

ALIMENTAÇÃO DA COMUNIDADE DE PEIXES DE UMA LAGOA MARGINAL DO RIO MOGI-GUAÇU, SP.

MESCHIATTI, A. J.

PPG-ERN, Universidade Federal de São Carlos

RESUMO: Alimentação da comunidade de peixes de uma lagoa marginal do Rio Mogi-Guaçu, SP. Neste estudo, fez-se a análise da alimentação da comunidade de peixes da Lagoa do Diogo, uma lagoa marginal do Rio Mogi-Guaçu, situada na Estação Ecológica do Jataí, SP. Foram realizadas sete séries de coletas no período de Setembro de 1990 a Setembro de 1991, sendo os resultados referentes ao final da estação seca (Setembro de 1990), estação chuvosa (Outubro, Dezembro de 1990 e Março de 1991) e estação seca (Julho, Agosto e Setembro de 1991). A dieta das espécies foi avaliada pelo método da frequência de ocorrência (%) e volume (%). A análise de 1167 exemplares pertencentes a 29 espécies revelou que o item sedimento foi o mais importante, seguido de peixes, tecido vegetal, algas filamentosas, insetos aquáticos e terrestres. Valores elevados de sobreposição alimentar (>0,60) foram mais frequentes durante a estação seca. Os mais elevados valores de captura por unidade de esforço (CPUE) ocorreram durante a estação chuvosa.

PALAVRAS-CHAVE: Alimentação, sobreposição alimentar, peixes, lagoa marginal.

ABSTRACT: Food of a fish community in an oxbow lake of the Mogi-Guaçu River, São Paulo State. An analysis of the fish community food of Lagoa do Diogo, an oxbow lake of the Mogi-Guaçu River, located in the Jataí Ecological Station, was made. Seven collections were taken between September 1990 and September 1991. The results referred to end of the dry season (September 1990), the rainy season (October 1990 – March 1991), and to the dry season (July – September 1991). The species diets were evaluated by the frequency of occurrence (%) method, and by volume (%). The analysis of 1167 specimens belonging to 29 species showed that sediment was the main item, followed by fish, plant tissues, algae, and aquatic and terrestrial insects. High values of food overlap (> 0.60) were more frequent during the dry season. The highest values of catch per unit effort (CPUE) were obtained the rainy season.

KEY WORDS: Feeding, food overlap, fishes, oxbow lake.

INTRODUÇÃO

Os peixes diferem quanto ao tipo de alimento consumido, mais do que qualquer outro grupo de vertebrados (Nikolsky, 1963) e embora hajam especializações do hábito alimentar,

1990), **estação chuvosa** (Outubro, Dezembro 1990 e Março 1991) e **estação seca** (Julho, Agosto e Setembro 1991).

Os exemplares foram coletados com auxílio de redes de espera (1,5 - 2,0 - 2,5 - 3,0 - 3,5 e 4,0 cm entre nós adjacentes), com área total de 364 m², colocadas ao entardecer em vários pontos da lagoa e após período de cinco horas, aproximadamente, os peixes capturados foram retirados e acondicionados em recipientes de isopor contendo gelo. Após a identificação e medição do comprimento padrão (mm), os peixes foram dissecados e os estômagos fixados em formol 4%.

Cálculos de captura por unidade de esforço (CPUE) foram feitos através do número total de peixes de uma dada espécie padronizados para área de 60 m² de rede por hora. A fig. 1 apresenta os valores de CPUE obtidos no final da estação seca e as médias para as estações chuvosa e seca. A ocorrência das espécies foi calculada de acordo com Dajoz (1972).

Para análise do conteúdo estomacal foram examinados, quando possível, mais de 10 exemplares de cada espécie, em cada uma das séries de coletas. O conteúdo estomacal dos espécimens foi analisado, por método subjetivo (Hyslop, 1980), sob microscópio estereoscópico, colocando-se todo o conteúdo em uma placa de Petri quadriculada, onde os itens alimentares eram separados e suas proporções avaliadas.

Os cálculos de contribuição de cada item na dieta de cada espécie (P_{ij}), foram feitos de acordo com a formulação :

$$P_{ij} = \frac{\sum_{i=1}^n P_{id}}{N_j}$$

onde, P_{id} é a proporção por volume do item i no estômago do indivíduo d e N_j é o número de indivíduos da espécie j (Zaret & Rand, 1971).

Na dieta dos peixes o termo "detritos" foi utilizado para designar predomínio de matéria orgânica finamente particulada e muito aglutinada. No item "sedimento" predominaram partículas minerais, terra e em menor proporção areia, pouco aglutinadas e onde foram observadas microalgas, especialmente diatomáceas. Assim, as espécies que consumiram sedimento, em maior proporção, foram consideradas iliófagas. O item "insetos aquáticos" refere-se a estágios imaturos de insetos com desenvolvimento em ambiente aquático e cuja identificação não foi possível. "Insetos terrestres" são fragmentos de insetos adultos não identificados. A categoria "outros" representou qualquer item alimentar ou um agrupamento de vários itens que ocorreram em volumes reduzidos. "Não identificados" correspondeu a materiais que não se enquadraram em nenhum dos vários itens alimentares.

A frequência de ocorrência dos itens alimentares na dieta dos peixes foi calculada através do quociente :

$$f_i = \frac{n}{r}$$

onde, n é o número de estômagos contendo o item alimentar i e r é o número total de estômagos com conteúdo.

A sobreposição alimentar entre as espécies estudadas foi calculada utilizando-se categorias alimentares tão estreitas quanto foi possível sua identificação (por exemplo, famílias e gêneros de insetos), para reduzir as possibilidades de uma avaliação errônea da similaridade alimentar entre espécies (Greene & Jaksié, 1983). Os cálculos foram de acordo com a fórmula:

$$c\lambda = \frac{2 \sum_{i=1}^S X_i Y_i}{\sum_{i=1}^S X_i^2 + \sum_{i=1}^S Y_i^2}$$

onde, S é o número total de itens alimentares, X_i é a proporção do item i na dieta da espécie X e Y_i é a proporção do item i na dieta da espécie Y (Morisita, 1959, modificada por Horn, 1966 In Zaret & Rand, 1971). O coeficiente de sobreposição varia de 0 (zero) quando as categorias alimentares são completamente distintas a 1 (um) quando as dietas apresentam a mesma composição proporcional de seus itens.

Análises de "cluster" com médias aritméticas (Sokal & Sneath, 1963) dos índices de sobreposição alimentar, calculados considerando-se o período todo, foram feitos para grupos de espécies e classes de tamanho.

Devido a problemas na identificação de espécies, não são apresentados dados de *Cyphocharax nagelli*, *C. modesta* e *Steindachnerina insculpta* referentes ao final da estação seca (Setembro 1990).

RESULTADOS

Captura por unidade de esforço (CPUE)

De um modo geral, as espécies constantes na Lagoa do Diogo apresentaram os mais elevados valores de CPUE, destacando-se *Cyphocharax nagelli*, *Moenkhausia intermedia*, *Steindachnerina insculpta* e *Cyphocharax modesta* durante a estação chuvosa, e *Acestrorhynchus lacustris*, *S. insculpta* e *Pimelodus maculatus* durante a estação seca (fig. 1).

Composição da dieta da comunidade de peixes

Foram analisados 1167 exemplares de peixes pertencentes a 29 espécies (tab. I), destes, 839 apresentaram conteúdo estomacal. A maior percentagem de estômagos vazios, 39%, ocorreu na estação seca, contra 19% durante a estação chuvosa.

Na dieta da comunidade de peixes, considerando-se todos os exemplares analisados e que apresentaram conteúdo estomacal (n=839), sedimento foi o item de maior importância, representando 42% do volume total (fig. 2). O item peixes contribuiu com 16% e incluiu também escamas (4%) e nadadeiras (3%); tecido vegetal e algas filamentosas representaram 15 e 10%, respectivamente. Insetos aquáticos, 8%, foram compostos principalmente por estágios imaturos de Ephemeroptera e Diptera e, em menor proporção, Trichoptera e Odonata. Insetos terrestres representaram 3% da dieta e foram compostos por exemplares adultos de Lepidoptera, Hymenoptera, Coleoptera, Homoptera, Isoptera, Diptera e Thysanoptera. Aproximadamente 4% dos conteúdos estomacais analisados não foram identificados, sendo 2%

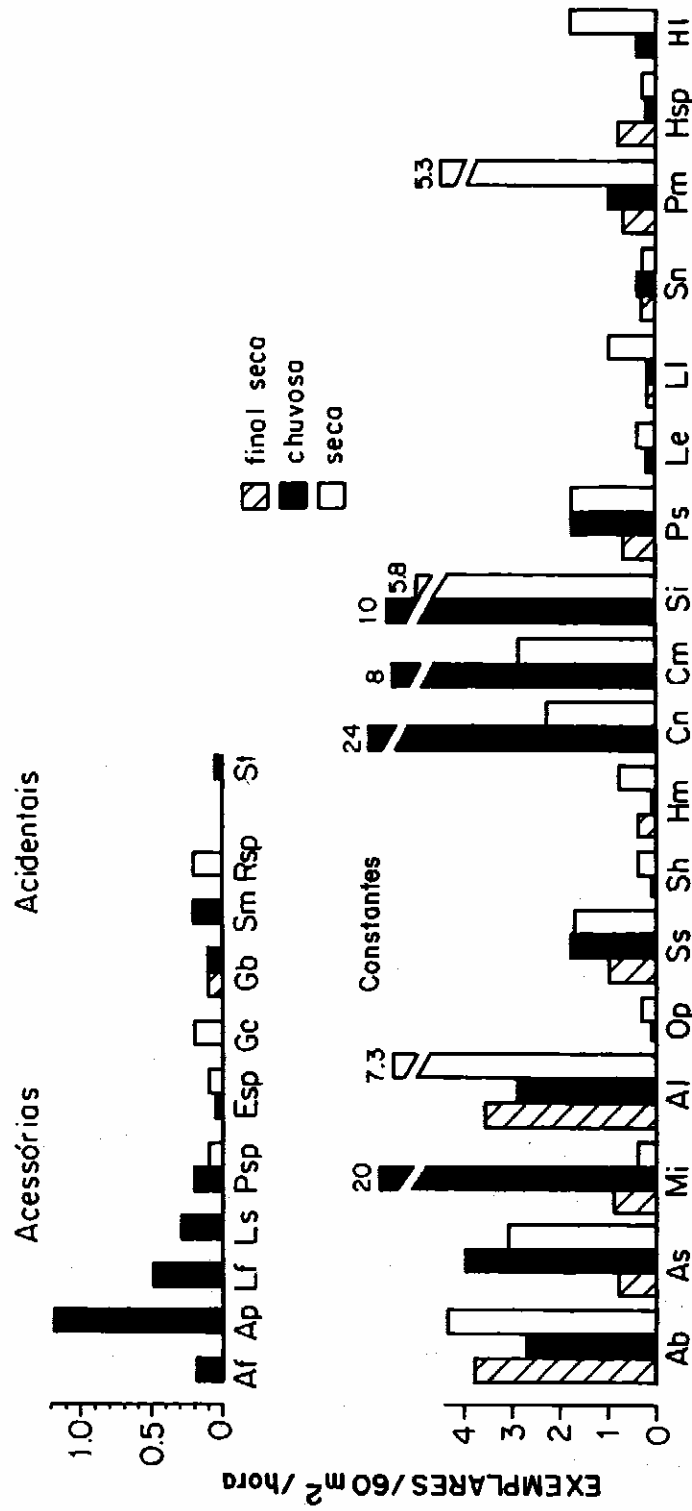


Figura 1 - Valores de Captura por unidade de esforço (CPUE) para as espécies de peixes da Lagoa do Diogo. As abreviações dos nomes das espécies são apresentadas na Tab. 1.

Tabela I - Relação das espécies que compõem a comunidade de peixes da Lagoa do Diogo. Abr. = abreviações dos nomes das espécies de peixes.

	Abr.
Superordem Ostariophysi	
Ordem Characiformes	
Família Characidae	
Subfamília Tetragonopterinae	
<i>Astyanax bimaculatus</i> (Linnaeus, 1758)	Ab
<i>Astyanax fasciatus</i> (Cuvier, 1819)	Af
<i>Astyanax schubarti</i> (Britski, 1964)	As
<i>Moenkhausia intermedia</i> Eigenmann, 1908	Mi
Subfamília Acestrorhynchinae	
<i>Acestrorhynchus lacustris</i> (Reinhardt, 1874)	Al
<i>Oligosarcus pintoi</i> Campos, 1945	Op
Subfamília Serrasalminae	
<i>Serrasalmus spilopleura</i> Kner, 1859	Ss
Subfamília Salmininae	
<i>Salminus hilarii</i> Valenciennes, 1849	Sh
<i>Salminus maxillosus</i> Valenciennes, 1849	Sm
Família Erythrinidae	
<i>Hoplias malabaricus</i> (Bloch, 1794)	Hm
Família Parodontidae	
<i>Apareiodon cf. piracicabae</i> (Eigenmann, 1907)	Ap
Família Curimatidae	
<i>Cyphocharax nagelli</i> (Steindachner, 1882)	Cn
<i>Cyphocharax modesta</i> (Fernández-Yépez, 1948)	Cm
<i>Steindachnerina insculpta</i> (Fernández-Yépez, 1948)	Si
Família Prochilodontidae	
<i>Prochilodus scrofa</i> Steindachner, 1881	Ps
Família Anostomidae	
<i>Leporinus elongatus</i> Valenciennes, 1849	Le
<i>Leporinus aff. friderici</i> (Bloch, 1794)	Lf
<i>Leporinus striatus</i> Kner, 1859	Ls
<i>Leporinus lacustris</i> Campos, 1945	Ll
<i>Schizodon nasutus</i> Kner, 1859	Sn
Ordem Siluriformes	
Subordem Siluroidei	
Família Pimelodidae	
<i>Pimelodus maculatus</i> Lacépède, 1803	Pm
<i>Pimelodella</i> sp	Psp
<i>Rhamdia</i> sp	Rsp
Família Loricariidae	
<i>Hypostomus</i> sp	Hsp
Família Callichthyidae	
<i>Hoplosternum littorale</i> (Hancock, 1828)	Hl
Subordem Gymnotoidei	
Família Gymnotidae	
<i>Gymnotus carapo</i> Linnaeus, 1758	Gc
Família Sternopygidae	
<i>Sternopygus macrurus</i> (Bloch & Schneider, 1801)	St
<i>Eigenmannia</i> sp	Esp
Superordem Acanthopterygii	
Ordem Perciformes	
Família Cichlidae	
<i>Geophagus brasiliensis</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	Gb

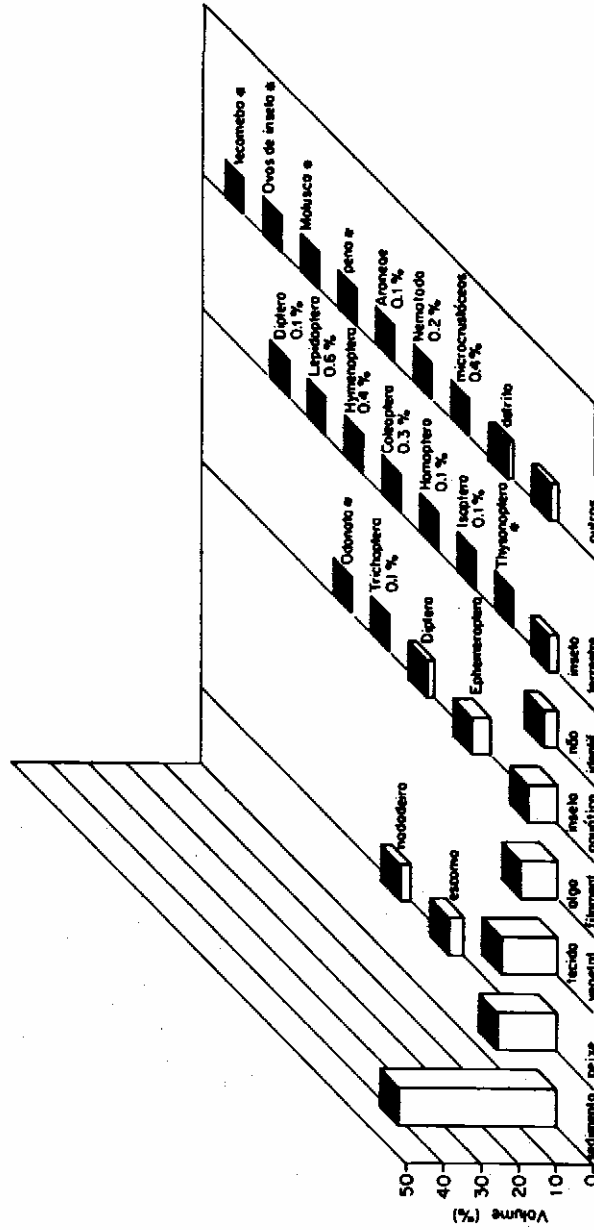


Figura 2 - Volume (%) dos itens alimentares da dieta da comunidade de peixes da Lagoa do Diogo (* volume inferior a 0,1%).

devido ao adiantado estado de digestão. Detritos, microcrustáceos, Nematoda, Araneae, penas, Mollusca, ovos de insetos aquáticos e tecameba, agrupados como outros, representaram 2% da dieta total (fig. 2).

Dieta das espécies

A análise do conteúdo estomacal de *Astyanax bimaculatus* (45-116 mm CP) revelou que a proporção de tecido vegetal na dieta desta espécie aumentou ao longo do período de estudo (final seca, chuvosa e seca) e juntamente com algas filamentosas foram os itens mais frequentes e representaram 67% do volume alimentar durante a estação seca (fig. 3). Ao contrário, houve diminuição da proporção de insetos, que foram representados em maior percentagem por espécies aquáticas, especialmente estágios imaturos de *Campsurus* (Ephemeroptera); os insetos terrestres corresponderam a adultos de Diptera, Hymenoptera e fragmentos de insetos não identificados. Escamas foram consumidas durante as estações chuvosa e seca e sedimento apenas durante esta última. Bastante similar à dieta desta espécie foi a alimentação de *Astyanax schubarti* (44-120 mm CP), embora a proporção de tecido vegetal tenha diminuído na estação seca (fig. 3). Neste período, algas filamentosas e sedimento aumentaram consideravelmente sua participação na dieta enquanto a contribuição dos insetos, de um modo geral, apresentou ligeira redução.

Dos exemplares de *Moenkhausia intermedia* (44-72 mm CP) analisados, 77% foram coletados durante a estação chuvosa (fig. 3). Neste período sua alimentação apresentou-se bastante diversificada, constituída principalmente por escamas, tecido vegetal, algas filamentosas e insetos aquáticos, especialmente *Campsurus*, que predominou na dieta do período anterior (final seca). Na estação seca, tecido vegetal, algas filamentosas e insetos terrestres aumentaram consideravelmente sua participação na dieta desta espécie.

Para as dietas de *Leporinus lacustris* (62-121 mm CP) e *Schizodon nasutus* (78-260 mm CP) tecido vegetal foi importante item, ultrapassando 80% do volume alimentar nas estações seca e chuvosa, respectivamente (fig. 4). Algas filamentosas também contribuíram para as dietas destas espécies e foram predominantes na alimentação de *Apareiodon cf. piracicabae* (85-116 mm CP) e *Leporinus striatus* (84-102 mm CP) coletados apenas durante a estação chuvosa (tab. II). Neste período, *Leporinus elongatus* (82-172 mm CP) consumiu tecido vegetal, microcrustáceos e insetos aquáticos, enquanto na estação seca sua dieta foi composta por tecido vegetal, algas filamentosas, sedimento e insetos (tab. II). Para *Leporinus aff. friderici* (106-206 mm CP) os principais itens consumidos, durante a estação chuvosa, foram tecido vegetal, escamas e insetos (tab. II).

Nadadeiras foi o principal item alimentar para os exemplares de menor porte de *Serrasalmus spilopleura* (40-88 mm CP) que consumiram também escamas e peixes (fig. 4). Para a dieta dos exemplares maiores (90-180 mm CP) peixes foi o item predominante, assim como para *A. lacustris* (89-163 mm CP) (fig. 4), *Salminus hilarii* (105-165 mm CP) e *Hoplias malabaricus* (90-230 mm CP) (tab. II). *Oligosarcus pintoii* (53-82 mm CP), *Salminus maxillosus* (188 e 221 mm CP) e *Rhamdia* sp (195 e 215 mm CP) além de peixes, consumiram insetos e/ou sedimento (tab. II).

Dieta composta basicamente por sedimento foi observada para *Steindachnerina inculpta* (62-160 mm CP), *Cyphocharax nagelli* (59-156 mm CP), *C. modesta* (60-104 mm CP), e *Prochilodus scrofa* (83-197 mm CP) (fig. 5). Este item também contribuiu para a dieta

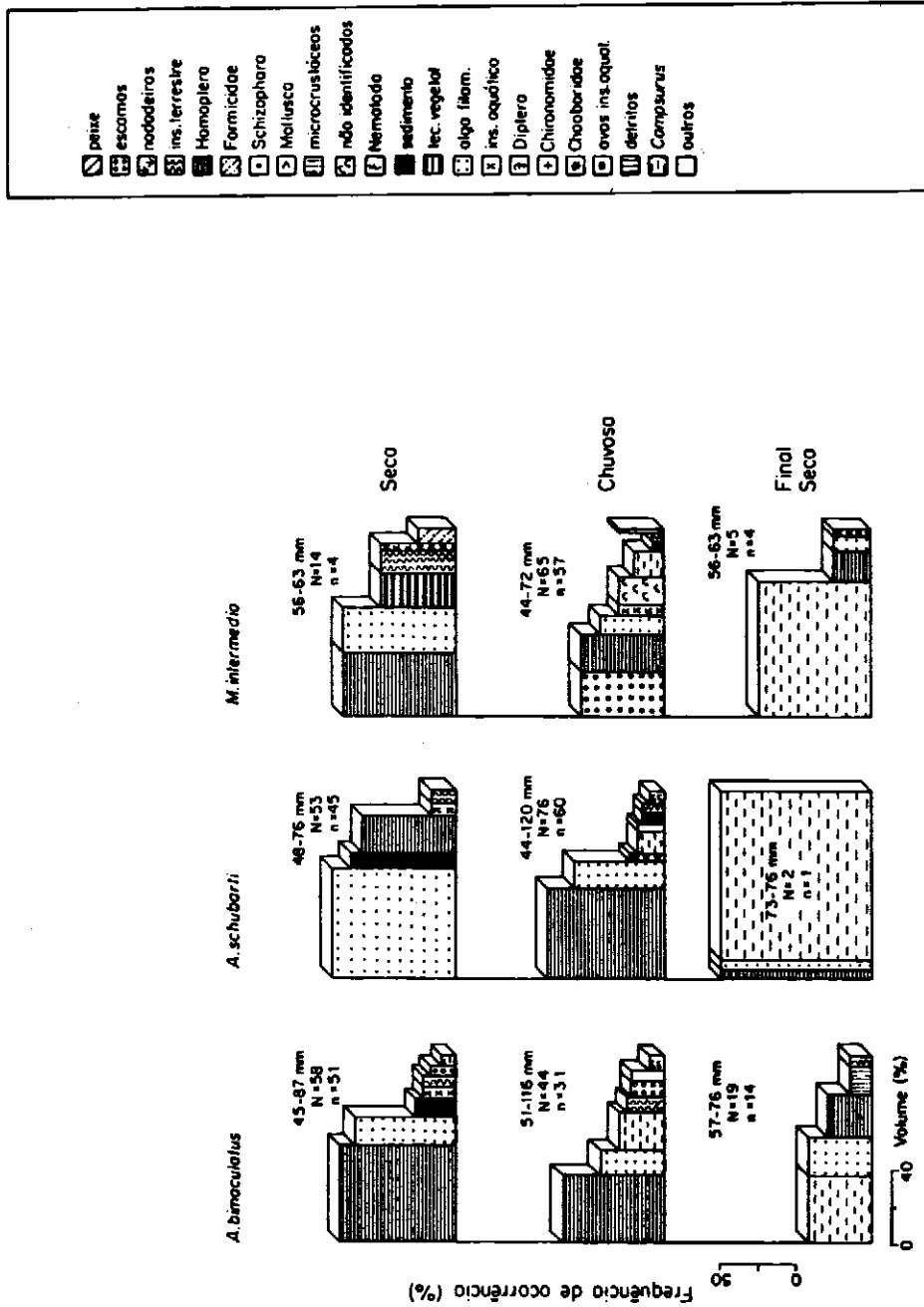


Figura 3 - Frequência de ocorrência (%) e volume (%) dos itens alimentares da dieta de *A. bimaculatus*, *A. schubarri* e *M. intermedia*. São apresentados, para cada estação, a variação do comprimento padrão (CP), o número de espécimes analisados (N) e o número de conteúdos com conteúdo (n).

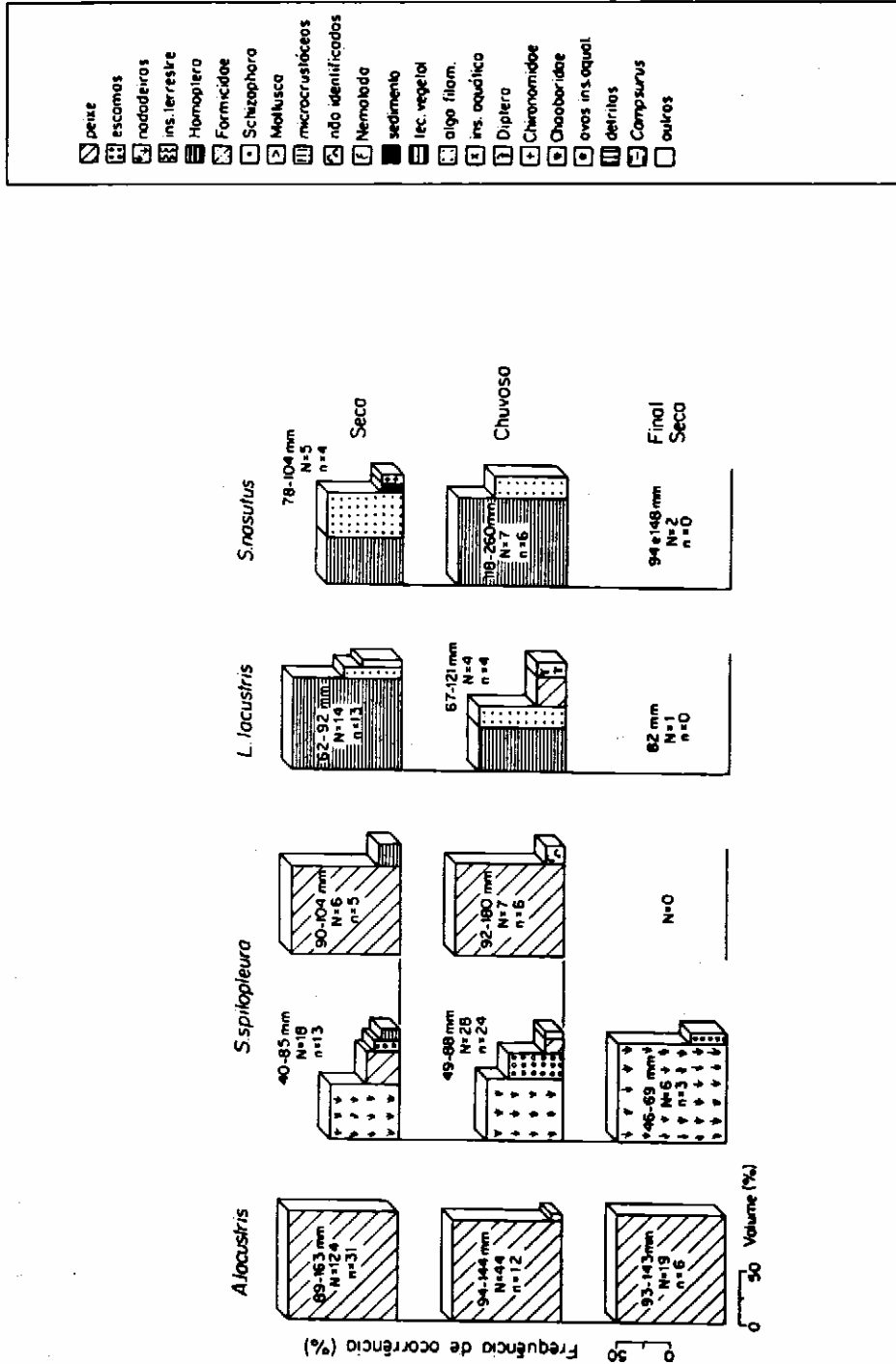


Figura 4 – Frequência de ocorrência (%) e volume (%) dos itens alimentares da dieta de *A. lacustris*, *S. spilopleura*, *L. lacustris* e *S. nasutus*. São apresentados, para cada estação, a variação do comprimento padrão (CP), o número de espécimes analisados (N) e o número de estômagos com conteúdo (n).

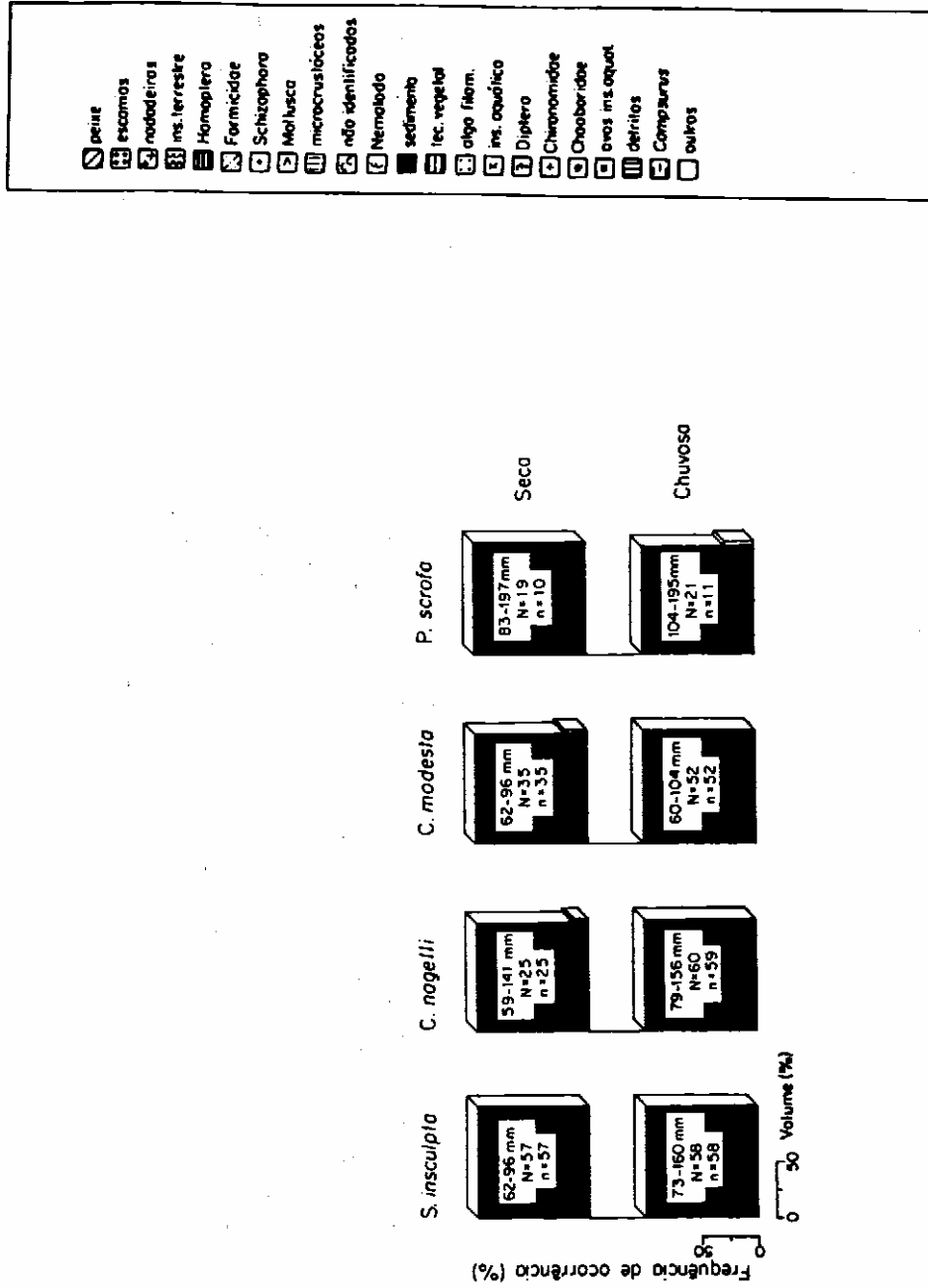


Figura 5 – Frequência de ocorrência (%) e volume (%) dos itens alimentares da dieta de *S. insculpta*, *C. nagelli*, *C. modesta* e *P. scrofa*. São apresentados, para cada estação, a variação do comprimento padrão (CP), o número de espécimens analisados (N) e o número de estômagos com conteúdo (n).

de *Pimelodus maculatus* (100-177 mm CP) especialmente durante a estação seca, ocorrendo em menor proporção insetos aquáticos (*Campsurus* e Chironomidae), peixes e escamas, tecido vegetal e insetos terrestres (fig. 6).

Hoplosternum littorale (94-142 mm CP), durante a estação chuvosa, consumiu sedimento, Chaoboridae, detritos, tecido vegetal, microcrustáceos, peixes, insetos terrestres e Nematoda. Na estação seca, microcrustáceos e insetos aquáticos apresentaram aumento considerável (fig. 6). A dieta de *Hypostomus* sp (86-155 mm CP) e de um único exemplar de *Geophagus brasiliensis* (82 mm CP) foi constituída basicamente por sedimento e detritos (tab. II).

Eigenmannia sp (127-150 mm CP) e *Sternopygus macrurus* (221 mm CP), durante a estação chuvosa, apresentaram conteúdo estomacal composto por Chironomidae e Ephemeroptera (tab. II). Na estação seca, *Eigenmannia* sp apresentou maior diversidade de itens alimentares acrescentando à dieta insetos aquáticos, Trichoptera, Diptera e tecido vegetal. *Astyanax fasciatus* (82-102 mm CP) consumiu principalmente insetos aquáticos e *Campsurus* (tab. II).

A dieta de *Gymnotus carapo* (205-332 mm CP) foi constituída por insetos, peixes e tecido vegetal e a de *Pimelodella* sp (74-95 mm CP) por escamas, sedimento e tecido vegetal (tab. II).

Sobreposição alimentar

De um modo geral, valores elevados (> 0,60) de sobreposição alimentar foram mais frequentes na estação seca (tab. III). Durante este período, valores elevados ocorreram para várias espécies que compartilharam, principalmente os itens tecido vegetal e algas filamentosas (*A. schubarti* vs *M. intermedia* e *A. bimaculatus* vs *S. nasutus*, por exemplo). Valores máximos, em ambas as estações, ocorreram para as combinações entre as espécies *C. nagelli*, *C. modesta*, *S. insculpta* e *P. scrofa*, que compartilharam o item sedimento.

Em função da similaridade alimentar as espécies de peixes foram agrupadas nos seguintes hábitos alimentares: piscívoro, insetívoro-piscívoro, iliófago, detritívoro-iliófago, onívoro, herbívoro, herbívoro-insetívoro e insetívoro (fig. 7).

DISCUSSÃO

Captura por unidade de esforço (CPUE)

Cyphocharax nagelli, *C. modesta* e *Steindachnerina insculpta*, espécies iliófagas, se destacaram em termos de abundância, especialmente durante a estação chuvosa, resultando na maior contribuição do item sedimento para a dieta da comunidade. *Prochilodus scrofa* apresentou a mesma abundância nas estações chuvosa e seca, e ao contrário das espécies acima, não apresentou gônadas desenvolvidas. Este fato foi observado anteriormente, quando estas espécies foram as mais abundantes da lagoa, e assinalou o predomínio de jovens de *P. scrofa* neste ambiente (Galetti *et al.*, 1990).

Das espécies piscívoras, *A. lacustris* foi a mais abundante, especialmente durante a estação seca, seguida por *Serrasalmus spilopleura*. Esta espécie, em estudo anterior nesta

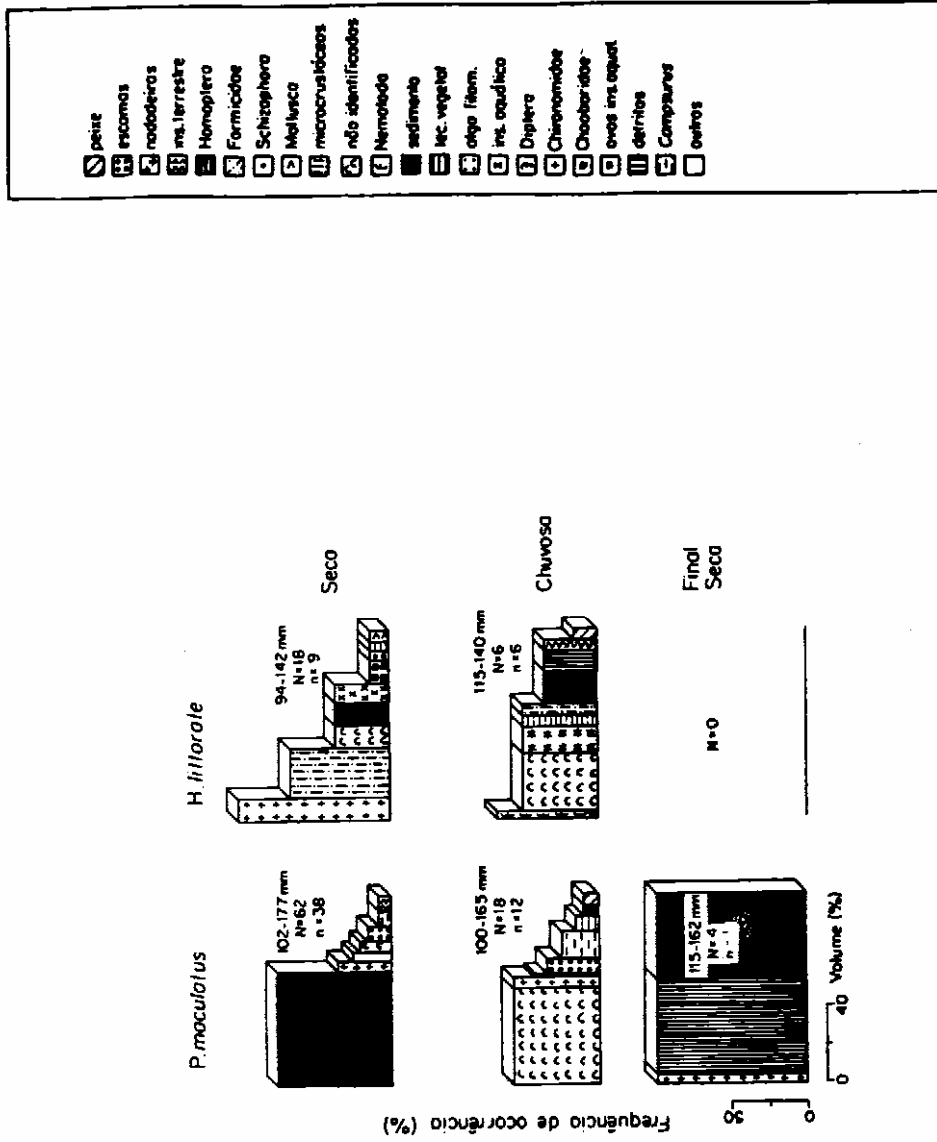


Figura 6 - Frequência de ocorrência (%) e volume (%) dos itens alimentares da dieta de *P. maculatus* e *H. littorale*. São apresentados, para cada estação, a variação do comprimento padrão (CP), o número de espécimes analisados (N) e o número de estômagos com conteúdo (n).

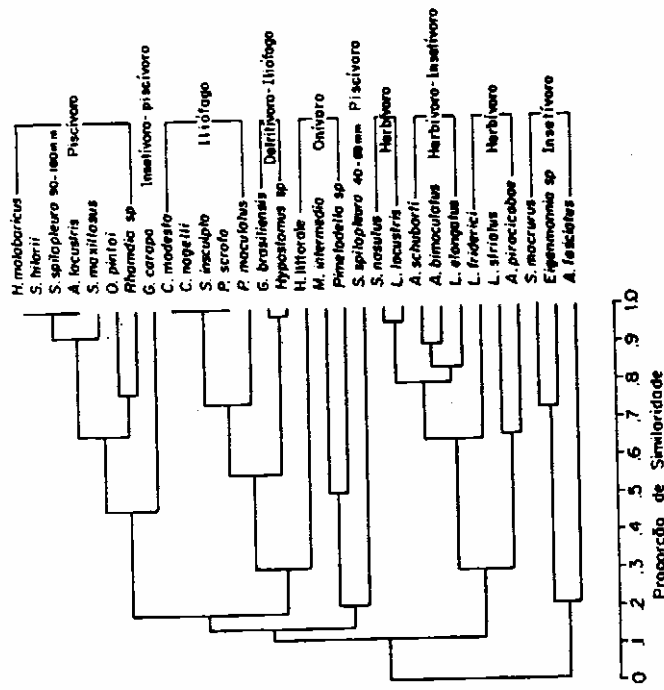


Figura 7 - Dendrograma de similaridade alimentar entre as espécies de peixes da Lagoa do Diogo.

lagoa, foi uma das mais representativas da comunidade, superando *A. lacustris*, que já exibiu maior abundância na estação seca (Galetti *et al.*, 1960). Este mesmo padrão foi apresentado por *Hoplias malabaricus*, *Salminus hilarii* e *Oligosarcus pinto* que ocorreram em menor número, enquanto *Rhamdia* sp e *Gymnotus carapo* ocorreram somente na estação seca.

Astyanax bimaculatus e *A. schubarti* foram mais abundantes que *Schizodon nasutus*, *Leporinus elongatus* e *L. lacustris*, confirmando os resultados anteriores (Galetti *et al.*, 1960). *A. fasciatus*, *L. striatus*, *L. aff. friderici*, *Apareiodon cf. piracicabae* ocorreram somente durante a estação chuvosa e apresentaram gônadas desenvolvidas, isto possivelmente relaciona-se com o fato de serem espécies que, durante este período, sobem o rio para desovar (Godoy, 1975). *Moenkhausia intermedia* foi muito abundante durante a estação chuvosa.

Dieta das espécies

Na Lagoa do Diogo, *Steindachnerina insculpta*, *Cyphocharax nagelli*, *C. modesta* e *Prochilodus scrofa* consumiram sedimento, em ambas as estações, sendo consideradas iliófagas. Esta especialização alimentar tem sido observada em exemplares de *Prochilodus* spp e *Curimata* spp em rios e riachos (Rosa Jr. & Schubarti, 1945; Angelescu & Gneri, 1949; Godoy, 1975; Nomura & Tavieira, 1979; Nomura & Hayashi, 1980; Uieda, 1983; Goulding *et al.*, 1988 e Fugi & Hahn, 1991), lagoas (Azevedo *et al.*, 1938 e Sazima & Caramaschi, 1989) e reservatórios (Schroeder-Araújo, 1980; Arcifa *et al.*, 1988 e Romanini, 1989). Devido ao baixo valor nutritivo do material que consomem, as espécies iliófagas se alimentam continuamente, ingerindo grandes quantidades de sedimento (Gneri & Angelescu, 1951), sendo, algumas, capazes de selecionar itens alimentares, na cavidade oral, cuspidando parte do sedimento abocanhado (Bowen, 1984 e Sazima & Caramaschi, 1989). Neste estudo, no entanto, *P. scrofa* apresentou alta percentagem de estômagos vazios, discordando de observações anteriores (Galetti *et al.*, 1990).

A dieta de *Pimelodus maculatus* foi composta por vários itens alimentares, em ambas as estações, mas sedimento foi consumido principalmente durante a estação seca e resultou em elevada similaridade com as demais espécies iliófagas. Em outros ambientes esta espécie apresentou dieta onívora (Arcifa *et al.*, 1988 e Romanini, 1989), insetívora (Fuem, 1987) e com tendência à piscivoria (Basile-Martins, 1978).

Detritos e sedimento foram os principais itens na dieta de *Hypostomus* sp e de um único exemplar de *Geophagus brasiliensis*, consideradas detritívora-iliófagas. Detritos são importante item na alimentação de *Hypostomus* spp (Goulding *et al.*, 1988 e Arcifa & Meschiatti, 1993) que consomem, também, algas, vegetais, insetos e outros organismos aquáticos (Schroeder-Araújo, 1980; Uieda, 1983 e Costa, 1987). *G. brasiliensis* pode, no entanto, apresentar dieta mais diversificada em riachos (Uieda, 1983, Costa, 1987; Obara & Mendes, 1990 e Sabino & Castro, 1990) e reservatórios (Nomura & Carvalho, 1972; Romanini, 1989; Arcifa *et al.*, 1988 e Arcifa & Meschiatti, 1993).

Acestrorhynchus lacustris, *Hoplias malabaricus*, *Salminus hilarii*, *S. maxillosus*, *Serrasalmus spilopleura*, *Oligosarcus pinto* e *Rhamdia* sp apresentaram hábito alimentar piscívoro. Do total de exemplares analisados destas espécies, apenas 40% apresentaram conteúdo estomacal, sendo *A. lacustris* e *H. malabaricus* as espécies com maior percentagem de estômagos vazios. A dieta de *A. lacustris* foi composta quase exclusivamente por peixes,

sendo *Campsurus* e algas filamentosas itens ocasionais, consumidos em pequena proporção durante o período chuvoso. O hábito piscívoro desta espécie tem sido observado em rios (Menezes, 1969; Godoy, 1975 e Goulding *et al.*, 1988) e reservatório (Fuem, 1987). *S. hilarii* e *H. malabaricus*, durante a estação seca, e *S. maxillosus*, durante a estação chuvosa, consumiram peixes, que é o principal componente da dieta destas espécies no Rio Mogi-Guaçu (Godoy, 1975) e em outros ambientes (Paiva, 1959; Teixeira, 1989 e Fuem, 1987).

Na dieta de *S. spilopleura* (90-180 mm CP), em ambas as estações, predominaram peixes, enquanto os exemplares de menor porte (46-88 mm CP) apresentaram nadadeiras como principal item alimentar. Estes resultados, de certa forma contrariam os obtidos por Northcote *et al.* (1987) que relataram que esta espécie começa a se alimentar com nadadeiras quando jovem, mas com baixa intensidade a qual aumenta gradualmente em ocorrência e contribuição em volume. Insetos podem predominar na dieta de jovens desta espécie (Cruz *et al.*, 1990) enquanto peixes são o principal alimento dos adultos (Arcifa *et al.*, 1988 e Romanini, 1989).

Também para *O. pintoi* peixes foi importante item alimentar, em ambas as estações, sendo Diptera e sedimento acrescentados à dieta durante a estação seca. Neste período, os exemplares de *Rhamdia* sp consumiram sedimento e peixes. Estes, juntamente com insetos são os principais alimentos destas espécies em reservatórios (Schroeder-Araújo, 1980; Romanini, 1989 e Arcifa & Meschiatti, 1993) e de *Rhamdia* sp em riachos (Zaret & Rand, 1971), igarapés (Knoppel, 1970 e Soares, 1979) e lagos (Pereira *et al.*, 1981).

Leporinus lacustris, *Schizodon nasutus*, *L. striatus*, *Apareiodon cf piracicabae* e *L. aff friderici* apresentaram hábito alimentar herbívoro. As dietas de *Leporinus lacustris* e *Schizodon nasutus* foram bastante similares e compostas, em ambas as estações, principalmente por tecido vegetal e algas filamentosas, sendo consideradas herbívoras. Resultados semelhantes foram observados para exemplares destas espécies no Rio Mogi-Guaçu (Godoy, 1975), para *S. nasutus* em reservatório (Arcifa *et al.*, 1988 e Romanini, 1989) e para *Schizodon* spp em rios (Braga, 1990) e lagos (Soares *et al.*, 1986). *L. striatus* consumiu algas filamentosas e tecido vegetal e em menor proporção detritos e sedimento, confirmando os resultados observados para esta espécie no Rio Mogi-Guaçu (Godoy, 1975 e Nomura & Mueller, 1978). Na dieta de *A. cf piracicabae* predominaram algas filamentosas, sendo sedimento e tecido vegetal consumidos em menor proporção. Dieta similar foi observada para exemplares de *Apareiodon* spp do Rio Mogi-Guaçu (Godoy, 1975 e Nomura *et al.*, 1978) e para *A. piracicabae* do Rio Atibaia (Sazima, 1980). Em reservatórios, detritos pode ser importante item para a dieta desta espécie (Arcifa *et al.*, 1988 e Romanini, 1989). *L. aff friderici* apresentou dieta composta por tecido vegetal e em menor proporção escamas e insetos, que são consumidos por esta espécie em rios (Goulding *et al.*, 1988), igarapés (Knoppel, 1970), lagos de várzea (Santos, 1982) e reservatório (Cruz *et al.*, 1990).

Vegetais, algas filamentosas e insetos foram os principais itens na dieta de *Astyanax bimaculatus*, *A. schubarti* e *Leporinus elongatus*, em ambas as estações, sendo consideradas herbívora-insetívoras. Resultados semelhantes foram obtidos para *A. bimaculatus* no Rio Mogi-Guaçu (Nomura, 1975 e Godoy, 1975) e em outros ambientes lóticos (Uieda, 1983 e Obara & Mendes, 1990). Em reservatórios, embora os organismos zooplancônicos sejam importantes para a dieta desta espécie (Ortiz & Infante, 1986; Arcifa *et al.*, 1988 e 1991), os insetos são o principal item consumido (Fuem, 1987; Romanini, 1989 e Arcifa & Meschiatti, 1993). Na Lagoa do Infernã, também pertencente ao sistema de lagoas marginais do Rio

Mogi-Guaçu, *A. bimaculatus* foi considerada onívora com predominância de insetos na dieta, sendo o baixo consumo de zooplâncton por esta espécie, um reflexo da baixa disponibilidade deste item no ambiente (Esteves, 1992).

Na dieta de *A. schubarti*, ao longo do período estudado, houve um aumento na proporção de algas filamentosas e redução na proporção de insetos. Vegetais e algas foram os principais itens alimentares desta espécie na Lagoa do Infernã (Esteves, 1992) e no Rio Mogi-Guaçu (Nomura, 1975). *L. elongatus* durante a estação chuvosa consumiu vegetais e microcrustáceos em maior proporção, enquanto na estação seca sua dieta foi mais diversificada. No Rio Mogi-Guaçu, insetos aquáticos e algas foram os principais alimentos desta espécie (Godoy, 1975).

Apesar do número reduzido de exemplares coletados, *Astyanax fasciatus*, *Sternopygus macrurus* e *Eigenmannia* sp apresentaram hábito alimentar insetívoro. *A. fasciatus*, durante a estação chuvosa, ingeriu insetos aquáticos e em menor proporção tecido vegetal e escamas. No sistema do Rio Mogi-Guaçu esta espécie consome vegetais (Nomura, 1975) e principalmente insetos (Godoy, 1975 e Esteves, 1992) que são consumidos por *A. fasciatus* também em outros ambientes (Soares, 1979; Schroeder-Araújo, 1980 e Obara & Mendes, 1990), enquanto em reservatórios, microcrustáceos são importante item alimentar (Barbosa & Matsumura-Tundisi, 1984; Arcifa *et al.*, 1988 e 1991 e Romanini, 1989). *S. macrurus*, durante a estação chuvosa, se alimentou exclusivamente de insetos aquáticos, que são o principal alimento desta espécie em outros ambientes (Knoppel, 1970 e Goulding *et al.*, 1988).

Na Lagoa do Diogo o hábito alimentar onívoro, caracterizado por grande número de itens alimentares, foi representado por *Moenkhausia intermedia*, *Hoplosternum littorale* e *Pimelodella* sp. Na dieta de *M. intermedia*, durante a estação chuvosa quando houve maior número de exemplares, os principais itens foram escamas, tecido vegetal, algas filamentosas e insetos aquáticos, enquanto na estação seca os insetos terrestres aumentaram consideravelmente sua participação na dieta. Insetos são importante item para esta espécie (Fuem, 1987 e Esteves, 1992), para *M. lepidura* (Araújo-Lima *et al.*, 1986 e Goulding *et al.*, 1988) e para *Pimelodella* spp em diversos ambientes (Soares, 1979; Schroeder-Araújo, 1980; Teixeira, 1989 e Trajano, 1989). Hábito alimentar onívoro foi observado para *H. thoracatum* (Soares *et al.*, 1986) que pode consumir especialmente invertebrados aquáticos e peixes (Goulding *et al.*, 1988).

Gymnotus carapo consumiu insetos, peixes e tecido vegetal, durante a estação seca, sendo considerada insetívora-piscívora e confirmando que os principais itens de sua dieta são peixes (Winemiller, 1989) e insetos (Soares, 1979 e Goulding *et al.*, 1988).

Sobreposição alimentar

Vários estudos tem mostrado que a elevada similaridade alimentar entre espécies pode ser minimizada por diferenças nos períodos de atividade e distribuição espacial (Soares, 1979; Uieda, 1983; Heeg & Kok, 1988; Obara & Mendes, 1990; Arcifa *et al.*, 1991 e Glova & Sagar, 1991, entre outros). O grau de parentesco entre pares de espécies tem efeito sobre a similaridade ecológica, com pares menos aparentados mostrando menor sobreposição no comportamento alimentar (Ross, 1986), possivelmente devido a diferenças morfológicas (Simberloff & Dayan, 1991). A sazonalidade na abundância de alimentos, por outro lado, também influencia a sobreposição alimentar entre as espécies. Macha-

do-Allison (1990) relata que nas áreas inundáveis da Venezuela, à semelhança do que ocorre na Amazônia, a elevação do nível das águas no período chuvoso, provoca inundação de ambientes terrestres, onde os peixes encontram grande quantidade de alimentos, comportando-se como oportunistas; durante a seca tornam-se mais especializados (ictiófagos, detritívoros etc) ou deixam de ingerir alimentos. Neste mesmo sentido, Zaret & Rand (1971) encontraram menor sobreposição alimentar entre as espécies durante a estação seca, quando há menos alimentos e a competição seria mais intensa. Resultados semelhantes foram obtidos por Winemiller (1989), Arcifa *et al.* (1991) e Arcifa & Meschiatti (1993).

Neste estudo, valores elevados de sobreposição alimentar foram mais frequentes na estação seca. Resultados similares foram obtidos por Power (1984), para algumas espécies de Loricariidae em um riacho na América Central. Goulding (1980) também encontrou maior sobreposição alimentar durante a estação seca e ressaltou que isto não é uma contradição em relação a outros resultados encontrados na literatura, mas evidencia que a estrutura da comunidade varia em diferentes habitats. Entretanto, faz-se necessário uma avaliação da disponibilidade de alimentos, da distribuição das espécies e de aspectos relacionados a dinâmica das populações, para uma compreensão mais completa do funcionamento desta comunidade.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que colaboraram para a realização deste trabalho, especialmente A.C. Peret, M.S. Arcifa e D.S. Amorim. A C.G. Froehlich pela identificação dos insetos e J. Garavello, O. Shibatta e P.C. Venere pela identificação das espécies de peixes. A J.A. Machado, B.A. Bassetti e L.L. Ferreira pela ajuda nos trabalhos de campo e a M. R. Souza pela confecção dos desenhos. Ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) pela concessão de bolsa de mestrado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANGELESCU, V. & GNERI, F.S. (1949). Adaptaciones del aparato digestivo al régimen alimenticio en algunos peces del Rio Uruguay y del Rio de La Plata. I. Tipo omnivoro & iliofago en representantes de las familias Loricariidae Y Anostomidae. *Rev. Inst. Nac. Invest. C. Nat.*, 1: 161-272.
- ARAÚJO-LIMA, C.A.R.M.; PORTUGAL, L.P.S.; FERREIRA, E.G. (1986). Fish-macrophyte relationship in the Anavilhanas Archipelago, a black water system in the Central Amazon. *J. Fish Biol.*, 2: 1-11.
- ARCIFA, M.S.; NORTHCOTE, T.G.; FROEHLICH, O. (1991). Interactive ecology of two cohabiting characins (*Astyanax fasciatus* and *Astyanax bimaculatus*) in an eutrophic Brazilian reservoir. *J. trop. Ecol.*, 7 (2): 257-268.
- _____; FROEHLICH, O.; NORTHCOTE, T.G. (1988). Distribution and feeding ecology of fishes in a tropical Brazilian reservoir. *Mem. Soc. Cien. Nat. La Salle*, 48 (supl): 301-326.
- _____. & MESCHIATTI, A.J. (1993). Distribution and feeding ecology of fishes in a Brazilian reservoir: Lake Monte Alegre. *Interciencia*, 18 (6): 302-313.
- AZEVEDO, P. de; DIAS, M.V.; VIEIRA, B.B. (1938). Biologia do saguiri (Characidae, Curimatinae). *Mem. Inst. O. Cruz*, 33: 481-553.
- BASILE-MARTINS, M.A. (1978). *Comportamento e alimentação de Pimelodus maculatus Lacépède, 1803 (Osteichthyes, Siluriformes, Pimelodidae)*, São Paulo, USP. 143p. (Tese).
- BARBOSA, P.M.M. & MATSUMURA-TUNDISI, T. (1984). Consumption of zooplanktonic organisms by *Astyanax fasciatus* Cuvier, 1819 (Osteichthyes, Characidae) in Lobo (Broa) Reservoir, São Carlos, SP, Brazil. *Hydrobiologia*, 113: 171-181.

- BRAGA, F.M. de S. (1990). Aspectos da reprodução e alimentação de peixes comuns em um trecho do Rio Tocantins entre Imperatriz e Estreito, Estados do Maranhão e Tocantins, Brasil. *Rev. Brasil. Biol.*, 50 (3): 547-558.
- BOWEN, S.H. (1984). Detritivory in Neotropical fish communities. In: Zaret, T.M. (ed.), *Evolutionary Ecology of Neotropical Freshwater fishes*. Dr. W. Junk Publishers. The Hague. 173 p. 59-66p.
- CAVALHEIRO, F.; BALLESTER, M.V.; KRUSCHE, A.V; MELO, S.A.; WAECHTER, J.L.; SILVA, C.J. da; D'ARIENZO, M.C.; SUZUKI, M.S.; BOZELLI, R.L.; JESUS, T.P.; SANTOS, J.E. (1990). Propostas preliminares referentes ao plano de zoneamento e manejo da Estação Ecológica do Jataí. *Acta Limnol. Brasil.*, III: 951-968.
- COSTA, W.J.E.M. (1987). Feeding habits of a fish community in a tropical coastal stream, Rio Mato Grosso, Brazil. *St. Neotrop. Fauna Envir.*, 22 (3): 145-153.
- CRUZ, J.A.; MOREIRA, J.A.; VERANI, J.R.; GIRARDI, L.; TORLONI, C.B.C. (1990). Levantamento da ictiofauna e aspectos da dinâmica de população de algumas espécies do Reservatório de Promissão - S.P. (1ª etapa). *Série pesquisa e desenvolvimento*, 052. CESP.
- DAJOZ, R. (1972). *Ecologia Geral*. Ed. Vozes e Edusp. 474 p.
- ESTEVES, K.E. (1992). *Alimentação de cinco espécies forrageiras (Pisces, Characidae) em uma lagoa marginal do Rio Mogi-Guaçu, S.P.*, São Carlos, UFSCar. 230p. (Tese).
- FUEM (Fundação Universidade Estadual de Maringá). (1987). *Relatório anual do projeto "Ictiofauna e Biologia Pesqueira"*. Núcleo de Pesquisas em Limnologia, Ictiologia e Aquicultura. 2 vol. 683p.
- FUGI, R. & HAHN, N.S. (1991). Espectro alimentar e relações morfológicas com o aparelho digestivo de três espécies de peixes comedores de fundo do Rio Paraná, Brasil. *Rev. Brasil. Biol.*, 51 (4): 873-879.
- GALETTI Jr., P.M.; ESTEVES, K.E.; LIMA, N.R.W.; MESTRINER, C.A.; CAVALLINI, M.M.; CESAR, A.C.G.; MIYAZAWA, C.S. (1990). Aspectos comparativos da ictiofauna de duas lagoas marginais do Rio Mogi-Guaçu (Alto Paraná - Estação Ecológica Jataí, SP). *Acta limnol. Brasil.*, III: 865-885.
- GLOVA, G.J. & SAGAR, P.M. (1991). Dietary and spatial overlap between stream populations of a native and two introduced fish species in New Zealand. *Aust. J. Mar. Freshwater Res.*, 42: 423-433.
- GNERI, F.S. & ANGELESCU, V. (1951). La nutrición de los peces iliofagos, en relación con el metabolismo general del ambiente acuático. *Rev. Inst. Nac. Invest. C. Nat.*, 2 (1): 1-44.
- GODOY, M.P. (1954). Locais de desovas de peixes num trecho do Rio Mogi-Guaçu, Estado de São Paulo, Brasil. *Rev. Brasil. Biol.*, 14 (4): 375-396.
- _____. (1975). *Peixes do Brasil - subordem Characoidei*. Ed. Franciscana, São Paulo. 4 vol. 847 p.
- GOULDING, M. (1980). *The fishes and the forest, explorations in Amazonian Natural History*. Bekerley, University California Press. 280p.
- _____; CARVALHO, M.L.; FERREIRA, E.G. (1988). *Rio Negro - rich life in poor water*. The Hague: SPB Academic Publishing. 200 p.
- GREENE, H.W. & JAKSIĆ, F.M. (1983). Food-niche relationships among sympatric predators: effects of level of prey identification. *Oikos*, 40 (1): 151-154.
- HEEG, J. & KOK, H.M. (1988). Food resource sharing and partitioning among some fishes of the Pongolo River floodplain. *S. Afr. Tydskr. Dieek*. 23 (4): 356-369.
- HYSLOP, E.J. (1980). Stomach content analysis - a review of methods and their application. *J. Fish Biol.*, 17: 411-429.
- KNÖPPEL, H.A. (1970). Food of Central Amazonian Fishes. Contribution to the nutrient ecology of Amazonian rain-forest streams. *Amazoniana*, 2: 257-352.
- LOWE-McCONNELL, R.H. (1987). *Ecological studies in tropical fish communities*. Cambridge, Cambridge University Press. 382p.

- SAZIMA, J. & CARAMASCHI, E.P. (1989). Comportamento alimentar de duas espécies de *Curimata*, sintópicas no Pantanal do Mato Grosso (Osteichthyes, Characiformes). *Rev. Brasil. Biol.*, 49: 325-333.
- SCHROEDER-ARAÚJO, L.T. (1980). *Alimentação dos peixes da Represa de Ponte Nova, Alto Tietê, São Paulo, USP*. 91p. (Tese).
- SCHWARZBOLD, A.; CAMARGO, A.F.M.; KRUSCHE, A.V. (1990). Morfologia de lagoas marginais do Rio Mogi-Guaçu (SP). CONGRESSO BRASILEIRO DE LIMNOLOGIA, 3. p.358.
- SIMBERLOFF, D. & DAYAN, T. (1991). The guild concept and the structure of ecological communities. *Annu. Rev. Ecol. Syst.*, 22: 115-143.
- SOARES, M.G.M. (1979). Aspectos ecológicos (alimentação e reprodução) dos peixes do igarapé do Porto, Aripuanã, MT. *Acta Amazônica*, 9 (2): 325-352.
- _____.; ALMEIDA, R.G.; JUNK, W.J. (1986). The trophic status of the fish fauna in Lago Camaleão, a macrophyte dominated floodplain lake in the middle Amazon. *Amazoniana*, 9 (4): 511-526.
- SOKAL, R.R. & SNEATH, P.H.A. (1963). *Principles of numerical taxonomy*. San Francisco, W.H. Freeman. 359 p.
- TEIXEIRA, R.L. (1989). Aspectos da ecologia de alguns peixes do arroio Bom Jardim, Triunfo, R.S. *Rev. Brasil. Biol.*, 49 (1): 183-192.
- TRAJANO, E. (1989). Estudo do comportamento espontâneo e alimentar e da dieta do bagre cavernícola, *Pimelodella kroni* e seu provável ancestral epígeo *P. transitoria* (Siluriformes, Pimelodidae). *Rev. Brasil. Biol.*, 49 (3): 757-769.
- UIEDA, V.S. (1983). *Regime alimentar, distribuição espacial e temporal de peixes (Teleostei) em um riacho na região de Limeira, São Paulo, Campinas*. UNICAMP. 151p. (Dissertação).
- WINEMILLER, K.O. (1989). Ontogenetic diet shifts and resource partitioning among piscivorous fishes in the Venezuelan Llanos. *Env. Biol. Fish.*, 26: 177-199.
- ZARET, T.M. (1980). Life history and growth relationship of *Cichla ocellaris*, a predatory south american cichlid. *Biotropica*, 12: 144-157.
- _____. & RAND, A.S. (1971). Competition in tropical stream fishes: support for the competitive exclusion principle. *Ecology*, 52: 336-342.

Aceito em 16-11-94