

Estudo da alimentação dos peixes no rio Grande à jusante da usina hidrelétrica de Itutinga, Minas Gerais, Brasil

Cíntia V. Gandini, Igor A. Boratto, Daniela C. Fagundes & Paulo S. Pompeu

Setor de Ecologia, Departamento de Biologia, Universidade Federal de Lavras, Caixa Postal 3037, 37200-000, Lavras, MG, Brasil. (cgandini@yahoo.com.br)

ABSTRACT. Study of fish diet at Grande river downstream from Itutinga hydroelectric power plant, Minas Gerais, Brazil. The aquatic biota of the Paraná river basin has been impacted by several dams. This study aimed characterize and compare seasonally the fish feeding of Grande river fish fauna, downstream from Itutinga Power Plant. In this river stretch it is expected the reduction of seasonal effects due to flow regulation. Data collection was conducted in January and July 2010 with gill nets and trawls. The fishes were fixed in formalin and preserved in alcohol for stomach contents analysis. The diet was characterized by Feeding Index (IA) and the guilds each species belongs was determined by the χ^2 test. The feeding of each species and the occurrence of food items were compared in periods of drought and rain using nMDS and SIMPER analysis. We analyzed 809 stomachs from 32 fish species categorized in piscivorous, herbivorous, ilyophagous/detritivorous, ilyophagous, algivorous, frugivorous, invertivorous and generalists guilds; the generalists had the highest species richness. The nMDS indicated lower diet diversification in July, when it was observed an increase of plant, invertebrate and sediment occurrences. However, differences in diet were lower than expected. This study expanded knowledge about fish feeding habits and local dam effects on species diet as a result of flow regulation.

KEYWORDS. Reservoir, feeding habit, tropical fishes, diversity.

RESUMO. A biota aquática da bacia do rio Paraná tem sido impactada por várias barragens. Este estudo teve como objetivo caracterizar e comparar sazonalmente a alimentação dos peixes do rio Grande, à jusante da usina de Itutinga. Neste trecho de rio é esperada a redução do efeito sazonal devido à regulação do fluxo. A coleta foi realizada em janeiro e julho de 2010, com redes de emalhar e de arrasto. Os peixes foram fixados em formol e conservados em álcool para a análise dos conteúdos estomacais. A dieta foi caracterizada pelo índice alimentar (IA) e a guilda a que cada espécie pertence foi determinado pelo teste de χ^2 . A alimentação de cada espécie e a ocorrência dos itens alimentares foram comparadas nos períodos de seca e chuva utilizando-se as análises de nMDS e SIMPER. Foram analisados 809 estômagos de 32 espécies de peixes categorizadas nas guildas piscívora, herbívora, iliofaga/detrítivora, algívora, frugívora, invertívora e generalista, sendo esta a guilda de maior riqueza de espécies. O nMDS indicou menor diversificação na dieta em julho, quando foi observado um aumento na ocorrência de vegetal, invertebrados e sedimento. Este estudo ampliou o conhecimento dos hábitos alimentares dos peixes e o efeito do barramento local sobre a dieta das espécies em virtude da regularização do fluxo.

PALAVRAS-CHAVE. Reservatório, hábito alimentar, peixes tropicais, diversidade.

A construção de hidrelétricas, por meio da regulação do fluxo de água no rio e da retenção de nutrientes no reservatório, modifica a entrada da matéria orgânica à jusante deste sistema (POFF *et al.*, 1997; AGOSTINHO *et al.*, 2009). O barramento pode, por exemplo, reduzir ou impedir a comunicação do rio com as várzeas, restringindo a variabilidade e abundância de recursos alimentares presentes no ambiente (HAHN & FUGI, 2007; AGOSTINHO *et al.*, 2008).

A construção de barragens na bacia do rio Paraná tem alterado o fluxo natural dos rios e, conseqüentemente, as funções ecológicas dos ecossistemas aquáticos (AGOSTINHO *et al.*, 2008). O rio Grande, por exemplo, apresenta-se atualmente bastante impactado pela construção de numerosas usinas hidrelétricas ao longo do seu curso. Até o momento, há poucos estudos nessa bacia relacionados aos impactos das usinas sobre a ictiofauna da região (CASTRO *et al.*, 2004), em especial sobre aqueles relacionados à alimentação de peixes.

O estudo da alimentação dos peixes é uma importante ferramenta na determinação da estrutura trófica da comunidade e da disponibilidade dos recursos alimentares em ambientes impactados (AGOSTINHO *et al.*, 2009; MONTEIRO *et al.*, 2009), servindo como comparativo para outros estudos. Esse embasamento também é fundamental no fornecimento de estratégias usadas na conservação dos ambientes aquáticos e,

conseqüentemente, na melhoria das condições oferecidas às espécies (POMPEU & GODINHO, 2003).

Este trabalho teve como objetivo caracterizar e comparar sazonalmente a alimentação das espécies de peixes encontradas no alto rio Grande, à jusante da usina hidrelétrica Itutinga, região sul de Minas Gerais. Considerando que o trecho amostrado está compreendido entre duas barragens próximas, é esperado que o fluxo e a disponibilidade sazonal de recursos alimentares sejam alterados, levando a modificações na dieta das espécies.

MATERIAL E MÉTODOS

O rio Grande está localizado na região sul do estado de Minas Gerais e, junto ao Paranaíba, é um dos principais formadores do rio Paraná (CEMIG, 2010). Na bacia do rio Grande já foram registradas aproximadamente 105 espécies de peixes, muitas delas são consideradas raras ou endêmicas (POMPEU *et al.*, 2009). Na região do alto rio Grande, existem alguns barramentos como as usinas hidrelétricas de Funil e Itutinga que estão separadas por um trecho remanescente lótico de aproximadamente 20 km de extensão. A área de estudo está localizada 3 km à jusante da barragem da Usina Hidrelétrica de Itutinga (44°39'W, 21°16'S; 850 m), município de Itutinga, MG (Fig. 1).

Os peixes foram capturados em redes de emalhar

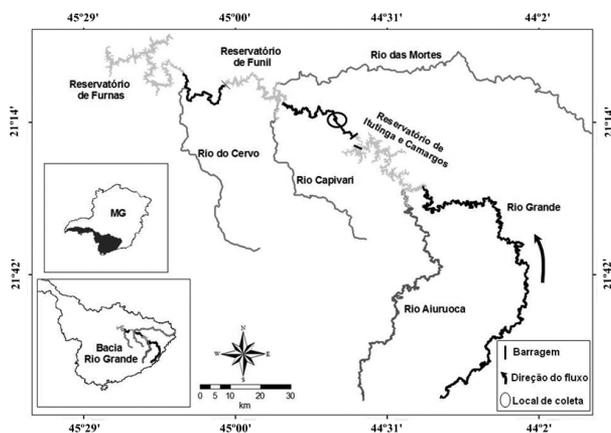


Fig. 1. Mapa da bacia do rio Grande com os principais barramentos e o trecho do rio Grande (círculo preto), à jusante da Usina Hidrelétrica Itutinga, estado de Minas Gerais, onde foram realizadas as amostragens.

(malhas de 2,4 cm a 16 cm entre nós) e de arrasto (malha de 4 mm) durante seis dias consecutivos de amostragem, nos meses de janeiro e julho de 2010. As redes de espera foram vistoriadas todos os dias a cada doze horas; às seis e 18 horas, enquanto o arrasto foi utilizado todos os dias às seis, 14 e às 22 horas. Os peixes coletados foram fixados em formol 10% e conservados em álcool 70%. Todos os peixes capturados nas redes de espera tiveram seu conteúdo estomacal analisado. Dos peixes amostrados pela rede de arrasto, a cada dia de coleta, cinco indivíduos de cada espécie e horário foram selecionados para análise do conteúdo estomacal. Estes exemplares foram dissecados para retirada dos estômagos e os itens alimentares foram identificados em estereomicroscópio e pesados individualmente, sendo considerado o peso mínimo de 0,01g. Exemplares de todas as espécies foram depositados na Coleção de Ictiologia da Universidade Federal de Lavras (CI-UFLA 0261 a 0293).

Para caracterização da dieta das espécies foi utilizado o Índice Alimentar (IA) proposto por KAWAKAMI & VAZZOLER (1980), que combina a frequência de ocorrência (F_i = número de vezes em que o item i ocorreu, dividido pelo número total de estômagos com alimento) e o peso relativo (P_i = somatório do peso do item i dividido pelo somatório do peso de todos os itens) de cada item, sendo IA_i = índice alimentar do item i ; F_i = frequência de ocorrência do item i e P_i = peso do item i , na fórmula: $IA_i = (F_i P_i) / \sum_{i=1}^n F_i P_i$

As espécies com mais de cinco indivíduos analisados foram separadas em grupos tróficos, segundo suas preferências alimentares. Para isso, foi verificado se a proporção do item mais consumido por cada espécie diferia significativamente das demais por meio do teste de qui-quadrado (χ^2). Quando observadas diferenças significativas, o item mais consumido foi considerado como a dieta preferencial da espécie, permitindo incluí-la em uma determinada guilda trófica. Na ausência de diferenças significativas as espécies foram consideradas

generalistas. Confrontando a similaridade entre a frequência de ocorrência dos itens alimentares de cada espécie, nos meses de seca e chuva, comparamos diferenças sazonais na dieta através de nMDS (*Non-Metric Multidimensional Scaling*). A mesma ordena as espécies num espaço multidimensional, utilizando o índice de Bray-Curtis, de acordo com a semelhança de padrões observados para a alimentação. A distância entre as espécies na matriz indica quão similares são suas dietas. A contribuição de cada item alimentar para as diferenças observadas entre estações foi avaliada através da análise de SIMPER.

RESULTADOS

Foram analisados 809 estômagos de 32 espécies de peixes, pertencentes às ordens Characiformes, Gymnotiformes, Perciformes e Siluriformes, sendo *Knodus moenkhausii* (Eigenmann & Kennedy, 1903), *Piabina argentea* Reinhardt, 1867 e *Bryconamericus stramineus* Eigenmann, 1908 as mais abundantes (Tab. I).

Os valores significativos para o teste χ^2 indicaram a existência de sete guildas tróficas para a comunidade analisada: herbívora, piscívora, iliófaga, iliófaga/detrítivora, algívora, frugívora e invertívora. Seis espécies consumiram itens variados em proporções semelhantes sendo categorizadas como generalistas (Tab. II), guilda com o maior número de representantes (Fig. 2). Para 28% das espécies, a quantidade insuficiente de estômagos não permitiu a determinação da respectiva guilda trófica.

A análise de nMDS indicou que houve grande sobreposição das dietas nos dois períodos de amostragem, mas no mês de janeiro existiu uma maior variedade de itens componentes da dieta dos peixes, evidenciada pela maior dispersão dos dados (Fig. 3). Muitas espécies apresentaram mudanças na proporção de itens ingeridos entre períodos de coleta, sendo estas mais pronunciadas para *Hypostomus margaritifer* (Regan, 1908), *Astyanax altiparanae* Garutti & Britski, 2000 e *Odontostilbe* sp. (Fig. 3).

A análise de Simper mostrou que os itens mais consumidos pelos peixes, que foram sedimento, vegetal e invertebrados, tiveram maior frequência média no mês de julho, em comparação com janeiro (Tab. III).

DISCUSSÃO

A análise dos conteúdos estomacais permitiu observar padrões de dieta e variações no espectro alimentar proporcionadas pelas condições do ambiente no qual os peixes estão inseridos (FUGI *et al.*, 2001; MONTEIRO *et al.*, 2009). Apesar da interferência exercida pelas barragens sobre o fluxo de energia (AGOSTINHO *et al.*, 1992) e da limitação espacial, o presente estudo mostrou que existe grande variedade de guildas tróficas

Tab. I. Número de estômagos analisados por espécie de peixes coletados em janeiro e julho de 2010, à jusante da usina hidrelétrica Itutinga, no rio Grande, estado de Minas Gerais, Brasil.

Táxon	Estômagos analisados	Táxon	Estômagos analisados
Ordem Characiformes		Ordem Characiformes	
Família Anostomidae		Família Erythrinidae	
<i>Leporellus vittatus</i> (Valenciennes, 1850)	9	<i>Hoplias lacerdae</i> Miranda Ribeiro, 1908	1
<i>Leporinus amblyrhynchus</i> Garavello & Britski, 1987	14	Família Parodontidae	
<i>Leporinus elongatus</i> Valenciennes, 1850	5	<i>Apareiodon affinis</i> (Steindachner, 1879)	51
<i>Leporinus friderici</i> (Bloch, 1794)	10	<i>Parodon nasus</i> Kner, 1859	1
<i>Leporinus octofasciatus</i> Steindachner, 1915	20	Família Prochilodontidae	
<i>Leporinus striatus</i> Kner, 1858	1	<i>Prochilodus lineatus</i> (Valenciennes 1836)	3
<i>Schizodon nasutus</i> Kner, 1858	27	Ordem Gymnotiformes	
Família Characidae		Família Sternopygidea	
<i>Astyanax altiparanae</i> Garutti & Britski, 2000	15	<i>Eigenmannia virescens</i> (Valenciennes, 1836)	8
<i>Astyanax fasciatus</i> (Cuvier, 1819)	38	Ordem Perciformes	
<i>Astyanax scabripinnis</i> (Jenyns, 1842)	1	Família Cichlidae	
<i>Astyanax aff. paranae</i> Eigenmann, 1914	1	<i>Cichlasoma paranaense</i> Kullander, 1983	1
<i>Bryconamericus stramineus</i> Eigenmann, 1908	158	<i>Geophagus brasiliensis</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	11
<i>Galeocharax knerii</i> (Steindachner, 1879)	6	Ordem Siluriformes	
<i>Knodus moenkhausii</i> (Eigenmann & Kennedy, 1903)	133	Família Loricariidae	
<i>Odontostilbe</i> sp.	12	<i>Hypostomus aff. margaritifera</i> (Regan, 1908)	8
<i>Piabina argentea</i> Reinhardt, 1867	171	<i>Hypostomus</i> sp1	17
<i>Serrapinnus</i> sp.	1	Família Pimelodidae	
<i>Serrapinnus heterodon</i> (Eigenmann, 1915)	12	<i>Iheringichthys labrosus</i> (Lütken, 1874)	15
Família Crenuchidae		<i>Pimelodus heraldoi</i> Azpelicueta, 2001	1
<i>Characidium aff. zebra</i> Eigenmann, 1909	2	<i>Pimelodus maculatus</i> La Cepède, 1803	22
Família Curimatidae		TOTAL	
<i>Cyphocharax nagelii</i> (Steindachner, 1881)	34	809	

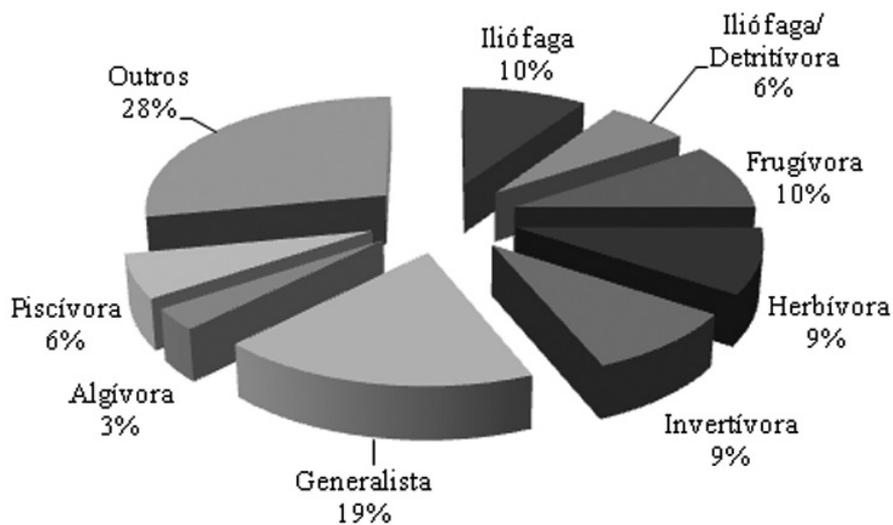


Fig. 2. Riqueza porcentual de espécies representantes das diferentes guildas tróficas (iliófaga, iliófaga/detritívora, frugívora, herbívora, invertívora, generalista, algívora e piscívora) e aquelas que não foram categorizadas em guildas (outros), coletadas em janeiro e julho de 2010, à jusante da usina hidrelétrica Itutinga, no rio Grande, estado de Minas Gerais, Brasil.

neste trecho do rio Grande. Mesmo havendo variação sazonal na frequência de ocorrência de determinados itens, as espécies avaliadas praticamente não alteraram a preferência alimentar do período chuvoso para o seco.

Atividades antrópicas nos ambientes naturais, como é caso dos barramentos, podem promover mudanças na estrutura e composição das espécies (AGOSTINHO *et al.*, 2008, 2009). À jusante do reservatório, as principais alterações ocorrem pela regularização do fluxo de água, gerando retenção de nutrientes à montante e perda dos sítios de alimentação, como as planícies

de inundação (CRAIG, 2000; AGOSTINHO *et al.*, 2008). Com a mudança na proporção dos recursos alimentares disponíveis, algumas guildas tróficas podem ser perdidas ou se tornar restritas a poucas espécies (AGOSTINHO *et al.*, 2008). Apesar disso, os resultados aqui obtidos permitem constatar que a maioria dos grupos tróficos representativos para cursos de água doce esteve presente no local estudado, sugerindo que muitas espécies podem manter o seu padrão alimentar diante de alterações ambientais relevantes (AGOSTINHO *et al.*, 2008).

A morfologia, vazão e atributos físicos e químicos

Tab. II. Valores do Índice Alimentar e teste de qui-quadrado (χ^2) com determinação de guildas tróficas das espécies coletadas em janeiro e julho de 2010, à jusante da usina hidrelétrica Itutinga, no rio Grande, Minas Gerais, Brasil (1, vegetal; 2, sedimento; 3, fruto; 4, alga; 5, detrito; 6, semente; 7, peixe; 8, invertebrados aquáticos; 9, invertebrados terrestres; I, iliófaga; F, frugívora; H, herbívora; In, invertívora; P, piscívora; I/D, iliófaga/detrítívora; G, generalista; A, algívora).

Espécie	Itens alimentares									Teste χ^2	Guilda trófica
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
<i>Apareiodon affinis</i>	0,001	0,527	0,000	0,440	0,014	0,000	0,018	0,000	0,000	p<0,001	I
<i>Astyanax aff. paranae</i>	0,000	0,333	0,000	0,333	0,000	0,000	0,000	0,333	0,000		
<i>Astyanax altiparane</i>	0,045	0,001	0,835	0,000	0,003	0,000	0,003	0,114	0,001	p=0,009	F
<i>Astyanax fasciatus</i>	0,341	0,002	0,595	0,028	0,002	0,000	0,000	0,028	0,003	p<0,001	F
<i>Astyanax scabripinnis</i>	0,333	0,333	0,000	0,000	0,333	0,000	0,000	0,000	0,000		
<i>Bryconamericus stramineus</i>	0,583	0,010	0,000	0,001	0,099	0,000	0,003	0,297	0,006	p<0,001	H
<i>Characidium aff. zebra</i>	0,000	0,125	0,000	0,000	0,125	0,000	0,000	0,750	0,000		
<i>Cichlasoma paranaense</i>	0,000	0,000	0,000	0,500	0,500	0,000	0,000	0,000	0,000		
<i>Cyphocharax nagelii</i>	0,013	0,987	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	p<0,001	I
<i>Eigenmmania virescens</i>	0,015	0,110	0,000	0,007	0,007	0,000	0,000	0,860	0,002	p<0,001	In
<i>Galeocharax knerii</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	0,000	0,000	p<0,001	P
<i>Geophagus brasiliensis</i>	0,063	0,448	0,000	0,007	0,343	0,000	0,000	0,140	0,000	p=0,255	I/D
<i>Hoplias lacerdae</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	0,000	0,000		P
<i>Hypostomus aff. margaritifera</i>	0,001	0,544	0,000	0,000	0,454	0,000	0,000	0,000	0,000	p=0,131	I/D
<i>Hypostomus sp. 1</i>	0,000	0,967	0,000	0,000	0,032	0,000	0,000	0,000	0,000	p<0,001	I
<i>Iheringichthys labrosus</i>	0,158	0,337	0,000	0,001	0,000	0,018	0,000	0,486	0,000	p=0,057	G
<i>Knodus moenkhausii</i>	0,164	0,210	0,001	0,254	0,152	0,000	0,000	0,219	0,001	p>0,050	A
<i>Leporellus vittatus</i>	0,215	0,109	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,710	0,001	p=0,014	In
<i>Leporinus amblyrhynchus</i>	0,015	0,137	0,000	0,000	0,015	0,000	0,000	0,833	0,002	p=0,012	In
<i>Leporinus elongatus</i>	0,818	0,006	0,001	0,000	0,000	0,157	0,000	0,015	0,000	p=0,658	G
<i>Leporinus friderici</i>	0,637	0,017	0,298	0,000	0,031	0,000	0,018	0,037	0,000	p=0,111	G
<i>Leporinus octofasciatus</i>	0,253	0,180	0,556	0,000	0,001	0,000	0,000	0,009	0,000	p=0,006	F
<i>Leporinus striatus</i>	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000		
<i>Odontostilbe sp.</i>	0,061	0,435	0,000	0,435	0,007	0,000	0,000	0,061	0,000	p=0,326	G
<i>Parodon nasus</i>	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000		
<i>Piabina argentea</i>	0,422	0,110	0,138	0,050	0,115	0,000	0,000	0,164	0,000	p<0,001	H
<i>Pimelodus heraldoi</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	0,027	0,000		
<i>Pimelodus maculatus</i>	0,356	0,049	0,047	0,056	0,105	0,000	0,004	0,339	0,042	p=0,825	G
<i>Prochilodus lineatus</i>	0,000	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000		
<i>Schizodon nasutus</i>	0,950	0,019	0,000	0,031	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	p<0,001	H
<i>Serrapinus heterodon</i>	0,133	0,408	0,000	0,208	0,133	0,000	0,000	0,115	0,000	p=0,467	G
<i>Serrapinus sp.</i>	0,000	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000		

Agradecimentos. Os autores agradecem à CEMIG/ANEEL pelo financiamento da pesquisa e concessão de bolsas; aos pesquisadores do Laboratório de Macroinvertebrados Bentônicos (UFMG), pelo auxílio na identificação dos conteúdos estomacais; à bióloga Ludmilla Zambaldi (UFLA), pela confecção do mapa e aos companheiros do Laboratório de Ecologia de Peixes (UFLA), pela ajuda nas coletas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGOSTINHO, A. A.; JÚLIO-JR., H. F. & BORGHETTI, J. R. 1992. Considerações sobre os impactos dos represamentos na ictiofauna e medidas para sua atenuação. Um estudo de caso: reservatório de Itaipu. *Revista UNIMAR* 14 (supl.):89-107.
- AGOSTINHO, A. A.; PELICICE, F. M. & GOMES, L. C. 2008. Dams and the fish fauna of the Neotropical region: impacts and management related to diversity and fisheries. *Brazilian Journal of Biology* 68(4, suppl.):1119-1132.
- AGOSTINHO, A. A.; PELICICE, F. M. & MARQUES, E. E. 2009. **Reservatório de peixe angical: bases ecológicas para o manejo da ictiofauna.** São Carlos, RiMa. 188p.
- ALLAN, J. D. & CASTILLO, M. M. 2007. **Stream Ecology. Structure and function of running Waters.** Netherlands, Springer. 436p.
- CASTRO, R. M. C.; CASATTI, L.; SANTOS H. F.; MELO, A. L. A.; MARTINS, L. S. F.; FERREIRA, K. M.; GIBRAN, F. Z.; BENINE, R. C.; CARVALHO, M.; RIBEIRO, A. C.; ABREU, T. X.; BOCKMANN, F. A.; PELIÇÃO, G. Z.; STOPIGLIA, R. & LANGEANI, F. 2004. Estrutura e composição da ictiofauna de riachos da bacia do rio Grande no estado de São Paulo, sudeste do Brasil. *Biota Neotropica* 4(1):57-95.
- CEMIG. 2010. **Rios de Minas. Bacia do rio Grande.** Disponível em: <www.portalpeixe vivo.com.br/rios.asp>. Acesso em: 10.11.2010.
- CENEVIVA-BASTOS, M. & CASATTI, L. 2007. Oportunismo alimentar de *Knodus moenkhausii* (Teleostei, Characidae): uma espécie abundante em riachos do noroeste do Estado de São Paulo, Brasil. *Iheringia*, Série Zoologia, 97(1):7-15.
- CRAIG, J. F. 2000. **Large dams and freshwater fish biodiversity.** In: BERKAMP, G.; MCCARTNEY, M.; DUGAN, P.; MCNEELY, J. & ACREMAN, M. eds. **Dams, ecosystem functions and environmental restoration.** Disponível em: <http://intranet.iucn.org/webfiles/doc/archive/2001/IUCN913.pdf>. Acesso em: 18.01.2011.
- DAVIES, P. M.; BUNN, S. E. & HAMILTON, S. K. 2008. Primary Production in Tropical Streams and Rivers. In: DUDGEON, D. ed. **Tropical Stream Ecology.** Oxford, Elsevier. p.23-42.
- DUDGEON, D. 2008. **Tropical Stream Ecology.** Oxford, Elsevier. 370p.
- ESTEVES, K. E. & ARANHA, J. M. R. 1999. Ecologia trófica de peixes de riachos. In: CARAMASCHI, E. P.; MAZZONI, R. & PERES-NETO, P. R. eds. **Ecologia de peixes de riachos.** Série Ecologia Brasiliensis, 6. Rio de Janeiro, PPGE-EFRJ. p.157-182.
- FUGI, R.; AGOSTINHO, A. A. & HAHN, N. S. 2001. Trophic morphology of five benthic-feeding fish species of a tropical floodplain. *Revista Brasileira de Biologia* 61:27-33.
- HAHN, N. S. & FUGI, R. 2007. Alimentação de peixes em reservatórios brasileiros: alterações e consequências nos estágios iniciais do represamento. *Oecologia Brasiliensis* 11(4):469-480.
- IBGE. 2004. **Cartas e mapas.** Disponível em: <ftp://ftp.ibge.gov.br/Cartas_e_Mapas/Mapas_Murais/>. Acesso em: 08.09.2010.
- JACOBSEN, D.; CRESSA, C.; MATHOOKO, J. M. & DUDGEON, D. 2008. Macroinvertebrates: Composition, Life Histories and Production. In: DUDGEON, D. ed. **Tropical Stream Ecology.** Oxford, Elsevier. p.65-105.
- KAWAKAMI, E. & VAZZOLER, G. 1980. Método gráfico e estimativa de Índice Alimentar aplicado no estudo de alimentação de peixes. *Brazilian Journal of Oceanography* 29(2):205-207.
- MONTEIRO, A. DE S.; OLIVEIRA, A. H. M.; PELICICE, F. M. & OLIVEIRA, R. J. 2009. Alterações na disponibilidade de recursos alimentares na dieta das principais espécies de peixes. In: AGOSTINHO, C. A.; PELICICE, F. M. & MARQUES, E. E. eds. **Reservatório de peixe angical: bases ecológicas para o manejo da ictiofauna.** São Carlos, RiMa. p.77-86.
- POFF, N. L.; ALLAN, J. D.; BAIN, M. B.; KARR, J. R.; PRESTEGARD, K. L.; RICHTER, B. D.; SPARKS, R. E. & STROMBERG, J. C. 1997. The Natural Flow Regime. A paradigm for river conservation and restoration. *BioScience* 47(11):769-784.
- POMPEU, P. S. & GODINHO, H. P. 2003. Dieta e estrutura trófica das comunidades de peixes de três lagoas marginais do médio São Francisco. In: GODINHO, H. P. & GODINHO, A. L. orgs. **Águas, peixes e pescadores do São Francisco das Minas Gerais.** Belo Horizonte, PUC Minas. p.183-194.
- POMPEU, P. DOS S.; REIS, L. S. DOS; GANDINI, C. V.; SOUZA, R. C. R. DE & FAVERO, J. M. DEL. 2009. The ichthyofauna of upper rio Capivari: defining conservation strategies based on the composition and distribution of fish species. *Neotropical Ichthyology* 7(4):659-666.
- POWER, M. E. 1983. Grazing responses of tropical freshwater fishes to different scales of variation in their food. *Environmental Biology of Fishes* 9(2):103-115.
- SOUZA, J. S.; SANTO, F. DEL BON; FONTES, M. A. L.; OLIVEIRA FILHO, A. T. & BOTEZELLI, L. 2003. Análise das variações florísticas e estruturais da comunidade arbórea de um fragmento de floresta semidecídua às margens do rio Capivari, Lavras, MG. *Revista Arvore* 27(2):185-206.