University Press, 2001.

FOSTER, R. G; KREITZMAN, L. **Ritmos da vida**: os relógios biológicos que controlam o viver diário de todos os viventes. 2005, Yale: Yale University Press.

AGOSTINHO, AA; GOMES, LC; PELICICE, Impactos dos represamentos FM. In:, AA; GOMES, LC; PELICICE, FM (Ed.). AGOSTINHO **Ecologia e Manejo de Recursos pesqueiros in Reservatórios do Brasil**. Maringá: Eduem, 2007. p. 107-152.