

VIRGINIA SANCHES UIEDA

REGIME ALIMENTAR, DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E TEMPORAL DE PEIXES
(TELEOSTEI) EM UM RIACHO NA REGIÃO DE LIMEIRA, SÃO PAULO

Orientador:

Dr. Ivan Sazima

Dissertação apresentada ao Instituto
de Biologia da Universidade Estadual
de Campinas para a obtenção do Título
de Mestre em Biologia (Ecologia).

CAMPINAS

1983

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos amigos e colegas envolvidos nesta Dissertação, em especial aos seguintes:

Dr. Ivan Sazima (Departamento de Zoologia, Universidade Estadual de Campinas), pela valiosa orientação, sugestões, amizade e apoio constantes.

Dr. Woodruff W. Benson (Departamento de Zoologia, Universidade Estadual de Campinas), pelas valiosas sugestões, discussão de idéias, leitura do manuscrito e pela orientação nos tratamentos estatísticos dos dados do presente trabalho.

Drs. Naércio A. Menezes, José Lima Figueiredo (Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo) e Dra. Antonia Cecília Z. Amaral (Departamento de Zoologia, Universidade Estadual de Campinas), pela leitura do manuscrito e valiosas sugestões.

Dr. Heraldo A. Britski (Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo), pela ajuda na identificação de algumas espécies de peixes.

Dr. Newton Santos (Seção de Entomologia, Museu Nacional do Rio de Janeiro), Ulisses Caramaschi (Departamento de Zoologias, Universidade Paulista, Campus de Botucatu), Maria Alice Garcia e Carlos Fernando S. de Andrade (Departamento de Zoologia, Universidade Estadual de Campinas), pelo auxílio na identificação de algumas ordens de artrópodos.

Dra. Marlies Sazima (Departamento de Morfologia e Sistemática Vegetais, Universidade Estadual de Campinas), pelo auxílio na identificação das algas.

Dulce M. S. da Rocha, Francisco A. Machado e Benedito C. Lopez, colegas de Pós-graduação da Universidade Estadual de Campinas, pelo auxílio no trabalho de campo.

Sra. Anna Gagliardi, bibliotecária-chefe do Instituto de Biologia da Universidade Estadual de Campinas, pela revisão das Referências Bibliográficas.

Sra. Esmeralda Z. Borghi, pelas ilustrações a nanquim!

Prof. Ismael Gióia (Departamento de Zoologia, Universidade Estadual de Campinas) pela troca de idéias e interesse constantes.

Professores, funcionários e colegas de pós-graduação do Departamento de Zoologia, pela amizade e momentos de convivência.

CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), pela bolsa de estudo concedida.

Luis e Eliana, meus pais, pelo esforço, apoio e amizade concedidos em todos os momentos de minha vida.

Wilson e Gabriela, por tudo, muito obrigado.

ÍNDICE

	Pág.
INTRODUÇÃO	1
ÁREA DE ESTUDO	6
PROCEDIMENTO	12
RESULTADOS	25
1. Espécies de peixes estudadas	25
1.1. Aspecto geral	26
1.2. Ocorrência	38
2. Levantamento dos organismos aquáticos e terrestres	42
3. Hábito alimentar das espécies de peixes	47
3.1. Dieta das espécies constantes	47
<u>Paroligosarcus pinto</u>	47
<u>Geophagus brasiliensis</u>	50
<u>Cichlasoma facetum</u>	54
<u>Astyanax bimaculatus</u>	57
<u>Hypostomus ancistroides</u>	59
<u>Curimata gilberti</u>	60
<u>Characidium</u> cf. <u>fasciatum</u>	60
3.2. Variação estacional na composição da dieta, para as espécies constantes: aplicação do "Coeficiente de correlação por postos de Spearman"	62
3.3. Dieta das espécies acessórias e acidentais	65
<u>Astyanax eigenmanniorum</u>	69

<u>Bryconamericus</u> sp.	69
<u>Hyphessobrycon anisitsi</u>	70
<u>Rhamdia</u> cf. <u>hilarii</u>	70
<u>Rhamdella minuta</u>	71
<u>Gymnotus carapo</u>	71
<u>Hoplias malabaricus</u>	72
<u>Synbranchus marmoratus</u>	72
<u>Holoshesthes heterodon</u>	72
<u>Astyanax scabripinnis</u>	73
<u>Tilapia rendalli</u>	73
4. Distribuição espacial e período de atividade	73
5. Sobreposição alimentar	77
DISCUSSÃO E CONCLUSÕES	79
1. Espécies de peixes estudadas	79
1.1. Aspecto geral	81
1.2. Ocorrência	86
1.2.1. Composição de espécies	87
1.2.2. Época de reprodução	89
2. Levantamento dos organismos aquáticos e terrestres	92
3. Hábito alimentar das espécies de peixes	92
3.1. Dieta das espécies constantes	94
<u>Paroligosarcus pinto</u> i	94
<u>Geophagus brasiliensis</u>	98
<u>Cichlasoma facetum</u>	99
<u>Astyanax bimaculatus</u>	102

<u>Hypostomus ancistroides</u>	105
<u>Curimata gilberti</u>	106
<u>Characidium cf. fasciatum</u>	107
3.2. Variação estacional na composição da dieta, para as espécies constantes: aplicação do "Coeficiente de correlação por postos de Spearman"	109
3.3. Dieta das espécies acessórias e acidentais	113
3.4. Classificação das espécies, segundo o tipo de ali- mento consumido	118
4. Distribuição espacial e período de atividade	123
5. Sobreposição alimentar	129
RESUMO	134
SUMMARY	137
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	140

INTRODUÇÃO

Comunidades tropicais são notáveis pela grande diversidade da fauna, o que certamente se aplica também aos peixes (Lowe-McConnell, 1975). Apesar do número de espécies, referido mais freqüentemente como "densidade de espécies", variar de uma comunidade para outra (Pianka, 1978), em comunidades de peixes tropicais é comum encontrar um grande número de espécies utilizando um mesmo habitat (Lowe-McConnell, 1975). Segundo Pianka (1978), para a compreensão dos fatores que determinam a existência de uma densidade de espécies alta ou baixa é necessária, primeiramente, uma análise da estrutura dos nichos ecológicos. O mesmo autor define nicho ecológico como a "soma total das adaptações de uma unidade organística" ou "todos os vários modos pelos quais uma dada unidade organística se ajusta a seu ambiente particular". Como competição é freqüentemente reduzida por diferenças nos microhabitats utilizados, tipo de alimento consumido e/ou períodos de atividade, o número efetivo de dimensões do nicho pode freqüentemente ser reduzido a três: espaço, alimento e tempo (Pianka, 1978).

Considerando estas três dimensões do nicho, a diversidade total de espécies de uma área pode ser repartida nos componentes espacial, temporal e trófico. As espécies se substituem ao longo de cada uma destas três dimensões do nicho, sendo, deste modo, gerada a diversidade pelas separações ao longo de cada uma (Pianka, 1978). O componente espacial da diversidade é devido ao uso diferencial do espaço por diferentes populações. A separação temporal de populações, tanto ao longo do dia como estacionalmente, tam

bém pode permitir a coexistência de espécies e portanto aumentar a diversidade da comunidade. Outra maneira pela qual também pode ocorrer o aumento da diversidade é por diferenças tróficas. Aqui, em adição às diferenças conspícuas entre níveis tróficos (como herbívoros, onívoros e carnívoros), existem diferenças mais sutis entre as espécies, mesmo dentro de um mesmo nível trófico, como por exemplo tipos de presas utilizadas (Pianka, 1978).

Assim, a coexistência de espécies numa mesma área parece ser possível devido a diferenças na utilização dos recursos espacial, temporal e alimentar deste ambiente.

Segundo Larkin (1956), ambientes de água doce geralmente oferecem poucas oportunidades para especialização nos peixes. Em consequência, muitas espécies possuem uma larga tolerância a tipos de habitat e uma certa flexibilidade nos hábitos alimentares, repartindo muitos recursos do seu ambiente com várias outras espécies de peixes (Larkin, 1956). Embora possa ser tipicamente atribuída uma zona ecológica particular aos peixes, esses animais não estão confinados a uma determinada zona todo o tempo (Larkin, 1956). Há um considerável deslocamento das espécies ao longo dos componentes horizontal e vertical do recurso espacial.

Quanto aos hábitos alimentares, verifica-se também, no geral, uma falta de especialização. Segundo Lowe-McConnell (1969a; 1975), em condições de rios os peixes são mais facultativos, mudando sua alimentação conforme crescem ou modificam seu biótopo, ou de acordo com os alimentos disponíveis estacionalmente, ou por seleção ativa de alimentos preferidos de acordo com a escolha individual.

Quando um mesmo tipo de recurso do ambiente é utilizado por duas ou mais espécies de consumidores, dizemos ocorrer uma so

breposição de nichos (Pianka, 1978; Abrams, 1980). Geralmente, a sobreposição de nichos é apenas parcial, sendo alguns recursos partilhados e outros utilizados exclusivamente por cada espécie (Pianka, 1978). De acordo com o último autor citado, o fato de mais de uma espécie partilhar um mesmo recurso do ambiente não implica na existência de competição. Se o recurso não está em suprimento reduzido, duas espécies podem partilhá-lo sem prejuízo mútuo (Pianka, 1978).

Do mesmo modo, se um recurso está em falta, por exemplo o recurso alimentar, é pouco provável que as espécies sofram desvantagens prolongadas devido a uma competição induzida pela falta de alimento. Segundo Weatherley (1963), em comunidades de peixes multiespecíficas, quando ocorre escassez de alimento, há a tendência dos peixes modificarem suas dietas, podendo utilizar satisfatoriamente uma grande variedade de itens. Nestas comunidades, através de diferenças no comportamento, preferências de habitat, padrões de atividade e locais de ovoposição poucas espécies na verdade ocuparão provavelmente o mesmo nicho persistentemente (Weatherley, 1963).

Estudos que tratam das relações ecológicas entre peixes de comunidades multiespecíficas foram desenvolvidos principalmente em regiões temperadas. Nessas regiões foram desenvolvidos trabalhos com comunidades lacustres (Keast & Webb, 1966), de estuários (Chao & Musick, 1977; Baker-Dittus, 1978) e de riachos (Baker & Ross, 1981), que analisam, de maneira detalhada, a partilha dos recursos trófico e espacial.

Keast & Webb (1966) interrelacionaram estruturas morfológicas externas com o hábito alimentar e preferências de habitat. Estes autores mostraram que diferenças estruturais não previnem

sobreposição alimentar em espécies que cohabitam, mas reduzem a competição interespecífica porque muitas espécies possuem especializações que as colocam em vantagem em determinadas situações, ou na obtenção de certos alimentos. Porém, verificaram também que somente algumas espécies são limitadas por especializações estruturais a modos de vida restritos, sendo, na maioria dos casos, retida certa flexibilidade alimentar. Chao & Musick (1977) e Baker-Dittus (1978) examinaram as relações entre dieta, distribuição espacial e temporal e abundância de peixes de estuários. Os primeiros autores citados acima relacionaram também estruturas morfológicas com os hábitos alimentares e habitats. Baker & Ross (1981) avaliaram a importância relativa e a estrutura das dimensões espacial e temporal para a partilha de recursos entre espécies de peixes de riachos.

Alguns trabalhos desenvolvidos em regiões neotropicais (Breder, 1927; Marlier, 1968; Knöppel, 1970; Saul, 1975) contém principalmente informações sobre a alimentação dos peixes. Outros (Lowe-McConnell, 1964; Zaret & Rand, 1971; Soares, 1979; Goulding, 1980; Schroeder-Araujo, 1980), além da dieta, analisam também a divisão de recursos do ambiente por espécies de peixes simpátricas e, em alguns casos, sintópicas (Zaret & Rand, 1971; Soares, 1979; Schroeder-Araujo, 1980).

Dos autores acima citados, Zaret & Rand (1971) trataram mais detalhadamente a partilha de recursos espacial, temporal e alimentar, entre espécies de peixes de uma comunidade de riacho. Estes autores, trabalhando no Panamá, estudaram a dieta, preferências de habitat e comportamento alimentar em duas estações, chuvosa e seca. Também calcularam o grau de sobreposição alimentar entre as espécies nas duas estações do ano. Como resultado obtive-

ram que na estação chuvosa, quando o alimento era abundante, os valores de sobreposição na dieta eram altos. Por outro lado, com a diminuição dos recursos alimentares durante o período seco, a sobreposição diminuía. Esta redução na sobreposição era devida a diferenças em habitat e, principalmente, por divergências na dieta, com as espécies apresentando maiores especializações alimentares (Zaret & Rand, 1971).

No presente trabalho, uma comunidade de peixes de um riacho foi estudada com o objetivo principal de examinar o modo pelo qual as espécies aí encontradas exploram os recursos espacial, temporal e alimentar deste ambiente. O estudo das interações int-respecíficas durante a utilização destes três recursos do ambiente parece ser importante para a compreensão dos fatores que possibilitam a coexistência entre estas diversas espécies de peixes, na comunidade estudada.

As espécies foram analisadas quanto à ocorrência, hábitos alimentares, e distribuição espacial e temporal. Também foi feita uma breve descrição de algumas características, como formato do corpo, posição da boca, tipo de dentição e relação entre comprimento do tubo digestivo e comprimento do peixe, para verificar possíveis relações entre estruturas morfológicas, alimentação e tipo de habitat utilizado. Para as espécies presentes no riacho o ano todo foi verificada a existência ou não de variação estacional na dieta. Por último, foi calculada a sobreposição alimentar entre as espécies, a fim de avaliar até que ponto as diferenças na distribuição estacional, espacial e temporal poderiam possibilitar a coexistência entre espécies que apresentam dietas semelhantes.

ÁREA DE ESTUDO

O ribeirão do Tabajara, conhecido localmente como ribeirão do Pilar, está situado no Município de Limeira, Estado de São Paulo, sendo um afluente do rio Jaguari (Fig. 1).

As atividades de campo do presente estudo foram desenvolvidas num trecho de aproximadamente 100 m do ribeirão do Tabajara, ($22^{\circ}30'S$, $47^{\circ}16'W$). Este trecho localiza-se junto à rodovia SP 147, entre Limeira e Mogi-Mirim (Fig. 1).

1. Caracterização do ribeirão do Tabajara

No local de estudo, o ribeirão, com 2 a 3 m de largura, apresenta uma vegetação marginal composta predominantemente por "capim-angola" (Brachiaria mutica Stapf). O capim, com ramos pendentes sobre a água e outros parcialmente submersos, formava trechos de remanso (Fig. 2), com correnteza bastante lenta.

As características abióticas do ribeirão, que se mantiveram constantes durante o período de estudo, foram: água barrenta, com visibilidade bastante reduzida (até cerca de 20 cm); água ácida, com pH 5,0; fundo barrento, com alguns trechos mais rasos barrento-arenosos e, junto às margens, barrento-lodoso.

Os valores máximo e mínimo de temperatura da água profundidade e velocidade da correnteza foram obtidos, no trecho estudado, ao longo de um ano (Tabela I). A velocidade de correnteza, obtida em dois trechos consecutivos de 10 m cada um, foi estimada

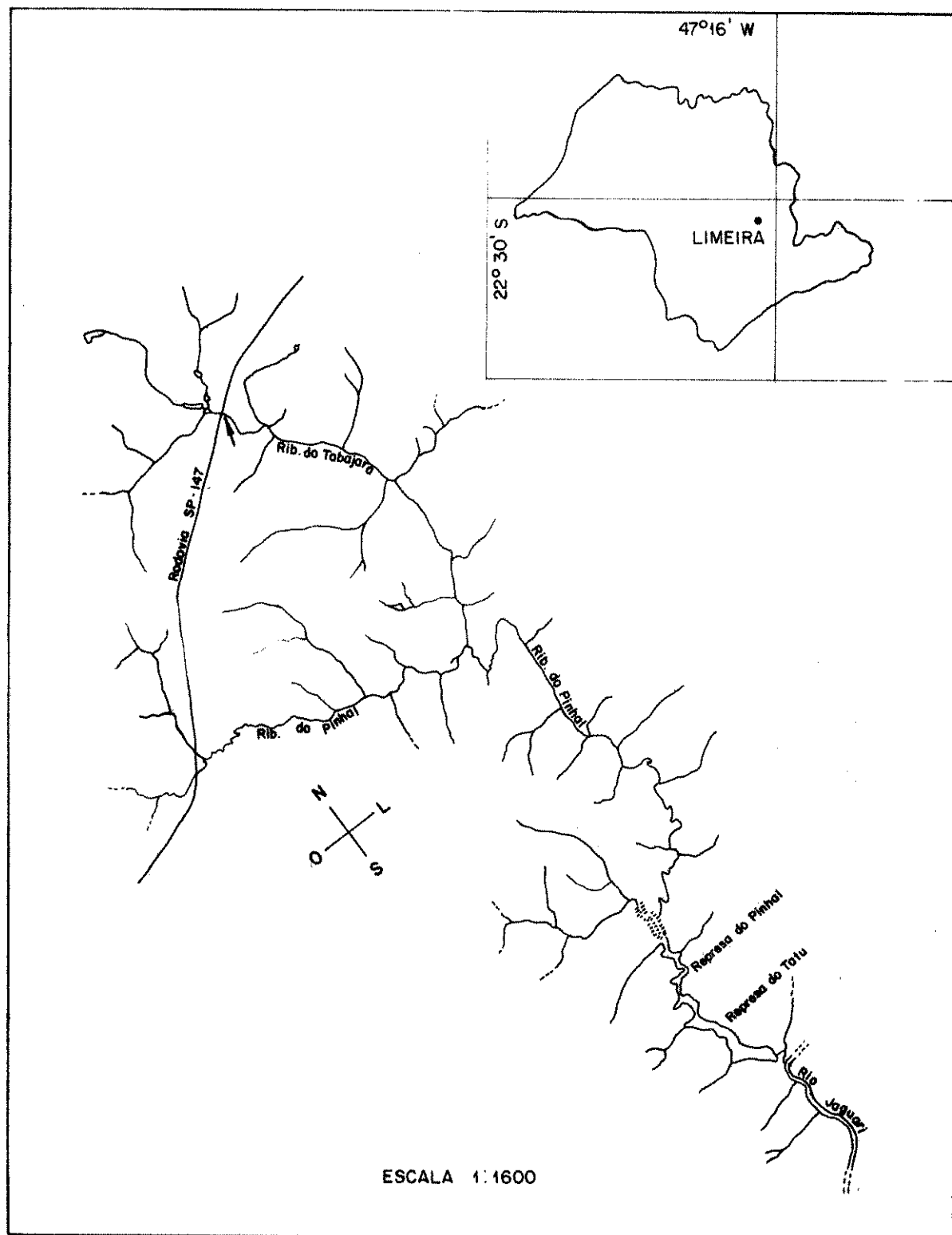


Fig. 1. Localização do ribeirão do Tabajara, indicando o local de estudo (seta).



Fig. 2. Vista geral do ribeirão do Tabajara, no trecho onde foi realizado o presente estudo.

pelo tempo que uma laranja levava para percorrer uma determinada distância. Os valores de temperatura da água nos meses de novembro a março foram maiores do que nos meses de maio a outubro. Quanto à profundidade, o riacho se manteve cheio por quase todo o período de coleta, exceto em novembro quando as águas estavam mais baixas. Os valores de velocidade da correnteza foram nitidamente maiores nos meses de novembro a março do que nos meses de maio a outubro.

2. Caracterização climática da região

O padrão climático da região de estudo está representado

TABELA I

Valores máximo e mínimo de temperatura da água, profundidade e velocidade da correnteza obtidos em cada uma das coletas, ao longo de um ano, no trecho estudado.

Coletas	Temperatura da água (°C)		Profundidade (cm)		Velocidade da correnteza (m/s)	
	máx.	mín.	máx.	mín.	máx.	mín.
22/11/1979	27,5	24,0	95	45	0,40	0,15
07/01/1980	30,5	26,0	100	40	0,59	0,22
27/03/1980	25,0	24,5	120	85	0,23	0,16
20/05/1980	20,5	20,0	125	70	0,16	0,14
12/08/1980	18,5	18,0	120	80	0,15	0,11
18/10/1980	23,0	22,0	100	60	0,13	0,11

em diagramas climáticos (Fig. 3A e B), montados segundo as normas citadas em Walter (1971). Para a confecção destes diagramas foram utilizados os dados de temperatura e pluviosidade da Estação Meteorológica de Cordeirópolis, obtidos na Seção de Climatologia do Instituto Agrônomo de Campinas. Esta estação localiza-se a aproximadamente 25 km do local de estudo.

No diagrama climático para o período de 1961 a 1980 (Fig. 3A) podemos distinguir um período super-úmido, de outubro a março, e um período úmido, de abril a setembro, com 2 meses de seca (julho e agosto). Esses dados enquadram o clima da região no tipo Tropical subquente e úmido, com um período de seca de dois meses, segundo a classificação de Nimer (1977a). Porém, considerando apenas o ano em que foi realizada a maior parte do estudo (1980), o período super-úmido começou em novembro, se estendendo até abril. O período de seca foi mais longo, ocorrendo em três meses (maio, julho e agosto), sendo intercalado por um período super-úmido em junho (Fig. 3B).

Baseado no diagrama climático de 1980 (Fig. 3B), juntamente com os dados obtidos no ambiente (Tabela I), o período de estudo foi dividido em duas estações: "chuvosa" e "seca". A estação chuvosa, de novembro a abril, compreende os meses com valores mais altos de pluviosidade e temperatura do ar e da água. A estação seca, de maio a outubro, compreende os meses com valores menores de pluviosidade e temperatura do ar e da água.

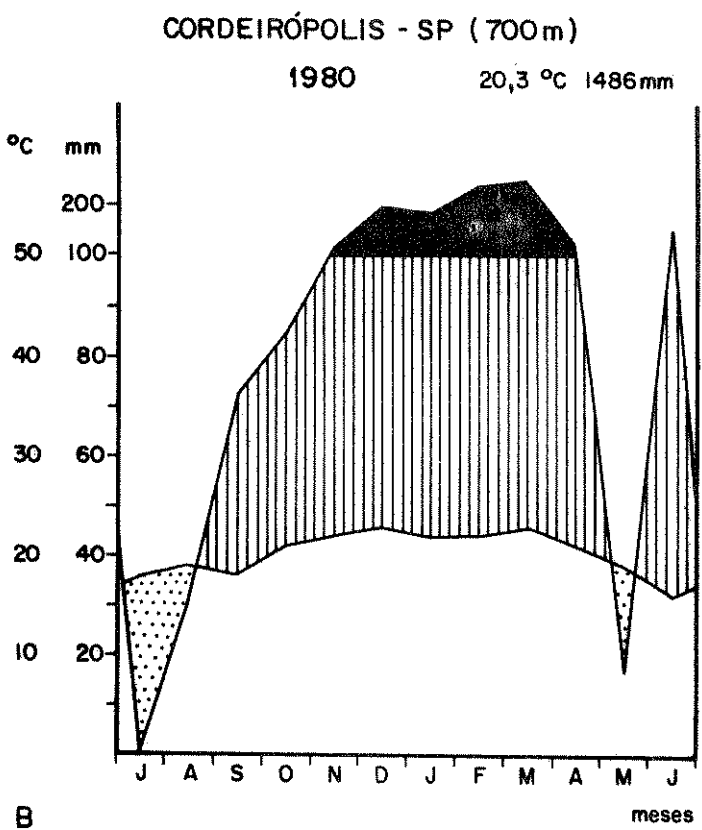
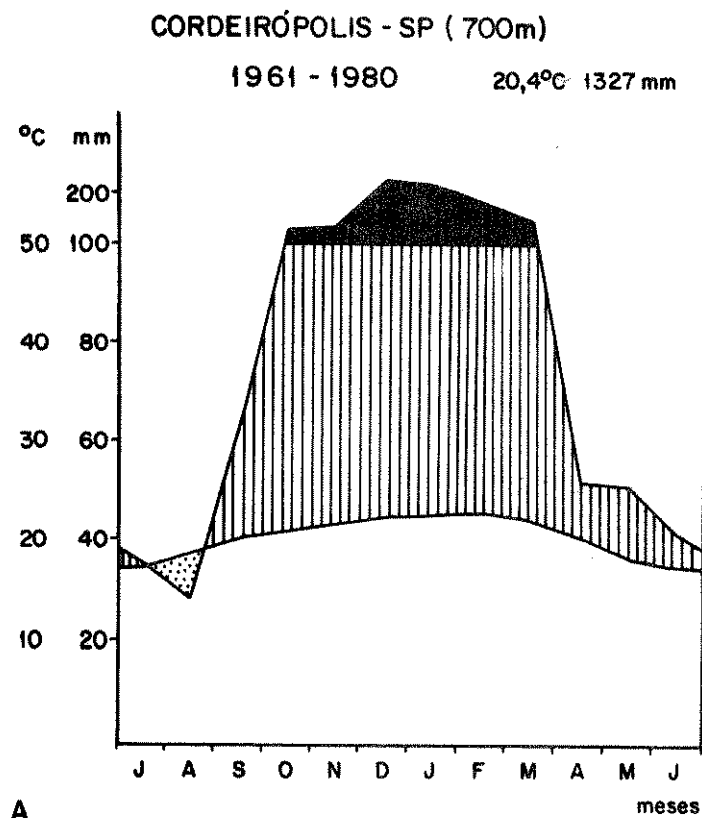


Fig. 3. Diagrama climático de Cordeirópolis, localidade próxima à área de estudo, para a média de 20 anos (A) e para o ano de 1980 (B). As regiões pontilhadas representam períodos de seca, as tracejadas, períodos úmidos e as em negrito, períodos superúmidos.

PROCEDIMENTO

O trabalho de campo constou de seis coletas, realizadas bimestralmente de novembro de 1979 a outubro de 1980, no período entre 10,00 e 13,00 h.

As espécies de peixes e os organismos que poderiam constituir a oferta alimentar deste ambiente foram coletados e posteriormente analisados no laboratório.

1. Espécies de peixes

1.1. Coleta, preservação e identificação

A coleta de peixes foi feita com o emprego de peneira (60 cm de diâmetro e malha com 2 mm de lado), ao longo das margens do ribeirão, num trecho de aproximadamente 100 metros. Ao final da coleta, a maioria dos exemplares foi colocada em formalina a 10 % e posteriormente conservada em álcool a 70%. Em agosto e outubro de 1980 foi feita também coleta com emprego de covo (35 cm comprimento, 19 cm largura, 14 cm altura e boca com 4 cm de diâmetro), de acrílico transparente, num trecho de correnteza a aproximadamente 20 metros acima do local onde era iniciada a coleta com peneira. Tanto a peneira como o covo constituem métodos de coleta seletivos, o que representa uma limitação do presente estudo. Porém, não foi possível sanar este problema, uma vez que a utilização de outros métodos de coleta, como redes ou puçás, era impraticável

no trecho estudado. Também, devido às condições do local de estudo, não foi possível realizar coletas noturnas.

Alguns exemplares foram transportados vivos para o laboratório para serem fotografados. Parte dos peixes coletados foi depositada na Coleção de Vertebrados do Departamento de Zoologia da Universidade Estadual de Campinas (ZUEC).

Para a determinação das espécies de peixes coletadas foi utilizada uma chave de identificação de peixes de água doce do Estado de São Paulo (Britski, 1972). A identificação de uma das espécies e a confirmação de outras foi feita pelo Dr. Heraldo Britski, do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo.

1.2. Ocorrência, distribuição espacial e período de atividade

Para cada exemplar foi anotado o comprimento-padrão (CP), ou comprimento-total (CT) em alguns casos. Estas medidas foram feitas de acordo com as descrições de Godoy (1972a). A distinção entre indivíduos jovens e adultos foi feita, para a maioria das espécies, baseando-se nas dimensões das fêmeas reprodutivas. Foram consideradas fêmeas reprodutivas as que apresentavam as gônadas grandes, facilmente reconhecíveis e os óvulos visíveis a olho nu. Para as espécies em que não foram coletadas fêmeas reprodutivas, a distinção entre jovem e adulto foi baseada em dados de literatura.

A constância de ocorrência ("c") das espécies de peixes coletadas foi determinada pela seguinte fórmula (Dajoz, 1972):

$$c = \frac{p \times 100}{P}$$

onde, p = número de coletas contendo a espécie estudada e P = número total de coletas efetuadas.

De acordo com o valor de " c " obtido podemos ter: 1) espécies constantes, quando $c > 50 \%$; 2) espécies acessórias, quando $25 \% < c < 50 \%$ e 3) espécies acidentais, quando $c < 25 \%$.

Breves observações do comportamento alimentar de algumas espécies de peixes foram feitas no ambiente, em ocasiões que a água não se apresentava muito turva. Com estas observações, aliadas a dados de literatura, foi possível determinar a distribuição espacial das espécies estudadas. O período de atividade de algumas espécies foi obtido através de observações no campo e, de outras, através de literatura específica (Saul, 1975; Bussing & López S., 1977; Bullock et al., 1979).

1.3. Análise do conteúdo do tubo digestivo

Para o estudo da dieta das espécies de peixes considerei tanto o conteúdo do estômago como do intestino. Isto porque, ao analisar o conteúdo estomacal e intestinal separadamente, foi possível verificar que a dieta de cada espécie não se modificava muito, quando considerados somente o estômago ou intestino. Para as espécies de ciclídeos estudadas, em mais da metade dos exemplares examinados, a parede do tubo digestivo era rompida ao ser retirado da cavidade abdominal, não sendo possível separar o conteúdo estomacal e intestinal nestes peixes.

Em todos os exemplares coletados, após feita a medida do comprimento do corpo, era retirado o tubo digestivo, do esôfago ao reto, e medido seu comprimento (CTD). O comprimento do tubo di-

gestivo não foi anotado para os exemplares que apresentavam o estômago excessivamente dilatado.

Para a maioria dos exemplares, os conteúdos do estômago e do intestino eram colocados, separadamente, em placas de petri contendo álcool 70 %, para posterior exame. Para Hypostomus ancistroides, que não apresenta um estômago diferenciável, foi feita a análise do conteúdo da parte anterior do tubo digestivo. O exame do conteúdo estomacal e/ou intestinal foi feito sob estereomicroscópio e microscópio óptico. A identificação dos organismos encontrados foi feita baseada principalmente na seguinte bibliografia: Joly (1963) e Bicudo & Bicudo (1970), para as algas; Barnes (1977), para os invertebrados em geral; Borror & DeLong (1969), para os insetos e Chu (1949), para as formas juvenis dos insetos.

Sempre que possível, era anotada a quantidade (em número) de cada item alimentar encontrado.

Para as espécies de peixes constantes (que apareceram em mais de 50 % das coletas) foi feita a proporção entre estômagos vazios e com conteúdo em duas estações do ano, chuvosa e seca, para verificar se existia variação estacional na intensidade da atividade alimentar.

Os itens alimentares encontrados na análise do conteúdo do tubo digestivo foram classificados em autóctones e alóctones. Os itens autóctones correspondem a organismos aquáticos, sendo aí incluído também o item matéria orgânica (material de origem animal e/ou vegetal em decomposição). Os itens alóctones correspondem a organismos terrestres, incluindo também vegetais superiores (fragmentos de talo e radícula, sementes e anteras de gramíneas). Para os nematóides, encontrados no conteúdo do tubo digestivo de algumas espécies de peixes, não foi possível determinar se eram

de vida livre ou se constituíam espécies parasitas. Mesmo assim, optou-se por considerá-los como um item da dieta dos peixes porque foram pouco freqüentes, não interferindo deste modo nos resultados gerais, e também porque este foi o procedimento encontrado em outros trabalhos que analisam a alimentação de espécies de peixes. Os crustáceos planctônicos, insetos aquáticos e insetos terrestres (juvenis e adultos) às vezes eram encontrados bastante fragmentados, sendo identificados principalmente pelos restos de carapaças. Nas tabelas dos itens alimentares da dieta das espécies de peixes estudadas, estes organismos fragmentados foram apresentados como "restos" (de crustáceos planctônicos, de larvas aquáticas e de insetos terrestres), por não ter sido possível sua identificação em níveis taxonômicos inferiores à "classe".

Nas tabelas da dieta das espécies de peixes os itens alimentares são apresentados no máximo até o nível de ordem. Em alguns casos foi possível a identificação até níveis taxonômicos inferiores, como família, gênero ou espécie. Porém, como isto foi possível somente para algumas espécies e alguns itens, estas identificações além dos níveis taxonômicos utilizados nas tabelas são apresentadas somente no texto referente ao hábito alimentar de cada espécie.

Para facilitar a comparação entre a dieta das espécies de peixes estudadas, alguns itens alimentares foram agrupados em categorias taxonômicas mais elevadas. Estas categorias são: Arachnida (aquático), Crustacea, Insecta (jovens e adultos aquáticos), Osteichthyes (peixes, inteiros ou fragmentados, e escamas), Arachnida (terrestre) e Insecta (jovens e adultos terrestres).

Na análise da dieta dos peixes foi utilizado o método da "frequência de ocorrência": o número de peixes nos quais apareceu

determinado item é expresso como a porcentagem do total de peixes examinados com alimento (Hynes, 1950; Windell, 1968). Este método indica a constância ou casualidade de cada tipo de item na dieta (Knöppel, 1970). Segundo Windell (1968) este método apresenta algumas falhas por não dar informações acerca da quantidade relativa ou volume de cada categoria alimentar. Porém, no presente estudo, a utilização de métodos volumétricos se mostrou impraticável devido ao pequeno volume de cada item por peixe examinado, à presença de itens, no geral, de pequenas dimensões, à grande diversidade de itens no conteúdo de várias espécies e à impossibilidade de se medir o volume de determinados itens, como algas e matéria orgânica, presentes no conteúdo da maior parte das espécies. Além disto, Ball (1961), ao analisar a dieta de uma espécie de truta, verificou que os métodos de frequência de ocorrência, volume e número apresentavam resultados comparáveis, sendo o método da frequência de ocorrência bem sucedido por indicar os itens mais importantes da dieta geral da espécie. Como no presente estudo o objetivo principal era uma análise qualitativa da dieta de cada espécie, a análise dos resultados pelo método de frequência de ocorrência se mostrou satisfatório.

Para facilitar a comparação entre a dieta das espécies foi calculada também a composição porcentual dos itens, outra maneira descrita por Hynes (1950) para o cálculo da frequência de ocorrência: o número de vezes em que cada item ocorreu é tratado como a porcentagem do número total de ocorrências de todos os itens.

Para verificar a possibilidade de variação estacional na dieta, os cálculos da frequência de ocorrência, para as espécies de peixes constantes, foram feitos separadamente para duas esta-

ções do ano (chuvosa e seca).

Os itens alimentares considerados os mais constantes na dieta de cada espécie de peixe foram os que apresentavam porcentagem acima de 20%, quando utilizado o método de frequência de ocorrência, e acima de 15%, quando utilizada a composição percentual. Estes valores de 20 e 15% foram utilizados por possibilitar a delimitação dos itens principais da dieta de cada espécie.

Seguindo um critério semelhante ao apresentado por Nikolsky (1963), as espécies de peixes estudadas foram classificadas de acordo com os tipos de alimento consumido. As divisões utilizadas e o tipo de alimento compreendido em cada uma foram: fitoplanctófaga (algas); planctófaga (crustáceos planctônicos); carnívora (tecamebas e invertebrados, exceto insetos), insetívora (insetos aquáticos e terrestres); piscívora (peixes); herbívora (vegetais superiores) e detritívora (matéria orgânica).

2. Tratamentos estatísticos

Teste de Igualdade de duas porcentagens

Para verificar se a diferença observada nas porcentagens de ocorrência dos itens alimentares, na dieta de uma dada espécie de peixe, nas estações chuvosa e seca do ano era ou não significativa foi utilizado o "Teste de igualdade de duas porcentagens" (Sokal & Rohlf, 1969). O teste foi aplicado somente para os itens com frequência de ocorrência acima de 20%. A significância dos valores obtidos foi verificada diretamente na tabela para valores críticos de "t" (para prova bilateral e com grau de liberdade in-

finito). Os valores significativos indicariam a existência de variação estacional na utilização do item alimentar.

Coeficiente de correlação por postos de Spearman

O "Coeficiente de correlação por postos de Spearman" (r_s) foi aplicado para as espécies de peixes constantes, com o intuito de verificar a existência ou não de uma associação entre as frequências de ocorrência de itens nas dietas das estações chuvosa e seca do ano. A hipótese nula (H_0) testada foi de que não havia uma correlação na composição da dieta entre as duas amostras (chuvosa e seca), ou seja, de que as amostras são independentes. A hipótese alternativa (H_1) foi de que existiria algum tipo de associação, ou correlação, entre as amostras, com os peixes consumindo os mesmos alimentos ou alimentos diversos. Assim, esta correlação pode ser positiva ou negativa, podendo demonstrar a existência de dietas semelhantes ou divergentes (prova bilateral) para as duas estações, dependendo do valor de r_s ser positivo ou negativo, respectivamente.

O teste foi aplicado para cada espécie de peixe separadamente, considerando os itens alimentares nas diversas categorias taxonômicas identificadas e também agrupados em categorias mais amplas. Os números de ocorrência dos itens alimentares, para cada uma das estações, foram dispostos em postos, de 1 a N, sendo N o número de categorias alimentares utilizadas na comparação entre as duas estações. O cálculo de r_s foi feito utilizando-se a fórmula para observações empatadas (Siegel, 1975). Os valores críticos de r_s para os níveis de significância de 5% e 1% foram obti-

dos diretamente na tabela para valores do teste estatístico de Spearman (Conover, 1971). A hipótese nula era rejeitada quando obtínhamos o valor de r_s maior ou igual ao valor da tabela para o nível de 5%, para prova bilateral.

Algumas das espécies de peixes constantes não puderam ter as dietas das duas estações analisadas por este teste. Isto devido à pequena quantidade de categorias alimentares apresentadas por estas espécies (3 a 4), com o que não foi possível verificar a significância dos valores de r_s .

Índice de sobreposição proporcional

Como foram observadas semelhanças na dieta das espécies de peixes estudadas, quanto aos itens alimentares de maior frequência de ocorrência, foi feito um cálculo para medir o grau de sobreposição alimentar entre estas espécies, quando comparadas duas a duas. Para isto foi utilizado o "Índice de sobreposição proporcional", sugerido por Schoener (1968) o qual se mostrou mais apropriado para o tipo de dados aqui analisados (Linton et al., 1981). A fórmula utilizada foi:

$$R_o = 1 - \frac{1}{2} \sum |p_{ij} - p_{ik}|$$

onde, R_o = valor de sobreposição; p_{ij} e p_{ik} = composição proporcional (porcentagem da frequência da dieta dividida por 100) do item alimentar i para as espécies j e k, respectivamente.

Para o cálculo de sobreposição alguns itens alimentares foram agrupados em categorias mais elevadas (Crustacea, Insecta

aquáticos e Insecta terrestres). Se os cálculos de sobreposição fossem feitos com os itens não agrupados alguns valores seriam subestimados. Isto poderia ocorrer principalmente com as espécies de peixes em que foram coletados poucos exemplares de presas, pois as diferenças nos tipos de crustáceos e insetos consumidos entre duas espécies de peixes poderiam constituir meramente uma variação amostral e não propriamente uma indicação de diferenças reais entre itens utilizados preferencialmente pelas espécies. Deste modo, através do agrupamento dos itens, optou-se por uma superestimacão dos graus de sobreposição, erro de cálculo mais facilmente corrigido do que uma subestimacão, porque, neste último caso, o valor poderia não ser notado e, conseqüentemente não passível de correção. Para algumas espécies, apesar do valor de sobreposição encontrado ser alto, analisando sua dieta com os itens alimentares não agrupados pode-se notar que, na verdade, apresentam pouca ou nenhuma sobreposição real e, portanto, o valor calculado corresponde claramente a uma superestimacão.

O valor de sobreposição pode variar de 0, quando nenhuma categoria alimentar era comum a duas espécies, até 1, quando as dietas das duas espécies são idênticas. Um valor de sobreposição de 0,50, segundo McArthur (1972), seria o máximo permitido para duas espécies limitadas por recursos alimentares e que ainda permitiria a coexistência de ambas num dado local, quando não existissem outras diferenças ecológicas como divergência em habitat ou sazonalidade. Segundo Linton et al. (1981), este valor de 0,50 acrescido de uma variação de 2 desvios padrões ($0,50 \pm 0,08$) ainda indicaria a possibilidade de coexistência entre as espécies. Assim, na análise de sobreposição feita no presente estudo assumiu-se que apenas valores significativamente maiores ou iguais a

0,58 indicariam alta sobreposição alimentar entre as espécies.

3. Oferta alimentar do ambiente

3.1. Coleta e preservação

Para a amostragem dos organismos do ambiente que poderiam, eventualmente, servir de alimento aos peixes ("oferta alimentar") foram feitas coletas de plâncton, perifiton, bentos e de invertebrados aquáticos e terrestres (coletados com o emprego de peneira e puçã).

Em cada uma das coletas, uma rede de plâncton (20 cm de diâmetro e malha própria para coleta de fitoplâncton) era colocada junto a uma das margens no início do trabalho de campo, sendo retirada após o término das coletas. O material coletado era despejado num frasco contendo formalina a 4%.

Em agosto e outubro de 1980 foram feitas coletas manuais de pequena quantidade de substrato, terra argilosa, do fundo do ribeirão (coleta de bentos) e de alguns ramos de capim da margem, encobertos pela água (coleta de perifiton). As duas amostras foram armazenadas, separadamente, em frascos contendo formalina a 5%.

Juntamente com a coleta de peixes, foram capturados, na peneira, diversos tipos de invertebrados aquáticos e alguns terrestres, os quais caíam dos ramos de capim pendentes sobre a água. Estes organismos eram colocados em frascos contendo álcool a 70%. Insetos terrestres foram coletados principalmente por varredura com puçã sobre o capim marginal, e também colocados em frascos com

álcool a 70%.

3.2. Análise e identificação

O material das coletas de plâncton, perifiton e bentos foi analisado primeiramente entre lâmina e lamínula, sob microscópio ótico. De cada uma destas três coletas foram retiradas 5 a 6 amostras para a montagem das lâminas. Todo o material acumulado no fundo dos frascos foi examinado sob estereomicroscópio. No caso do perifiton, foi examinado também o material raspado dos ramos de capim.

A identificação das algas foi feita baseando-se nas pranchas e descrições dadas por Joly (1963) e Bicudo & Bicudo (1970), e, dos invertebrados (exceto da classe Insecta), pelas descrições de Barnes (1977). Os organismos da classe Insecta foram identificados através das chaves de identificação apresentadas por Chu (1949) para as formas juvenis e Borror & DeLong (1969) para as formas adultas. Os organismos da ordem Araneae foram identificados por Ulisses Caramaschi, Depto. Zoologia, Universidade Estadual Paulista, Campus de Botucatu; da ordem Odonata, pelo Dr. Newton Santos, Seção de Entomologia do Museu Nacional, Rio de Janeiro. Maria Alice Garcia e Carlos Fernando S. de Andrade (Depto. Zoologia, Universidade Estadual de Campinas) auxiliaram na identificação das outras ordens da classe Insecta.

Para as algas, a presença em abundância foi estimada subjetivamente.

O estágio de desenvolvimento foi anotado apenas para os organismos em que as formas adulta e juvenil utilizam habitats di

ferentes (terrestre ou aquático) ou, se utilizam o mesmo habitat, que apresentam aspecto e hábitos diferentes (o estágio juvenil corresponde a larvas e ninfas).

O critério utilizado para separar os organismos quanto ao habitat em terrestres ou aquáticos foi de que um item terrestre seria qualquer organismo que vive fora d'água ou se locomove naturalmente na superfície d'água. Um organismo aquático seria aquele que vive ou se locomove abaixo da superfície d'água. Assim, as famílias da ordem Araneae foram consideradas terrestres apesar de algumas serem representadas por espécies que possuem o hábito de se locomover comumente na superfície d'água. Alguns autores consideram ainda a categoria de semi-aquáticos para aqueles que vivem abaixo da superfície d'água, mas que utilizam o oxigênio atmosférico para a respiração (Frost, 1959). No presente estudo, estes organismos foram tratados como aquáticos (coleópteros adultos das famílias Gyrinidae e Hydrophilidae).

RESULTADOS

1. Espécies de peixes estudadas

No ribeirão do Tabajara foram amostrados um total de 541 peixes, pertencentes a 8 famílias e distribuídos em 18 espécies. As espécies estão listadas abaixo de acordo com sua posição sistêmica (modificado de Britski, 1972 e de Fink & Fink, 1981).

Ordem Characiformes

Família Erythrinidae

Hoplias malabaricus (Bloch, 1794)

Família Curimatidae

Curimata gilberti Quoy & Gaimard, 1824

Família Characidae

Subfamília Cheirodontinae

Holoshesthes heterodon Eigenmann, 1915

Subfamília Tetragonopterinae

Astyanax bimaculatus (Linnaeus, 1798)

Astyanax eigenmanniorum (Cope, 1894)

Astyanax scabripinnis (Jenyns, 1842)

Bryconamericus sp.

Hyphessobrycon anisitsi (Eigenmann, 1907)

Subfamília Acestrorhynchinae

Paroligosarcus pintoi (Campos, 1945)

Subfamília Characidiinae

Characidium cf. fasciatum Reinhardt, 1866

Ordem Siluriformes

Subordem Gymnotoidei

Família Gymnotidae

Gymnotus carapo Linnaeus, 1758

Subordem Siluroidei

Família Pimelodidae

Subfamília Pimelodinae

Rhamdia cf. hilarii (Valenciennes, 1840)

Rhamdella minuta (Luetken, 1875)

Família Loricariidae

Subfamília Plecostominae

Hypostomus ancistroides Ihering, 1911

Ordem Perciformes

Família Cichlidae

Cichlasoma facetum (Jenyns, 1842)

Geophagus brasiliensis (Quoy & Gaimard, 1824)

Tilapia rendalli (Boulenger, 1896)

Ordem Synbranchiformes

Família Synbranchidae

Synbranchus marmoratus Bloch, 1795

1.1. Aspecto Geral

"Traíra"

Hoplias malabaricus (Fig. 4) possui o corpo alongado, de

formato cilíndrico. A boca é terminal, ampla e com a mandíbula um pouco saliente. As maxilas apresentam uma ou duas séries de dentes cônicos e ponteagudos. O comprimento do tubo digestivo de H. malabaricus representa cerca de 90 a 110% do seu comprimento-padrão.

"Saguiru"

Curimata gilberti (Fig. 5) possui o corpo fusiforme e robusto. A boca é pequena e subterminal. Esta espécie, exceto na fase larvária, é totalmente desprovida de dentes (Godoy, 1975). O comprimento do tubo digestivo de C. gilberti representa cerca de 400 a 600 % do seu comprimento-padrão, em indivíduos jovens (16,0

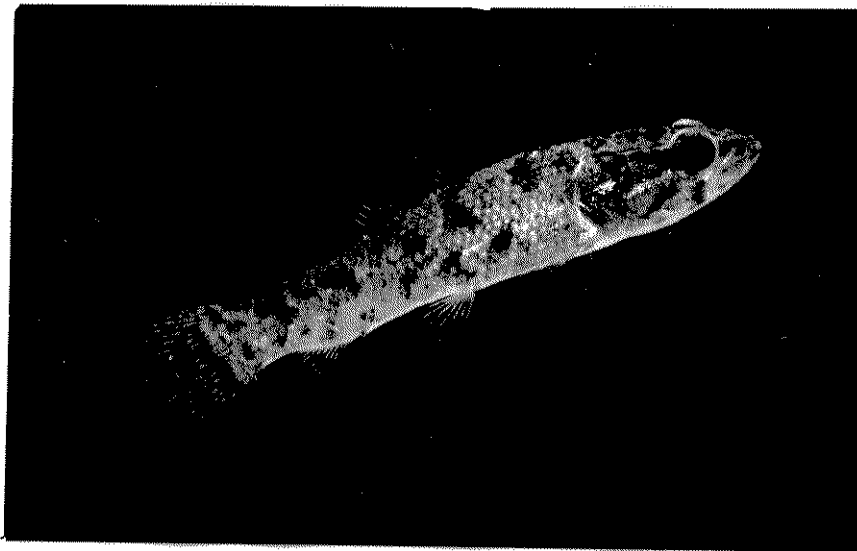


Fig. 4. Hoplias malabaricus, 55,0 mm CP.

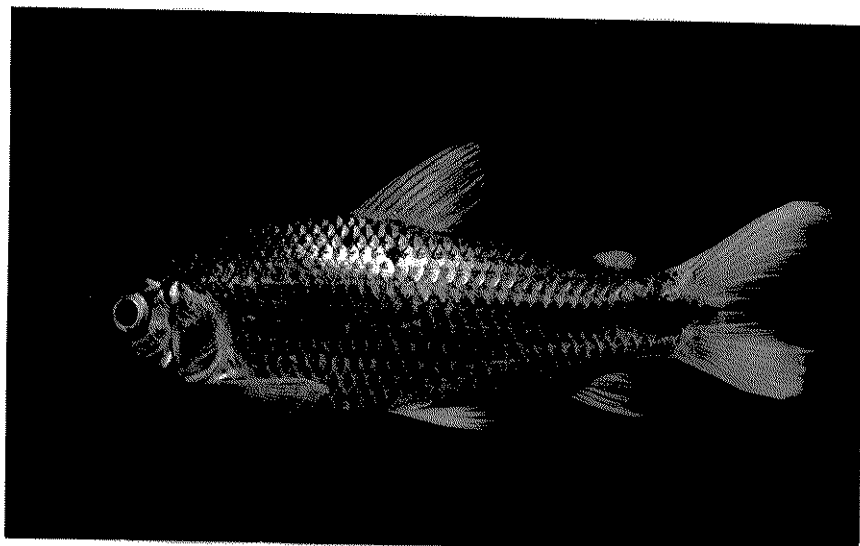


Fig. 5. Curimata gilberti, 96,0 mm CP (indivíduo preservado).

a 22,0 mm CP), e cerca de 1300 a 1700%, em indivíduos adultos (85,8 a 98,0 mm CP).

"Piquira"

Holoshesthes heterodon (Fig. 6) é uma espécie de pequeno porte, com corpo alongado. A boca é terminal e as maxilas apresentam uma única série de dentes multicúspides. O comprimento do tubo digestivo representa cerca de 110% do seu comprimento-padrão.



Fig. 6. Holoshesthes heterodon, 43,0 mm CP.

"Lambaris"

Os Tetragonopterinae apresentam o corpo lateralmente comprimido. A boca é terminal, os dentes são multicúspides, em duas séries no premaxilar e uma série no dentário. Duas das espécies de lambaris, Astyanax bimaculatus (Fig. 7) e A. eigenmanniorum, se assemelham no formato geral. As espécies, Astyanax scabripinnis (Fig. 8) e Bryconamericus sp. (Fig. 9) diferenciam-se das duas anteriores por apresentar o corpo mais alongado do que as duas espécies anteriores e o perfil mais baixo. Hyphessobrycon anisitsi (Fig. 10) assemelha-se muito, no aspecto geral, a Astyanax eigenmanniorum, distinguindo-se desta última por apresentar a linha lateral interrompida. O comprimento do tubo digestivo representa cerca de 90 a 160% do comprimento-padrão em A. bimaculatus; 70 a 120%, em A. eigenmanniorum; 110% em A. scabripinnis e Bryconame-

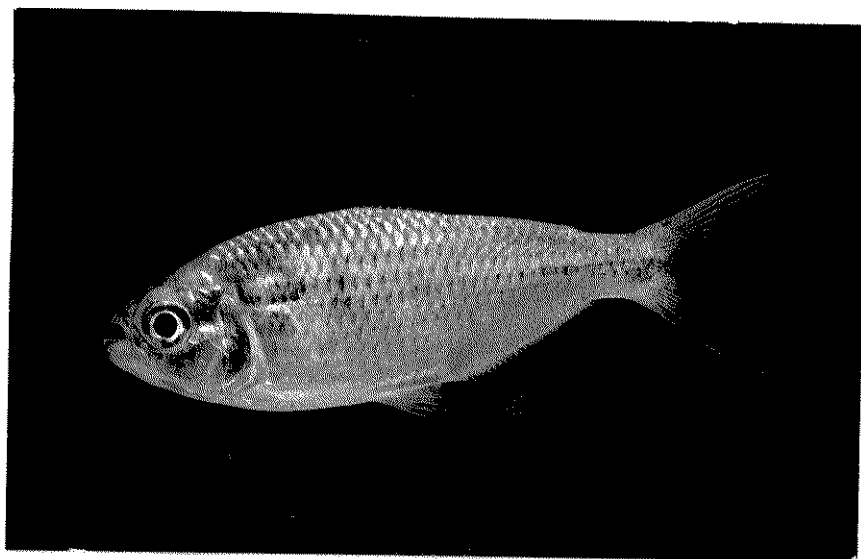


Fig. 7. Astyanax bimaculatus, 45,0 mm CP.



Fig. 8. Astyanax scabripinnis, 45,0 mm CP.

ricus sp.; 90 a 120% em H. anisitsi.

Paroligosarcus pintoi (Fig. 11), também conhecida como lambari, possui o corpo lateralmente comprimido e a boca terminal.



Fig. 9. Bryconamericus sp., 44,6 mm CP.

O premaxilar, maxilar e dentário apresentam dentes tricúspides ou pentacúspides. Possui dentes multicúspides no ectopterigóide. O comprimento do tubo digestivo representa cerca de 60 a 100% do seu comprimento-padrão.

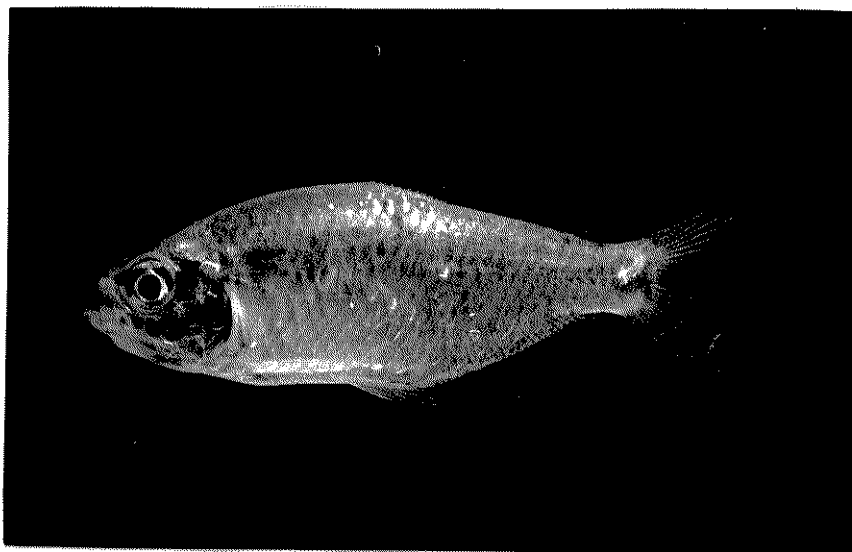


Fig. 10. Hyphessobrycon anisitsi, 48,0 mm CP.



Fig. 11. Paroligosarcus pintoï, 58,0 mm CP.

"Canivete"

Characidium cf. fasciatum (Fig. 12) possui corpo alongado e robusto. As nadadeiras peitorais e ventrais são de formato falciforme. A boca é pequena, subterminal e provida de dentes cônicos em série única nas maxilas. O comprimento do tubo digestivo representa cerca de 60 a 80% do seu comprimento-padrão.

"Tuvira"

Gymnotus carapo (Fig. 13) possui corpo alongado. A mandíbula é prognata, ficando a fenda bucal em posição superior. Os dentes são cônicos, dispostos em uma série no premaxilar e no dentário. O comprimento do tubo digestivo representa cerca de 50 a

70% do seu comprimento-total.



Fig. 12. Characidium cf. fasciatum, 55,0 mm CP.

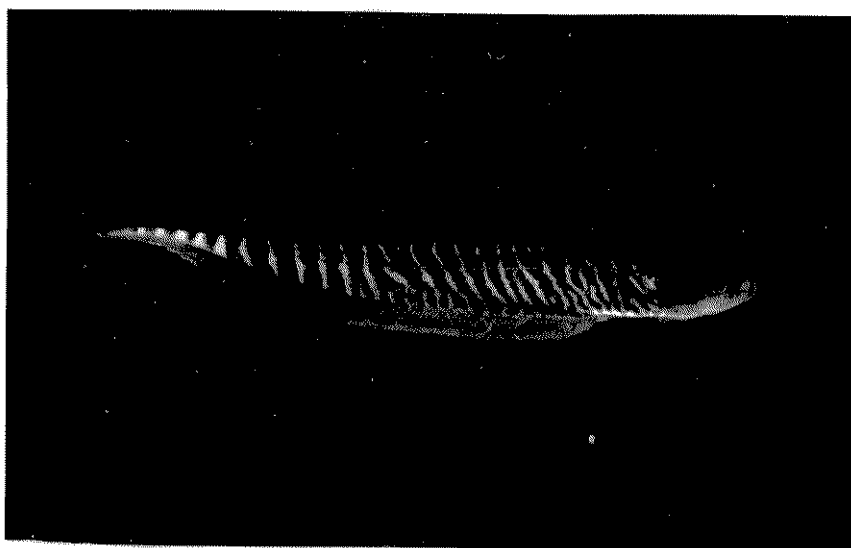


Fig. 13. Gymnotus carapo, 62,0 mm CT.

"Bagres"

Rhamdia cf. hilarii (Fig. 14) e Rhamdella minuta (Fig. 15) apresentam o corpo aproximadamente fusiforme, quando em vista dorsal. As nadadeiras dorsal e peitorais possuem espinhos fracos e de ponta romba. A boca é subterminal, os dentes são pequenos, cônicos e dispostos em faixas no premaxilar e no dentário. Quanto ao aspecto geral, R. minuta diferencia-se de Rhamdia cf. hilarii por apresentar o corpo mais alongado, a cabeça menos deprimida e a nadadeira adiposa mais curta. O comprimento do tubo digestivo representa cerca de 50 a 100% do comprimento-padrão, em ambas as espécies.

"Cascudo"

Hypostomus ancistroides (Fig. 16) possui o corpo fusiforme, em vista dorsal, e recoberto por placas ósseas em várias séries. A boca é inferior, com lábios alargados em forma de ventosa e maxilas providas de uma série de dentículos. O comprimento do tubo digestivo de jovens de H. ancistroides (13,0-30,0 mm CP), representa cerca de 400 a 1000% do seu comprimento-padrão. Esta relação passa a cerca de 2200% no exemplar adulto (93,5 mm CP).

"Acarás" e "Tilapia"

Cichlasoma facetum (Fig. 17), Geophagus brasiliensis (Fig. 18) e Tilapia rendalli apresentam o corpo alto e lateralmente com

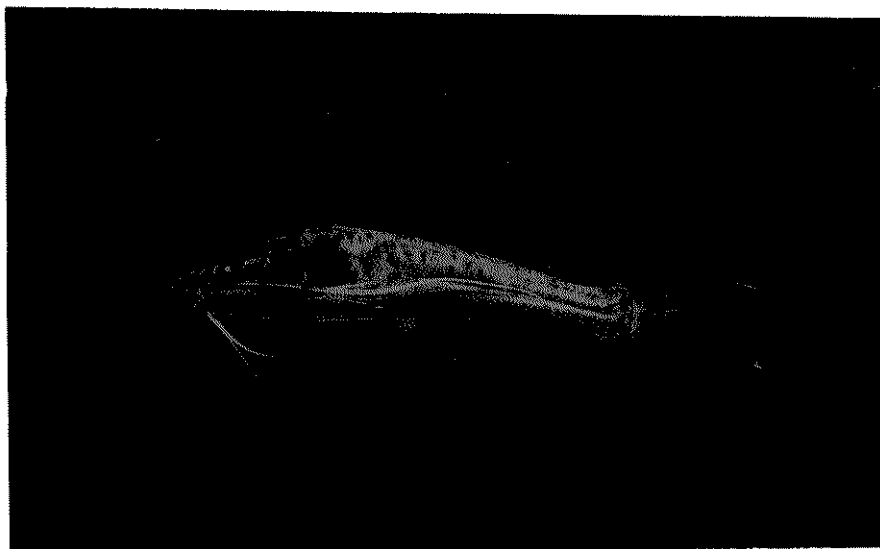


Fig. 14. Rhamdia cf. hilarii, 35,0 mm CP (indivíduo preservado).

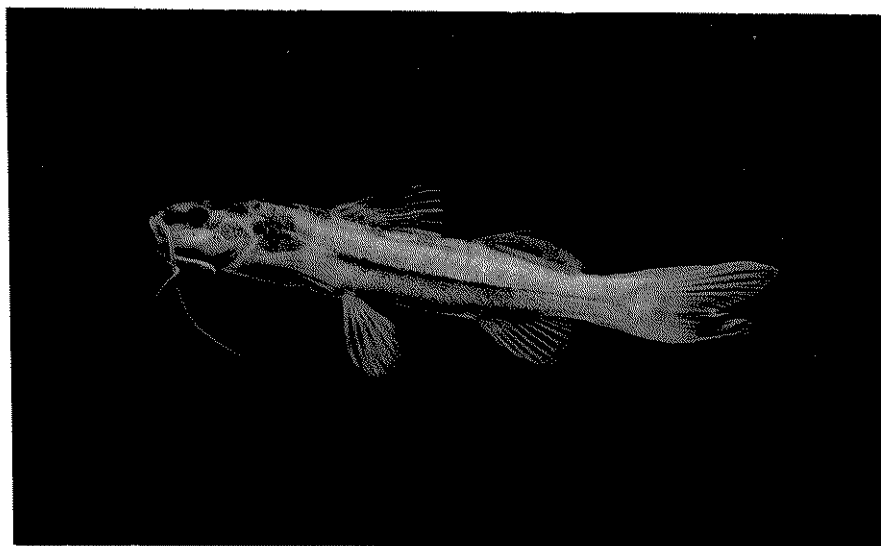


Fig. 15. Rhamdella minuta, 31,5 mm CP (indivíduo preservado).



Fig. 16. Hypostomus ancistroides, 30,0 mm CP.

primido, com raios espinhosos nas nadadeiras dorsal e anal. A boca é anterior e o premaxilar protrátil. Em C. facetum e G. brasiliensis (acarás) os dentes são cônicos, pequenos e distribuídos em várias séries no premaxilar e na mandíbula. O comprimento do tubo digestivo destas duas espécies representa cerca de 80 a 150% do seu comprimento-padrão. No aspecto geral, Tilapia rendalli apresenta certa semelhança com G. brasiliensis. Porém, sua dentição é mais robusta, com uma fileira externa de dentes bicúspides fortes e séries internas de dentes tricúspides menores. O comprimento do tubo digestivo de T. rendalli representa cerca de 400 a 500% do seu comprimento-padrão.

"Mussum"

Synbranchus marmoratus possui corpo serpentiforme. A boca

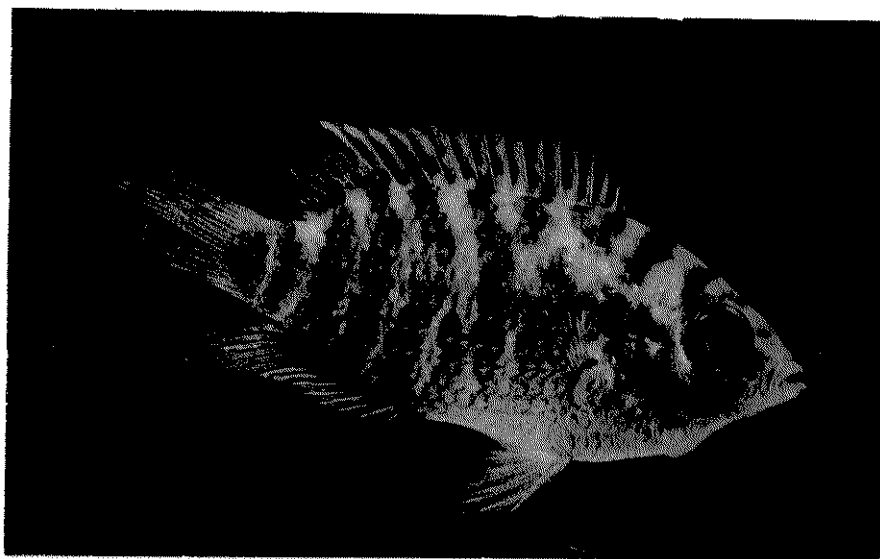


Fig. 17. Cichlasoma facetum, 50,0 mm CP.

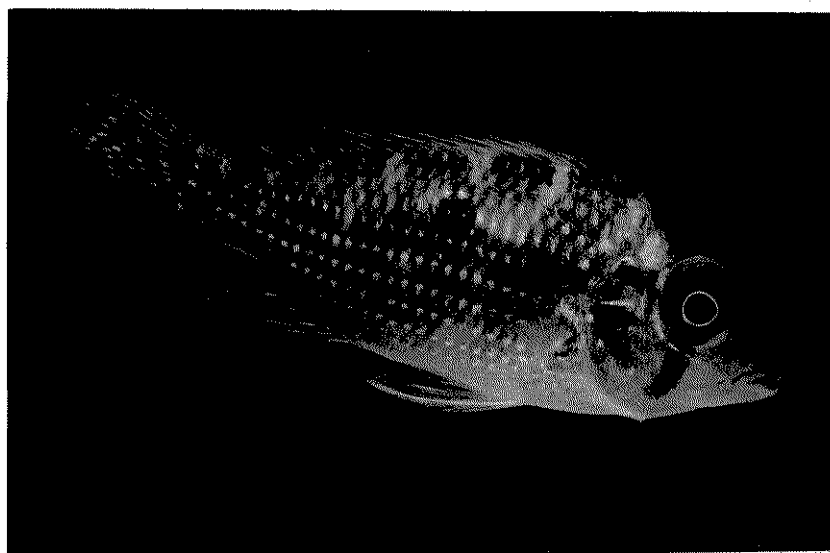


Fig. 18. Geophagus brasiliensis, 47,0 mm CP.

é terminal e os dentes, cônicos, dispostos em cerca de 2 a 3 séries nas maxilas. O comprimento do tubo digestivo representa cerca de 50% do seu comprimento-total.

1.2. Ocorrência

Os dados sobre a ocorrência das espécies de peixes no ribeirão do Tabajara, ao longo de um ano, são mostrados na Tabela II. Esses dados compreendem: o número de jovens, fêmeas não reprodutivas e machos adultos e fêmeas reprodutivas capturados em cada uma das seis coletas realizadas.

De Paroligosarcus pintoi foram também coletadas larvas (12,0-15,0 mm CP) nos meses de novembro de 1979, março e outubro de 1980. O número de larvas encontradas (7,1 e 15, respectivamente em cada uma das coletas) foi somado ao número de jovens de P. pintoi apresentados na Tabela II.

As classes de tamanho dos jovens, fêmeas não reprodutivas e machos adultos e fêmeas reprodutivas são citadas na Tabela III, para cada uma das espécies de peixe estudadas. Em Cichlasoma facetum não foi possível determinar o limite de tamanho para separar jovens e adultos, por não terem sido coletados indivíduos em fase reprodutiva e pela ausência de informações sobre a espécie, na literatura consultada. Assim, em analogia com os dados obtidos para outro ciclídeo, Geophagus brasiliensis, os peixes maiores que 60,0 mm CP foram considerados adultos e os menores, jovens.

Os indivíduos capturados com covo em agosto e outubro foram incluídos na Tabela II, juntamente com as espécies coletadas com peneira. No mês de agosto foram capturadas: Hyphessobrycon

anisitsi (um adulto e uma fêmea reprodutiva), Astyanax scabripinnis (dois jovens e uma fêmea reprodutiva) e Bryconamericus sp. (uma fêmea reprodutiva). No mês de outubro foram capturadas: Astyanax eigenmanniorum (uma fêmea reprodutiva) e Bryconamericus sp. (três jovens e uma fêmea reprodutiva).

O número de espécies coletadas em cada um dos meses se manteve praticamente constante, de novembro de 1979 a agosto de 1980 (10 espécies em novembro e 11 nos outros meses), sendo apenas um pouco menor em outubro de 1980 (oito espécies).

Pelo cálculo da constância de ocorrência ("c") das espécies estudadas obteve-se que: oito espécies são constantes (presentes em mais de 50% das coletas), seis são acessórias (presentes em 25 a 50% das coletas) e quatro são acidentais (presentes em menos de 25% das coletas).

As espécies constantes são: Paroligosarcus pintoii, Geophagus brasiliensis, Cichlasoma facetum e Characidium cf. fasciatum (c = 100%); Astyanax bimaculatus e Hypostomus ancistroides (c = 83,3%); Curimata gilberti e Hyphessobrycon anisitsi (c = 66,7%). Mais adiante, na apresentação do hábito alimentar dos peixes, a espécie Hyphessobrycon anisitsi será tratada como acessória, embora tenha ocorrido em mais de 50% das coletas. Suas ocorrências se concentraram principalmente na estação seca (veja Tabela II), aparecendo apenas em uma das coletas da estação chuvosa, fato que dificultaria os cálculos para comparação estacional da dieta, realizados para as outras espécies de peixes constantes.

As espécies consideradas acessórias foram Hoplias malabaricus, Gymnotus carapo, Rhamdia cf. hilarii e Rhamdella minuta (c = 50%); Astyanax eigenmanniorum e Bryconamericus sp. (c = 33,3%). As espécies restantes foram consideradas acidentais: Holo-shesthes heterodon, Tilapia rendalli, Synbranchus marmoratus

TABELA III

Classes de tamanho dos jovens (juv), fêmeas não reprodutivas e machos adultos (ad) e fêmeas reprodutivas (fr) das espécies de peixe estudadas.

	Classes de tamanho (mm CP)							N
	n	juv	n	ad	n	fr	=	
<u>Paroligosarcus pinto</u>	143	15,5-28,6	33	29,0-53,0	7	29,8-58,3		183
<u>Geophagus brasiliensis</u>	139	10,3-58,0	6	66,0-89,4	-	-		145
<u>Cichlasoma facetum</u>	57	9,5-59,0	6	60,0-74,0	-	-		63
<u>Astyanax bimaculatus</u>	30	16,4-34,0	2	66,0-70,7 ^b	-	-		32
<u>Hypostomus ancistroides</u>	24	13,0-30,0	1	93,5	-	-		25
<u>Curimata gilberti</u>	9	16,0-22,0	6	85,8-98,0	2	89,0-89,3		17
<u>Characidium cf. fasciatum</u>	4	27,0-36,2	2	41,5-45,7	2	45,6-48,4		8
<u>Hyphessobrycon anisitsi</u>	5	15,0-39,0	7	42,7-49,0	2	46,0		14
<u>Hoplias malabaricus</u>	6	16,8-45,5	-	-	-	-		6
<u>Gymnotus carapo</u> ^a	9	17,7-65,2	1	200,0	-	-		10
<u>Rhamdia cf. hildardi</u>	5	17,0-35,0	-	-	-	-		5
<u>Rhamdella minuta</u>	14	19,0-37,4	-	-	-	-		14
<u>Holoshesthes heterodon</u>	1	17,0	-	-	-	-		1
<u>Tilapia rendalli</u>	5	33,6-39,2	-	-	-	-		5
<u>Synbranchus marmoratus</u> ^a	2	35,0	-	-	-	-		2
<u>Astyanax eigenmanniorum</u>	1	35,0	1	51,0	1	48,0		3
<u>Astyanax scabripinnis</u>	2	38,4-41,0	-	-	1	56,0		3
<u>Bryconamericus sp.</u>	-	-	3	35,0-37,0	2	37,5-40,6		5

^a Medidos em comprimento-total (CT)

^b Provavelmente subadultos

e Astyanax scabripinnis (c = 16,7%).

2. Levantamento dos organismos aquáticos e terrestres

Os organismos, coletados no riacho e sobre a vegetação marginal, serão aqui apresentados como oferta alimentar do ambiente para a comunidade de peixes.

As algas encontradas nas coletas de plâncton, perifiton e bentos estão listados na Tabela IV; sua identificação foi possível somente até o nível genérico. Para algumas algas não foi possível nem a determinação do gênero, não sendo portanto incluídas na Tabela IV. Porém, estes tipos não identificados estiveram presentes apenas esporadicamente, na maioria das amostras examinadas.

As algas mais comumente encontradas no plâncton, perifiton e bentos foram desmidiáceas (Ordem Zygnematales) e diatomáceas (Ordem Pennales). Os seguintes gêneros foram encontrados somente em frequência e número muito baixos: Ankistrodesmus e Selenastrum (Ordem Chlorococcales); Euastrum e Desmidium (Ordem Zygnematales); Tabellaria (Ordem Pennales) e Glenodinium (Ordem Peridinales).

Na Tabela V estão listados os invertebrados aquáticos encontrados no plâncton, perifiton e bentos. Na coleta de bentos não somente a diversidade mas também o número de organismos foi pequeno. Por outro lado, nas coletas de plâncton e perifiton alguns organismos estiveram presentes em abundância.

Os invertebrados aquáticos e terrestres, coletados com peneira e puçá, estão listados na Tabela VI. Não foi indicada a abundância de nenhum dos organismos encontrados, pois os métodos

TABELA IV

Algas encontradas nas coletas de plâncton, perifiton e bentos (oferta alimentar).

Classe	Ordem	Gênero	Plâncton	Perifiton	Bentos
Myxophyceae	Oscillatoriales	<u>Spirulina</u>	+	-	-
Myxophyceae	Oscillatoriales	<u>Oscillatoria</u>	+	-	-
Myxophyceae	Oscillatoriales	<u>Scytonema</u>	++	-	-
Chlorophyceae	Chlorococcales	<u>Ankistrodesmus</u>	+	-	-
Chlorophyceae	Chlorococcales	<u>Closteriopsis</u>	+	+	-
Chlorophyceae	Chlorococcales	<u>Selenastrum</u>	-	+	-
Chlorophyceae	Chlorococcales	<u>Scenedesmus</u>	+	+	+
Chlorophyceae	Zygnematales	<u>Closterium</u>	++	++	++
Chlorophyceae	Zygnematales	<u>Euastrum</u>	+	-	+
Chlorophyceae	Zygnematales	<u>Cosmarium</u>	+	+	-
Chlorophyceae	Zygnematales	<u>Spondylosium</u>	+	-	-
Chlorophyceae	Zygnematales	<u>Hyalotheca</u>	++	++	+
Chlorophyceae	Zygnematales	<u>Desmidium</u>	+	-	-
Euglenophyceae	Euglenales	<u>Phacus</u>	+	-	-
Bacillariophyceae	Pennales	<u>Tabellaria</u>	+	-	-
Bacillariophyceae	Pennales	<u>Synedra</u>	+	+	+
Bacillariophyceae	Pennales	<u>Navicula</u>	++	++	++
Bacillariophyceae	Pennales	<u>Pinnularia</u>	++	++	++
Bacillariophyceae	Pennales	<u>Surirella</u>	++	+	+
Bacillariophyceae	Pennales	<u>Eunotia</u>	+	+	+
Bacillariophyceae	Pennales	<u>Frustulia</u>	+	+	+
Bacillariophyceae	Pennales	<u>Amphiprora</u>	+	+	+
Dinophyceae	Peridiniales	<u>Glenodinium</u>	+	+	-

TABELA V

Invertebrados aquáticos encontrados no plâncton, perifiton e bentos (oferta alimentar).

Filó	Classe	Ordem ¹	Família	Ocorrência		
				Plâncton	Perifiton	Bentos
Protozoa	Rhizopodea	Arcellinida	...	+	++	-
Nematoda	...	...	...	+	+	-
Annelida	Oligochaeta	...	...	+	+	+
Arthropoda	Arachnida	Acarina	...	+	++	-
Arthropoda	Crustacea	Cladocera	...	++	++	+
Arthropoda	Crustacea	Copepoda	...	++	+	-
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera ²	...	+	+	-
Arthropoda	Insecta	Trichoptera ²	Hydroptilidae	+	+	-
Arthropoda	Insecta	Trichoptera ²	Hydropsychidae	-	++	-
Arthropoda	Insecta	Diptera ²	Chironomidae	++	++	+
Arthropoda	Insecta	Diptera ²	Tipulidae	+	++	+

¹ Exceções = Subordem Cladocera; Subclasse Copepoda

² Estágio juvenil

+ = presente; ++= abundante; -= ausente

TABELA VI

Invertebrados aquáticos e terrestres coletados com peneira e puçã (oferta alimentar).

Ordem	Família	Estágio de vida	Habitat-
Araneae	Araneidae	...	terrestre
Araneae	Oxyopidae	...	terrestre
Araneae	Pisauridae	...	terrestre
Araneae	Salticidae	...	terrestre
Araneae	Tetragnathidae	...	terrestre
Ephemeroptera	Baetidae	juvenil	aquático
Odonata	Aeshnidae	juvenil	aquático
Odonata	Agrionidae	adulto	terrestre
Odonata	Agrionidae	juvenil	aquático
Odonata	Coenagrionidae	adulto	terrestre
Odonata	Coenagrionidae	juvenil	aquático
Odonata	Libellulidae	adulto	terrestre
Odonata	Libellulidae	juvenil	aquático
Orthoptera	Gryllacrididae	...	terrestre
Orthoptera	Mantidae	...	terrestre
Orthoptera	Tettigoniidae	...	terrestre
Hemiptera	Belostomatidae	...	aquático
Hemiptera	Naucoridae	...	aquático
Hemiptera	Neididae	...	terrestre
Homoptera	Cicadellidae	...	terrestre
Homoptera	Membracidae	...	terrestre

(continua)

(continuação da Tabela VI)

Coleoptera	Coccinellidae	adulto	terrestre
Coleoptera	Chrysomelidae	adulto	terrestre
Coleoptera	Gyrinidae	adulto	aquático
Coleoptera	Gyrinidae	juvenil	aquático
Coleoptera	Hydrophilidae	adulto	aquático
Trichoptera	Hydropsychidae	juvenil	aquático
Lepidoptera	Arctiidae	juvenil	terrestre
Lepidoptera	Geometridae	juvenil	terrestre
Diptera	Asilidae	adulto	terrestre
Diptera	Culicidae	juvenil	aquático
Diptera	Chironomidae	adulto	terrestre
Diptera	Dolichopodidae	adulto	terrestre
Diptera	Lonchaeidae	adulto	terrestre
Diptera	Mycetophilidae	adulto	terrestre
Diptera	Sarcophagidae	adulto	terrestre
Diptera	Simuliidae	juvenil	aquático
Diptera	Syrphidae	adulto	terrestre
Diptera	Tachinidae	adulto	terrestre
Hymenoptera	Formicidae	adulto	terrestre
Hymenoptera	Vespidae	adulto	terrestre

de coleta empregados somente permitiram uma análise qualitativa do material.

3. Hábito alimentar das espécies de peixes

3.1. Dieta das espécies constantes

Paroligosarcus pinto

A análise do conteúdo do tubo digestivo de P. pinto foi feita em 179 exemplares, entre larvas, jovens e adultos, incluindo fêmeas reprodutivas. A frequência de ocorrência de estômagos vazios e com conteúdo nas estações chuvosa e seca é apresentada na Tabela VII.

TABELA VII

Frequência de ocorrência (%) de estômagos vazios e com conteúdo de Paroligosarcus pinto, nas estações chuvosa e seca.

Estômagos	Estação chuvosa		Estação seca		Total	
	N	%	N	%	N	%
vazios	5	6,33	1	1,00	6	3,35
com conteúdo	74	93,67	99	99,00	173	96,65
total	79	100,00	100	100,00	179	100,00

Os itens alimentares encontrados na análise do conteúdo do tubo digestivo de P. pintoi e sua frequência de ocorrência em cada estação são apresentados na Tabela VIII.

As algas correspondiam apenas a alguns filamentos de Desmidium sp. (Ordem Zygnematales). As ninfas de Odonata pertenciam às famílias Coenagrionidae e Libellulidae. Os hemípteros aquáticos correspondiam a ninfas de Veliidae e Gerridae e a única larva de coleóptero encontrada pertencia à família Dytiscidae. As formas juvenis de Trichoptera correspondiam a larvas da família Hydroptilidae. Apenas algumas larvas de Diptera puderam ser identificadas, pertencendo às famílias Culicidae, Chironomidae e Simuliidae, ficando a maioria sem determinação. Em quatro das seis ocorrências do item peixes, na estação seca, as presas ingeridas foram indivíduos de P. pintoi, variando de 14,0 a 24,0 mm CT. Na estação chuvosa, a presa foi um indivíduo de Hoplias malabaricus (11,0 mm CT). O item vegetais superiores correspondia a anteras e fragmentos de talo. Uma das aranhas encontradas pertencia à família Salticidae; algumas das ninfas de Homoptera correspondiam às famílias Cicadellidae e Delphacidae e a maioria dos himenópteros eram formigas.

Para verificar se havia variação estacional na dieta de P. pintoi, as frequências de ocorrência nas estações chuvosa e seca, de cada um dos itens mais constantes, foram comparadas pelo teste de igualdade de duas porcentagens (Sokal & Rohlf, 1969). Os itens que apresentaram uma diferença significativa na ocorrência para as duas estações foram: Ostracoda, Hymenoptera adultos e restos de insetos terrestres, com maior ocorrência na estação chuvosa; Cladocera, Copepoda e larvas aquáticas de Diptera, com maior ocorrência na estação seca. As frequências de ocorrência dos ou-

Frequência de ocorrência (%) dos itens do conteúdo do tubo digestivo de Paroligosarcus pintoi. O número de peixes examinados, com conteúdo no tubo digestivo, foi de 79 na estação chuvosa e 100 na estação seca. N = nº de indivíduos em que cada item ocorreu.

Itens alimentares	Estação chuvosa		Estação seca	
	N	%	N	%
AUTÓCTONES				
Algas	0	-	3	3,00
Sarcodina (Tecamebas)	1	1,27	13	13,00
Nematoda	2	2,53	0	-
Oligochaeta	0	-	1	1,00
Acarina	27	34,18	26	26,00
Conchostraca	5	6,33	0	-
Cladocera*	25	31,64	71	71,00
Ostracoda*	18	22,78	8	8,00
Copepoda*	19	24,05	57	57,00
Crust. planctônicos (restos)	13	16,45	0	-
Isopoda	0	-	1	1,00
Collembola	4	5,06	7	7,00
Ephemeroptera (jovem)	2	2,53	2	2,00
Odonata (jovem)	1	1,27	1	1,00
Hemiptera (jovem)	8	10,13	7	7,00
Coleoptera (jovem)	0	-	1	1,00
Trichoptera (jovem)	5	6,33	2	2,00
Diptera (jovem)*	32	40,51	68	68,00
Larvas aquáticas (restos)	11	13,92	0	-
Osteichthyes	1	1,27	6	6,00
Escamas de peixes	0	-	1	1,00
Matéria orgânica	0	-	1	1,00
ALÓCTONES				
Vegetais superiores	2	2,53	6	6,00
Araneae	5	6,33	3	3,00
Odonata (adulto)	2	2,53	0	-
Hemiptera (jovem e adulto)	6	7,59	1	1,00
Homoptera (jovem e adulto)	18	22,78	10	10,00
Coleoptera (adulto)	2	2,53	3	3,00
Lepidoptera (adulto)	2	2,53	0	-
Diptera (adulto)	19	24,05	12	12,00
Hymenoptera (adulto)*	17	21,52	4	4,00
Insetos terrestres(restos)*	34	43,04	10	10,00

* diferença entre estações significativa ao nível de 5%

tros itens alimentares, mais constantes na dieta, não foram significativamente diferentes quando comparadas as duas estações do ano.

Alguns dos itens alimentares foram agrupados em categorias taxonômicas mais amplas, apresentando as seguintes frequências de ocorrência nas estações chuvosa e seca, respectivamente: 55,7 e 82,0%, para os crustáceos; 62,0 e 80,0%, para os insetos aquáticos (jovens e adultos) e 57,0 e 27,0%, para os insetos terrestres (jovens e adultos). Comparando a ocorrência destes itens nas duas estações do ano, pelo teste de igualdade de duas porcentagens, a diferença foi significativa apenas para os insetos terrestres. Assim, a frequência de ocorrência de insetos terrestres foi significativamente maior na estação chuvosa, em comparação com a estação seca. Para os demais itens, as porcentagens nas duas estações do ano não foram significativamente diferentes.

Geophagus brasiliensis

A análise do conteúdo do tubo digestivo de G.brasiliensis foi feita em 127 exemplares, entre jovens e adultos. A frequência de ocorrência de estômagos vazios e com conteúdo nas estações chuvosa e seca é apresentada na Tabela IX. Dos 127 exemplares analisados, sete indivíduos apresentavam a parede do tubo digestivo rompida, não sendo possível verificar se o conteúdo encontrado estava no estômago e/ou intestino. Por esse motivo, foram excluídos da Tabela IX.

TABELA IX

Frequência de ocorrência (%) de estômagos vazios e com conteúdo de Geophagus brasiliensis, nas estações chuvosa e seca.

Estômagos	Estação chuvosa		Estação seca		Total	
	N	%	N	%	N	%
vazios	32	46,38	21	41,18	53	44,17
com conteúdo	37	53,62	30	58,82	67	55,83
total	69	100,00	51	100,00	120	100,00

Os itens alimentares encontrados na análise do tubo digestivo de G. brasiliensis e sua frequência de ocorrência em cada estação, são apresentados na Tabela X.

As algas eram, na sua maioria, desmidiáceas e diatomáceas. Dentre estas, os gêneros mais comumente encontrados foram: Scenedesmus, Closterium, Navicula, Pinnularia, Eunotia e Amphiprora. O gênero Closterium foi encontrado em grande quantidade, em cada conteúdo analisado. Somente em quatro indivíduos de G. brasiliensis foram encontrados fragmentos do corpo de oligoquetas. Nos outros espécimes este item foi assinalado apenas pela presença de cerdas, em grande número, no conteúdo intestinal. As ninfas de Odonata pertenciam à família Libellulidae e o único hemíptero aquático correspondia a uma ninfa da família Corixidae. As larvas de Coleoptera pertenciam à família Dytiscidae e as larvas de Trichoptera, à família Hydroptilidae, sendo encontrada apenas uma Hydropsychidae. Para as larvas aquáticas de Diptera não foi possí

Frequência de ocorrência (%) dos itens do conteúdo do tubo digestivo de Geophagus brasiliensis. O número de peixes examinados, com conteúdo no tubo digestivo, foi de 76 na estação chuvosa e 51 na estação seca. N = nº de indivíduos em que cada item ocorreu.

Itens alimentares	Estação chuvosa		Estação seca	
	N	%	N	%
AUTÓCTONES				
Algas	55	72,37	32	62,74
Sarcodina (Tecamebas)	44	57,89	34	66,67
Nematoda	11	14,47	7	13,72
Oligochaeta*	0	-	25	49,02
Gastropoda	4	5,26	2	3,92
Acarina	15	19,74	1	1,96
Conchostraca	5	6,58	0	-
Cladocera	53	69,74	26	50,98
Ostracoda	13	17,10	9	17,65
Copepoda	51	67,10	31	60,78
Crust. planctônicos (restos)*	5	6,58	15	29,41
Ephemeroptera (jovem)	2	2,63	2	3,92
Odonata (jovem)	4	5,26	1	1,96
Plecoptera (jovem)	4	5,26	0	-
Hemiptera (jovem)	1	1,31	0	-
Coleoptera (jovem)	0	-	6	11,76
Trichoptera (jovem)*	40	52,63	12	23,53
Diptera (jovem)	54	71,05	46	90,20
Larvas aquáticas (restos)	5	6,58	0	-
Osteichthyes	4	5,26	0	-
Escamas de peixes	6	7,89	3	5,88
Matéria orgânica	38	50,00	30	58,82
ALÓCTONES				
Vegetais superiores	17	22,37	7	13,72
Acarina	4	5,26	2	3,92
Coleoptera (jovem)	0	-	1	1,96
Lepidoptera (jovem)	0	-	2	3,92
Diptera (adulto)	3	3,95	0	-
Hymenoptera (adulto)	1	1,31	0	-
Insetos terrestres (restos)	4	5,26	0	-

* diferença entre estações significativa ao nível de 5%

vel a identificação ao nível de família, com exceção de uma larva da família Chironomidae. O item peixes correspondia a um indivíduo de Synbranchus marmoratus (33,0 mm CT), e um de Rhamdella minuta (10,0 mm CT), estando ambos inteiros e sem sinais de início de digestão. Os outros peixes encontrados no tubo digestivo de G. brasiliensis não puderam ser identificados devido ao estado adiantado de digestão. As escamas eram algumas ctenóides e outras ciclóides. Numa das ocorrências as escamas eram de Astyanax bimaculatus. O item vegetais superiores correspondia a pequenos fragmentos, possivelmente de talo, e sementes de gramíneas. O único adulto de Hymenoptera encontrado era uma formiga. Partículas de areia, não incluídas entre os itens alimentares, foram assinaladas em 12 indivíduos (15,8%), na estação chuvosa, e em 4 indivíduos (7,8%), na estação seca.

Para verificar se havia variação estacional na dieta de G. brasiliensis, as frequências de ocorrência de cada um dos itens mais constantes, nas estações chuvosa e seca, foram comparadas pelo teste de igualdade de duas porcentagens. Os itens que apresentaram uma diferença significativa na ocorrência para as duas estações foram: larvas aquáticas de Trichoptera, com maior ocorrência na estação chuvosa e restos de crustáceos planctônicos, com maior ocorrência na estação seca. Estes dois itens e o item Oligochaeta, que apareceu apenas na estação seca e numa porcentagem alta (49,02%), constituíram as principais diferenças da dieta de G. brasiliensis.

Alguns dos itens alimentares foram agrupados em categorias taxonômicas mais amplas, sendo suas frequências de ocorrência nas estações chuvosa e seca, respectivamente: 88,2 e 90,2% para os crustáceos; 85,5 e 90,2% para os insetos aquáticos (jo-

vens) e 10,5 e 5,9% para os insetos terrestres (jovens e adultos). A comparação estacional das frequências de ocorrência destes itens agrupados, pelo teste de igualdade de duas porcentagens, mostrou não haver diferença estacional significativa.

Cichlasoma facetum

Do total de 63 indivíduos coletados, apenas 39 apresentavam algum conteúdo no estômago e/ou intestino. A frequência de ocorrência de estômagos vazios e com conteúdo nas estações chuvosa e seca é mostrada na Tabela XI.

TABELA XI

Frequência de ocorrência (%) de estômagos vazios e com conteúdo de Cichlasoma facetum, nas estações chuvosa e seca.

Estômagos	Estação chuvosa		Estação seca		Total	
	N	%	N	%	N	%
vazios	12	52,17	12	75,00	24	61,54
com conteúdo	11	47,83	4	25,00	15	38,46
total	23	100,00	16	100,00	39	100,00

Na Tabela XII são apresentados os itens alimentares encontrados na análise do tubo digestivo e sua frequência de ocorrência.

TABELA XII

Frequência de ocorrência (%) dos itens do conteúdo do tubo digestivo de Cichlasoma facetum. O número de peixes examinados, com conteúdo no tubo digestivo, foi de 23 na estação chuvosa e de 16 na estação seca. N = nº de indivíduos em que cada item ocorreu.

Itens alimentares	Estação chuvosa		Estação seca	
	N	%	N	%
AUTÓCTONES				
Algas	12	52,17	10	62,50
Sarcodina (Tecamebas)	1	4,35	0	-
Nematoda	4	17,39	0	-
Gastropoda	4	17,39	1	6,25
Cladocera	9	39,13	4	25,00
Copepoda	9	39,13	4	25,00
Crust. planctônicos (restos)	0	-	5	31,25
Ephemeroptera (jovem)	1	4,35	1	6,25
Odonata (jovem)	1	4,35	0	-
Coleoptera (jovem e adulto)	2	8,70	1	6,25
Trichoptera (jovem)	8	34,78	4	25,00
Lepidoptera (jovem)	0	-	1	6,25
Diptera (jovem)	11	47,83	8	50,00
Osteichthyes	3	13,04	2	12,50
Escamas de peixes	6	26,09	1	6,25
Matéria orgânica	12	52,17	6	37,50
ALÓCTONES				
Vegetais superiores	8	34,78	6	37,50
Araneae	0	-	1	6,25
Acarina	1	4,35	0	-
Hemiptera (adulto)	0	-	1	6,25
Lepidoptera (jovem)	2	8,70	2	12,50

cia nas estações chuvosa e seca.

As algas correspondiam, na sua maioria, a desmidiáceas e diatomáceas. Um gênero de desmidiácea filamentosa, Hyalotheca, foi encontrado em grande quantidade. Entre as algas unicelulares, os gêneros mais comumente encontrados foram Closterium, Cosmarium, Navicula, Pinnularia e Eunotia. A única ninfa de Odonata encontrada pertencia à família Coenagrionidae; os coleópteros aquáticos correspondiam a duas larvas de Dytiscidae e um adulto de Gyrinidae. As larvas de Trichoptera pertenciam à família Hydroptilidae, ocorrendo apenas uma Hydropsychidae. O item peixes correspondia a dois indivíduos de Hoplias malabaricus (um em início de digestão e outro mais digerido) e a um cascudo (possivelmente Hypostomus) com 21,0 mm CT e ainda sem sinais de início de digestão. Os outros peixes encontrados não puderam ser identificados devido ao estado bastante adiantado de digestão. A maior parte das escamas era de Curimata e apresentava restos de pele, ainda aderidos. O item vegetais superiores correspondia a pequenos fragmentos, possivelmente de talo, e sementes de gramíneas. O hemíptero terrestre pertencia à família Neididae. Grãos de areia foram encontrados no conteúdo do tubo digestivo de 4 indivíduos (17,4%) na estação chuvosa e num indivíduo (6,25%) na estação seca.

A aplicação do teste de igualdade de duas porcentagens para todos os itens alimentares mais constantes mostrou não haver diferenças significativas entre as freqüências de ocorrência desses itens nas estações chuvosa e seca.

Para os itens alimentares da dieta de C. facetum agrupados em categorias taxonômicas mais amplas, as freqüências de ocorrência obtidas nas estações chuvosa e seca, respectivamente, fo-

ram: 52,2 e 56,2% para os crustáceos; 69,6 e 62,5% para os insetos aquáticos (jovens e adultos); 34,8 e 12,5% para os peixes (incluídas as escamas) e 8,7 e 12,5% para os insetos terrestres (jovens e adultos). A comparação estacional da ocorrência destes itens, pelo teste de igualdade de duas porcentagens, não mostrou diferenças significativas nas porcentagens calculadas para cada estação.

Astyanax bimaculatus

A análise do conteúdo do tubo digestivo de A. bimaculatus foi feita em 31 exemplares, dos quais nenhum apresentava o estômago vazio. A frequência de ocorrência dos itens alimentares, encontrados nesta análise, foi calculada para as estações chuvosa e seca (Tabela XIII).

Os hemípteros aquáticos correspondiam a uma ninfa de Naucoridae e a três adultos de Veliidae. Algumas larvas aquáticas de Diptera foram identificadas como pertencentes à família Tabanidae. As escamas já estavam bastante digeridas, não sendo possível sua identificação. O item vegetais superiores correspondia a fragmentos de radícula e de talo, sementes e anteras de gramíneas. As aranhas pertenciam às famílias Oxyopidae e Argiopidae; alguns homópteros (jovens e adultos), às famílias Delphacidae e Cicadellidae e alguns coleópteros (adultos), à família Staphilinidae. A maioria dos himenópteros adultos era formigas.

A aplicação do teste de igualdade de duas porcentagens mostrou que as frequências de ocorrência dos itens mais constantes não diferiam significativamente nas duas estações do ano, com

TABELA XIII

Frequência de ocorrência (%) dos itens do conteúdo do tubo digestivo de Astyanax bimaculatus. O número de peixes examinados, com conteúdo no tubo digestivo, foi de 15 na estação chuvosa e 16 na estação seca. N = nº de indivíduos em que cada item ocorreu.

Itens alimentares	Estação chuvosa		Estação seca	
	N	%	N	%
AUTÓCTONES				
Sarcodina (Tecamebas)	3	20,00	4	25,00
Nematoda	2	13,33	0	-
Cladocera	2	13,33	2	12,50
Copepoda	3	20,00	0	-
Collembola*	1	6,67	7	43,75
Hemiptera (jovem e adulto)	0	-	2	12,50
Trichoptera (jovem)	1	6,67	0	-
Diptera (jovem)	1	6,67	5	31,25
Escamas de peixes	0	-	1	6,25
Matéria orgânica	1	6,67	0	-
ALÓCTONES				
Vegetais superiores	13	86,67	13	81,25
Araneae	2	13,33	2	12,50
Acarina	1	6,67	2	12,50
Thysanoptera (adulto)	1	6,67	0	-
Hemiptera (jovem)	0	-	1	6,25
Homoptera (jovem e adulto)	5	33,33	8	50,00
Coleoptera (adulto)	1	6,67	1	6,25
Diptera (adulto)	4	26,67	3	18,75
Hymenoptera (adulto)	8	53,33	5	31,25
Insetos terrestres (restos)	10	66,67	5	31,25

* diferença entre estações significativa ao nível de 5%

exceção do item Collembola que apresentou resultado significativo, com sua predominância na estação seca.

Os insetos terrestres e vegetais superiores, além de apresentarem um valor de frequência de ocorrência alto, foram encontrados também em grande quantidade. Os insetos terrestres foram abundantes em ambas as estações, apresentando-se principalmente sob a forma de fragmentos (carapaças e apêndices). Os fragmentos de vegetais superiores ocorreram em grande quantidade somente na estação seca.

Considerando alguns dos itens alimentares agrupados em categorias taxonômicas mais amplas, as frequências de ocorrência nas estações chuvosa e seca foram, respectivamente: 33,3 e 12,5% para os crustáceos; 20,0 e 62,5% para os insetos aquáticos (jovens e adultos), 86,7 e 75,0% para os insetos terrestres (jovens e adultos). Aplicando o teste de igualdade de duas porcentagens nestas frequências foi obtida uma diferença significativa, entre as duas estações, apenas para os insetos aquáticos, item predominante na dieta de A. bimaculatus na estação seca.

Hypostomus ancistroides

Os 25 exemplares de Hypostomus ancistroides coletados apresentaram conteúdo no tubo digestivo. Como esta espécie de peixe não apresenta estômago e intestino facilmente separáveis, foi feita a análise do conteúdo da parte anterior do tubo digestivo, para todos os exemplares coletados. Os itens alimentares da dieta desta espécie e suas frequências de ocorrência nas estações chuvosa e seca estão na Tabela XIV.

Dentre as algas, os gêneros unicelulares encontrados em maior quantidade foram: Scenedesmus (Chlorococcales); Closterium e Cosmarium (Zygnematales); Synedra, Navicula, Pinnularia, Frustulia e Amphiprora (Pennales). Fragmentos de um gênero de desmidiácea filamentosa, Hyalotheca, foram encontrados, mas não em abundância. Partículas de areia ocorreram no conteúdo do tubo digestivo de todos os exemplares examinados.

Curimata gilberti

A análise do conteúdo do tubo digestivo de C.gilberti foi feita em 16 exemplares, todos apresentando o estômago com conteúdo. Os itens alimentares da dieta de C. gilberti e suas frequências de ocorrência nas estações chuvosa e seca estão na Tabela XV.

As algas eram desmidiáceas e diatomáceas, sendo os seguintes gêneros encontrados em maior quantidade: Closterium, Cosmarium, Synedra, Navicula, Pinnularia, Frustulia e Amphiprora. Grãos de areia foram assinalados em todos os indivíduos examinados. As algas e matéria orgânica foram encontradas em grande quantidade no conteúdo do tubo digestivo de todos os exemplares analisados.

Characidium cf. fasciatum

Todos os exemplares de Characidium cf. fasciatum coletados apresentaram conteúdo alimentar no tubo digestivo. Os itens alimentares da dieta desta espécie e sua frequência de ocorrência

TABELA XIV

Frequência de ocorrência (%) dos itens do conteúdo do tubo digestivo de Hypostomus ancistroides. O número de peixes examinados, com conteúdo no tubo digestivo, foi de 20 na estação chuvosa e 5 na estação seca. N = nº de indivíduos em que cada item ocorreu.

Itens alimentares	Estação chuvosa		Estação seca	
	N	%	N	%
Algas	20	100,0	5	100,0
Sarcodina (Tecamebas)	1	5,0	0	-
Matéria orgânica	20	100,0	5	100,0

TABELA V

Frequência de ocorrência (%) dos itens do conteúdo do tubo digestivo de Curimata gilberti. O número de peixes examinados, com conteúdo no tubo digestivo, foi de 11 na estação chuvosa e 5 na estação seca. N = nº de indivíduos em que cada item ocorreu.

Itens alimentares	Estação chuvosa		Estação seca	
	N	%	N	%
Algas	11	100,00	5	100,00
Matéria orgânica	11	100,00	5	100,00
Vegetais superiores	8	72,73	0	-

em cada estação estão na Tabela XVI.

O item algas correspondia apenas a um fragmento de uma alga filamentosa, não sendo possível sua identificação. As larvas aquáticas de Trichoptera pertenciam à família Hydroptilidae. O item vegetais superiores correspondia apenas a um pequeno fragmento de talo de capim.

Considerando os itens alimentares agrupados em categorias mais amplas, as frequências de ocorrência obtidas para as duas estações, respectivamente, foram: 25,0 e 75,0% para os crustáceos e 100,0% para os insetos aquáticos.

3.2. Variação estacional na composição da dieta, para as espécies constantes: aplicação do "Coeficiente de correlação por postos de Spearman".

Pelos dados apresentados até aqui, nota-se diferenças na ocorrência de alguns itens alimentares, nas estações chuvosa e seca, para a maioria das espécies de peixes constantes. Para verificar se esta variação estacional poderia determinar diferenças na dieta geral destas espécies foi utilizado o teste associado ao Coeficiente de correlação por postos de Spearman (Siegel, 1975). O Coeficiente foi calculado para cada espécie, comparando os dados das duas estações. Para a aplicação deste coeficiente os itens alimentares foram considerados em seus níveis taxonômicos mais baixos e também agrupados em categorias mais elevadas. Os resultados obtidos são mostrados na Tabela XVII. Os valores do coeeficiente de correlação (r_s) obtidos foram significativos para a maioria das espécies (Tabela XVII). Assim, a hipótese nula, de que

TABELA XVI

Frequência de ocorrência (%) dos itens do conteúdo do tubo digestivo de Characidium cf. fasciatum. O número de peixes examinados, com conteúdo no tubo digestivo, foi de 4 em cada estação. N = nº de indivíduos em que cada item ocorreu.

Itens alimentares	Estação chuvosa		Estação seca	
	N	%	N	%
AUTÓCTONES				
Algas	0	-	1	25,0
Cladocera	1	25,0	3	75,0
Ostracoda	0	-	2	50,0
Crust. planctônicos(restos)	0	-	1	25,0
Trichoptera (jovem)	3	75,0	2	50,0
Diptera (jovem)	3	75,0	3	75,0
ALÓCTONES				
Vegetais superiores	1	25,0	0	-

TABELA XVII

Comparação estacional (chuvosa e seca) das dietas das espécies de peixes cons-
tantes, através do Coeficiente de correlação por postos de Spearman (r_s). Os
itens alimentares foram primeiramente considerados nos níveis taxonômicos mais
baixos (A) e, em seguida, agrupados em categorias taxonômicas mais elevadas
(B). N = nº de categorias alimentares comparadas entre as estações. Um r_s po-
sitivo indica dietas semelhantes nas duas estações.

Espécies	A		B	
	N	r_s	N	r_s
<u>Paroligosarcus pinto</u>	32	0,541**	11	0,859**
<u>Geophagus brasiliensis</u>	29	0,625**	13	0,751**
<u>Cichlasoma facetum</u>	21	0,633**	11	0,884**
<u>Astyanax bimaculatus</u>	20	0,508*	9	0,821**
<u>Characidium cf. fasciatum</u>	7	0,476 ^{ns}	-	-

** significativo ao nível de 1%

* significativo ao nível de 5%

ns não significativo ao nível de 5%

as dietas das duas estações eram independentes, foi rejeitada. A hipótese alternativa aceita é de que existe algum tipo de correlação entre as dietas das estações chuvosa e seca. Como os valores de r_s foram positivos, esta correlação mostra a existência de dietas semelhantes nas duas estações. Para Characidium cf. fasciatum, o valor de r_s positivo sugere também uma correlação positiva, apesar de não significativa. Assim, embora tenha sido notada uma variação estacional na ocorrência de alguns itens alimentares da dieta dos peixes, verificou-se que estes peixes apresentam uma dieta geral semelhante nas duas estações do ano, incorporando os mesmos tipos de itens alimentares e na mesma ordem relativa, independente da época do ano.

Como ficou constatada uma alta constância estacional na dieta geral das espécies de peixes constantes, os dados de ocorrência dos itens alimentares das duas estações foram agrupados (Tabela XVIII). Neste cálculo, da dieta ao longo do ano, foi utilizada a composição porcentual, por facilitar a comparação dos resultados entre todas as espécies constantes (somatória das porcentagens de todos os itens é igual a 100%, para cada espécie). Na Tabela XVIII alguns dos itens alimentares foram agrupados em categorias taxonômicas mais elevadas.

3.3. Dieta das espécies acessórias e acidentais

A composição porcentual dos itens da dieta das espécies de peixes acessórias e das acidentais pode ser vista nas Tabelas XIX e XX, respectivamente. Alguns dos itens alimentares foram apresentados em categorias mais elevadas, de modo semelhante ao

TABELA XVIII

Composição porcentual (%) dos itens do conteúdo do tubo digestivo das espécies de peixes constantes. O nº entre parênteses corresponde à quantidade de exemplares examinados, com conteúdo alimentar. N = nº de ocorrências de cada item.

Itens alimentares	Espécies													
	<u>Paroligosarcus pintoi</u> (179)	<u>Geophagus brasiliensis</u> (127)	<u>Cichlasoma facetum</u> (39)	<u>Astyanax bimaculatus</u> (31)	<u>Hypostomus ancistroides</u> (25)	<u>Curimata gilberti</u> (16)	<u>Characidium cf. fasciatum</u> (8)							
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%		
Algas	3	0,71	87	15,16	22	17,32	7	7,95	25	49,02	16	40,00	1	7,14
Sarcodina (Tecamebas)	14	3,29	78	13,59	1	0,79	0	-	1	1,96	0	-	0	-
Nematoda	2	0,47	18	3,13	4	3,15	2	2,27	0	-	0	-	0	-
Oligochaeta	1	0,24	25	4,35	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-
Gastropoda	0	-	6	1,04	5	3,94	0	-	0	-	0	-	0	-
Arachnida (aquático)	53	12,47	16	2,79	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-
Crustacea	126	29,65	113	19,69	21	16,54	7	7,95	0	-	0	-	4	28,57
Insecta (aquático)	129	30,35	111	19,34	26	20,47	13	14,77	0	-	0	-	8	57,15
Osteichthyes	8	1,88	11	1,92	10	7,87	1	1,14	0	-	0	-	0	-
Matéria orgânica	1	0,24	68	11,85	18	14,17	1	1,14	25	49,02	16	40,00	0	-
Vegetais superiores	8	1,88	24	4,18	14	11,03	26	29,55	0	-	8	20,00	1	7,14
Arachnida (terrestre)	2	1,88	6	1,04	2	1,57	6	6,82	0	-	0	-	0	-
Insecta (terrestre)	72	16,94	11	1,92	4	3,15	25	28,41	0	-	0	-	0	-

TABELA XIX

Composição porcentual (%) dos itens do conteúdo do tubo digestivo das espécies acessórias. O número entre parênteses corresponde à quantidade de exemplares examinados, com conteúdo alimentar. N = nº de ocorrências de cada item.

Itens alimentares	Espécies													
	<u>Astyanax eigenmanniorum</u> (3)		<u>Bryconame-ricus</u> sp. (5)		<u>Hypheosobrycon anisitsi</u> (11)		<u>Rhamdia</u> cf. <u>hilarii</u> (4)		<u>Rhamdella minuta</u> (13)		<u>Gymnotus carapo</u> (10)		<u>Hoplias malabaricus</u> (6)	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Algas	1	14,28	3	18,75	6	15,79	1	16,67	0	-	2	6,90	0	-
Sarcodina (Tecamebas)	0	-	2	12,50	4	10,53	0	-	5	20,83	3	10,34	0	-
Oligochaeta	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	1	9,09
Gastropoda	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	1	3,45	0	-
Arachnida (aquático)	0	-	0	-	1	2,63	0	-	0	-	0	-	0	-
Crustacea	0	-	0	-	5	13,16	0	-	3	12,50	9	31,03	2	18,18
Insecta (aquático)	0	-	4	25,00	6	15,79	4	66,66	13	54,17	10	34,48	4	36,36
Osteichthyes	0	-	1	6,25	0	-	0	-	0	-	0	-	3	27,28
Matéria orgânica	0	-	1	6,25	4	10,53	1	16,67	0	-	0	-	0	-
Vegetais superiores	3	42,86	4	25,00	10	26,31	0	-	2	8,33	2	6,90	2	9,09
Insecta (terrestre)	3	42,86	1	6,25	2	5,26	0	-	1	4,17	2	6,90	0	-

TABELA XX

Composição porcentual (%) dos itens do conteúdo do tubo digestivo das espécies acidentais. O nº entre parênteses corresponde à quantidade de exemplares examinados, com conteúdo alimentar. N= nº de ocorrências de cada item.

Itens alimentares	Espécies							
	<u>Synbranchus marmoratus</u> (1)		<u>Holoshesthes heterodon</u> (1)		<u>Astyanax scabripinnis</u> (3)		<u>Tilapia rendalli</u> (5)	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Algas	0	-	1	100,00	1	14,28	5	20,00
Sarcodina (Tecamebas)	0	-	0	-	0	-	3	12,00
Crustacea	1	50,00	0	-	0	-	3	12,00
Insecta (aquático)	1	50,00	0	-	0	-	2	8,00
Osteichthyes	0	-	0	-	0	-	2	8,00
Matéria orgânica	0	-	0	-	0	-	5	20,00
Vegetais superiores	0	-	0	-	3	42,86	5	20,00
Insecta (terrestre)	0	-	0	-	3	42,86	0	-

utilizado para as espécies constantes. As espécies foram dispostas, nessas tabelas, de modo a agrupá-las conforme semelhanças quanto aos itens alimentares mais constantes na dieta (porcentagem acima de 15%).

A seguir será feita uma descrição mais detalhada dos itens alimentares encontrados no conteúdo do tubo digestivo dessas espécies.

Astyanax eigenmanniorum

Os três exemplares capturados apresentavam conteúdo no estômago. Algas filamentosas do gênero Hyalotheca (Zygnematales) foram encontradas em grande quantidade no conteúdo do tubo digestivo, juntamente com poucas diatomáceas unicelulares. Os insetos terrestres eram todos adultos, pertencentes às ordens Homoptera, Coleoptera e Diptera.

Bryconamericus sp.

Os cinco indivíduos examinados apresentavam conteúdo em todo o tubo digestivo. As algas, presentes em grande quantidade, correspondiam a desmidiáceas e diatomáceas unicelulares e a um gênero de desmidiácea filamentosa (Hyalotheca). Entre as algas unicelulares, os gêneros mais comumente encontrados foram: Closterium, Synedra, Navicula e Pinnularia. Os insetos aquáticos pertenciam às ordens Hemiptera (um adulto da família Naucoridae), Trichoptera (larvas de Hydropsychidae) e Diptera (larvas). O item

peixes correspondia apenas a uma escama, já bastante digerida. O inseto terrestre era um adulto de Diptera. Em três exemplares foram encontrados grãos de areia, em pequena quantidade.

Hyphessobrycon anisitsi

A análise do conteúdo do tubo digestivo foi feita em 11 exemplares, dos quais um apresentava o estômago vazio. As algas foram encontradas em grande quantidade no conteúdo do tubo digestivo, correspondendo a desmidiáceas e diatomáceas unicelulares e a dois gêneros de desmidiáceas filamentosas (Hyalotheca e Desmadium). Entre as algas unicelulares, os gêneros mais comumente encontrados foram: Cosmarium, Synedra, Navicula, Pinnularia, Eunotia e Frustulia. Os crustáceos pertenciam à ordem Cladocera e os insetos aquáticos, a larvas das ordens Trichoptera (família Hydroptilidae) e Diptera. Os insetos terrestres correspondiam apenas a fragmentos de carapaças e apêndices. Em três indivíduos foram encontrados grãos de areia, em pequena quantidade. Dentre os itens alimentares utilizados por H. anisitsi, as algas e os vegetais superiores foram os que apareceram em maior quantidade, por indivíduo.

Rhamdia cf. hilarii

A análise do conteúdo do tubo digestivo foi feita em 4 exemplares, nenhum apresentando o estômago vazio. As algas, desmidiáceas e diatomáceas, foram encontradas em pequena quantidade

no conteúdo do tubo digestivo. Os insetos aquáticos (larvas) pertenciam às ordens Ephemeroptera, Trichoptera e Diptera.

Rhamdella minuta

A análise do conteúdo do tubo digestivo foi feita em 13 exemplares, estando apenas um com o estômago vazio. Os crustáceos encontrados no conteúdo do tubo digestivo pertenciam apenas à ordem Cladocera. Os insetos aquáticos correspondiam a larvas de Trichoptera (família Hydropsychidae e Hydroptilidae) e Diptera, sendo as primeiras encontradas em maior quantidade. O único inseto terrestre encontrado correspondia a uma larva de Lepidoptera.

Gymnotus carapo

Do total de 10 exemplares coletados, sendo nove jovens e um adulto, apenas dois indivíduos jovens estavam com o estômago vazio. As algas, desmidiáceas e diatomáceas, foram encontradas em quantidade muito pequena no tubo digestivo. Os crustáceos pertenciam às ordens Conchostraca, Cladocera, Ostracoda, Copepoda e Isopoda. Os insetos aquáticos correspondiam a larvas das ordens Odonata (família Libellulidae), Coleoptera (família Dytiscidae), Trichoptera (família Hydroptilidae), Lepidoptera e Diptera. Os insetos terrestres correspondiam às ordens Homoptera (jovem) e Diptera (adulto).

Hoplias malabaricus

Nenhum dos seis indivíduos examinados apresentava o estômago vazio. Os crustáceos encontrados no tubo digestivo pertenciam às ordens Cladocera e Copepoda. Os insetos aquáticos eram todos larvas das ordens Ephemeroptera, Odonata (família Libellulidae) e Diptera (família Culicidae). O item peixes correspondia a uma larva de Synbranchus marmoratus (10,0 mm CT), um indivíduo de Curimata gilberti (10,5 mm CT) e escamas de Hoplias malabaricus.

Synbranchus marmoratus

Dos dois indivíduos coletados, um não apresentava conteúdo alimentar. Os crustáceos, encontrados no conteúdo do tubo digestivo do outro indivíduo, pertenciam à ordem Copepoda e o inseto aquático, à ordem Diptera (larva).

Holoshesthes heterodon

Apenas um indivíduo foi coletado ao longo do período de estudo. Tanto no estômago como no intestino foram encontradas apenas algas unicelulares, em pequena quantidade.

Astyanax scabripinnis

Os três indivíduos examinados foram coletados com covo, apresentando apenas pão (usado como isca) no estômago. O alimento encontrado no intestino não estava muito digerido, sendo possível sua identificação. As algas apareceram em pequena quantidade, correspondendo somente a um tipo de alga filamentosa. Os insetos terrestres eram todos adultos, pertencentes às ordens Coleoptera e Hymenoptera.

Tilapia rendalli

Todos os 5 indivíduos examinados apresentavam conteúdo estomacal. As algas encontradas no conteúdo do tubo digestivo eram diatomáceas e desmidiáceas. Entre os crustáceos foram encontrados Ostracoda e Copepoda. O inseto aquático era uma larva de Diptera. O item peixes correspondia a duas escamas, já bastante digeridas. Em três indivíduos foi assinalada a presença de grãos de areia, em pequena quantidade.

4. Distribuição espacial e período de atividade

A distribuição espacial e o período de atividade das espécies de peixes estão na Tabela XXI. As espécies Rhamdia cf. hilarii e Rhamdella minuta não foram incluídas pela falta de informações, tanto de campo quanto da literatura.

Hoplias malabaricus, encontrada principalmente da superfí

Distribuição espacial e período de atividade das espécies de peixes do ribeirão do Tabajara, SP.

Distribuição espacial	Período de atividade	Espécies
Remanso, entre o capim Superfície a meia-água	dia	<u>Hoplias malabaricus</u> <u>Paroligosarcus pinto</u>
Remanso ou correnteza, entre o capim Superfície a meia-água	dia	<u>Astyanax bimaculatus</u> <u>Astyanax eigenmanniorum</u> <u>Astyanax scabripinnis</u> <u>Bryconamericus</u> sp. <u>Holoshesthes heterodon</u> <u>Hyphessobrycon anisitsi</u>
Remanso Próximo ao fundo	dia	<u>Cichlasoma facetum</u> <u>Geophagus brasiliensis</u> <u>Tilapia rendalli</u> <u>Curimata gilberti</u>
Correnteza, entre o capim Superfície	dia	<u>Characidium</u> cf. <u>fasciatum</u>
Correnteza, entre o capim Superfície	?	<u>Hypostomus ancistroides</u>
Remanso, entre o capim Meia-água ou próximo ao fundo	noite	<u>Gymnotus carapo</u> ¹
Remanso	noite	<u>Synbranchus marmoratus</u> ¹

¹ Parte dos dados retirados da literatura (Saul, 1975; Bussing & López S., 1977; Bullock et al., 1979).

cie a meia-água, parece se deslocar também até o fundo, onde foi coletada em uma ocasião. No mês de janeiro, um exemplar de H. malabaricus com 45,5 mm CP foi coletado, num remanso, entre ramos de capim e próximo à superfície. Este indivíduo havia capturado uma minhoca (Oligochaeta), estando com um pedaço desta ainda para fora da boca, quando coletado na peneira. Em nenhuma ocasião foi capturado mais de um indivíduo no mesmo remanso, nem mesmo junto com outras espécies de peixes.

Paroligosarcus pintoi foi capturada, em todas as ocasiões, ao ser passada a peneira próximo à superfície, ou pouco mais abaixo na coluna d'água, entre a vegetação. Os indivíduos pequenos, com cerca de 20,0 mm CP, eram capturados, no geral, em grupos de 2 a 4 indivíduos por vez. Em novembro de 1979 foram coletados em grupos de 7 a 11 exemplares. Os espécimes maiores (acima de 50,0 mm CP) geralmente ocorriam isoladamente, sendo capturados, na maioria dos casos, somente um indivíduo por remanso. Em duas ocasiões, maio e outubro, observei um cardume de 6 a 10 P. pintoi (25 a 30 mm CP) deslocando-se a meia-água, num remanso sem vegetação. Às vezes, um ou outro indivíduo vinha à superfície e abocanhava algum material que flutuava, voltando logo em seguida para junto do cardume.

Astyanax bimaculatus, A. eigenmanniorum e Hyphessobrycon anisitsi foram capturadas, em todas as coletas, juntamente com P. pintoi. Astyanax bimaculatus foi também observada em trechos de água um pouco mais corrente. Astyanax eigenmanniorum, A. scabripinnis, Bryconamericus sp. e Hyphessobrycon anisitsi foram capturadas com covo em trechos de correnteza. Apenas um indivíduo (17,0 mm CP) de Holoshesthes heterodon foi coletado durante o período de estudo. Este exemplar foi capturado, com peneira, junta

mente com jovens de P. pintoi, num remanso e entre ramos de capim. Porém, em coletas realizadas posteriormente (em 1981), com covo e num trecho de correnteza, foram capturados indivíduos de H. heterodon com aproximadamente 40,0 mm CP.

Um exemplar de Characidium cf. fasciatum (50 mm CT) foi observado, em outubro, num remanso sem vegetação. O local era raso, com aproximadamente 20 cm de profundidade, e de fundo arenoso. Este indivíduo estava junto ao fundo, apoiado com as nadadeiras peitorais no substrato arenoso.

Cichlasoma facetum, Geophagus brasiliensis, Tilapia rendalli e Curimata gilberti foram coletadas ao ser passada a peneira próximo ao fundo. As três primeiras espécies podiam, por vezes, ser capturadas juntas numa mesma peneirada. Porém, C. gilberti foi na maioria das vezes coletada sozinha. Em outubro, observei um grupo de 5 indivíduos de G. brasiliensis, próximo ao fundo (ca. 20 cm de profundidade), num remanso sem vegetação. Nadavam mais ou menos agrupados. Diversas vezes, um ou outro indivíduo abocanhava um pouco de areia do fundo e, em seguida, expelia parte da areia pelas aberturas branquiais.

Os exemplares de Hypostomus ancistroides coletados eram quase todos jovens (exceto um adulto), sendo todos capturados ao ser passada a peneira próximo à superfície e entre os ramos de capim. Quanto ao período de atividade, não encontrei dados disponíveis na literatura.

Gymnotus carapo foi coletada entre ramos de capim submersos. Synbranchus marmoratus foi coletada ao ser passada a peneira rente ao barranco marginal.

5. Sobreposição alimentar

O fato de várias espécies apresentarem semelhanças quanto aos principais tipos de itens alimentares consumidos sugere a existência de um certo grau de sobreposição, e portanto uma competição potencial, na utilização deste recurso, entre estas espécies.

Os valores de sobreposição alimentar, obtidos pela aplicação do "Índice de sobreposição proporcional", sugerido por Schoener (1968), são apresentados na Tabela XXII. Estes valores variaram de 0 a 1; quando o valor era 0, as espécies não apresentavam categorias alimentares em comum; quando era 1, as dietas das duas espécies eram idênticas. Assumindo que os valores significativamente maiores ou iguais a 0,58 indicam sobreposição alimentar, observamos vários casos de sobreposição quando comparadas as espécies duas a duas. A ordem em que foram dispostas as espécies na Tabela XXII foi estabelecida de tal modo que os valores maiores ou iguais a 0,58 ficassem próximos da diagonal do quadro.

18

1. *Journal of the American Medical Association*, 2000; 283: 2686-2692.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<u>Characidium cf. fasciatum</u>	(.64)															
<u>Rhamdella minuta</u>	.54	(.74)														
<u>Synbranchus marmoratus</u>	.50	(.79)	(.62)													
<u>Paroligosarcus pinto</u>	.31	(.62)	.52	(.60)												
<u>Gymnotus carapo</u>	.41	(.77)	(.68)	(.66)	(.73)											
<u>Hoplias malabaricus</u>	.36	(.62)	.57	.55	.53	(.60)										
<u>Geophagus brasiliensis</u>	.46	.50	.51	.39	.53	(.63)	.48									
<u>Cichlasoma facetum</u>	.51	.51	.45	.37	.48	(.58)	.54	(.77)								
<u>Tilapia rendalli</u>	.41	.34	.40	.20	.28	.44	.37	(.65)	(.71)							
<u>Bryconamericus sp.</u>	.48	.39	.50	.25	.39	.55	.40	(.61)	(.65)	(.71)						
<u>Hyphessobrycon anisitsi</u>	.42	.43	.51	.30	.43	(.58)	.38	(.74)	(.70)	(.77)	(.79)					
<u>Astyanax bimaculatus</u>	.16	.30	.43	.23	.34	.44	.28	.42	.44	.46	.56	(.63)				
<u>Astyanax eigenmanniorum</u>	.14	.14	.12	.00	.20	.21	.09	.20	.28	.34	.46	.46	(.58)			
<u>Astyanax scabripinnis</u>	.14	.14	.12	.00	.20	.21	.09	.20	.28	.34	.46	.46	(.58)	(1.00)		
<u>Curimata gilberti</u>	.33	.14	.08	.00	.03	.14	.09	.31	.42	(.60)	.45	.46	.21	.34	.34	
<u>Hypostomus ancistroides</u>	.33	.07	.02	.00	.03	.09	.00	.29	.32	.42	.27	.28	.03	.14	.14	(.80)
<u>Holostethes heterodon</u>	.17	.07	.00	.00	.00	.07	.00	.15	.17	.20	.19	.16	.00	.14	.14	.49

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

1. Espécies de peixes estudadas

A comunidade de peixes do ribeirão do Tabajara, na época estudada, estava representada por 18 espécies, compreendendo 8 famílias e 4 ordens. A subordem Characoidei (Cypriniformes) englobava a maior parte das espécies (55,6%) encontradas.

Quanto à composição de espécies, podem ser notadas algumas semelhanças entre a comunidade aqui estudada e outras três comunidades de peixes, analisadas por Zaret & Rand (1971), Soares (1979) e Schroeder-Araujo (1980), mesmo tendo sido empregados diferentes métodos de coleta.

Zaret & Rand (1971), estudando uma comunidade de peixes de riacho, no Panamá, encontrou 12 espécies, representando um total de 7 famílias. Cinco destas famílias (Characidae, Cichlidae, Pimelodidae, Loricariidae e Synbranchidae) foram também encontradas no ribeirão do Tabajara. Entre as espécies referidas por Zaret & Rand (1971) apenas uma, Synbranchus marmoratus, foi assinalada também no ribeirão do Tabajara. Além desta espécie, três gêneros foram comuns às duas comunidades (Astyanax, Rhamdia e Hypostomus).

Soares (1979), analisando a alimentação e reprodução dos peixes de um igarapé, no Estado de Mato Grosso, encontrou 20 espécies, representando um total de 11 famílias. Seis destas famílias (Erythrinidae, Characidae, Gymnotidae, Pimelodidae, Loricariidae e Cichlidae) também foram encontradas no ribeirão do Tabajara.

jara. Duas espécies (Hoplias malabaricus e Gymnotus carapo) e quatro gêneros (Astyanax, Rhamdia, Rhamdella e Hypostomus) foram comuns às duas comunidades.

Schroeder-Araujo (1980), ao estudar a alimentação dos peixes de uma represa, no Estado de São Paulo, encontrou 17 espécies, representando um total de 8 famílias. Destas famílias, seis (Erythrinidae, Curimatidae, Characidae, Pimelodidae, Loricariidae e Cichlidae) são comuns às encontradas no ribeirão do Tabajara. Sete espécies, Hoplias malabaricus, Curimata gilberti, Astyanax eigenmanniorum, A. scabripinnis, Rhamdia hilarii, Geophagus brasiliensis e Tilapia rendalli, foram assinaladas tanto no ribeirão do Tabajara como na represa estudada por Schroeder-Araujo (1980). Apesar desses dois ambientes serem diferentes, a presença dessas espécies em ambos é, de certo modo, esperada uma vez que a maior parte dessas espécies podem ser encontradas em habitats variados, como rios e lagoas (Hensley & Moody, 1975; Lowe-McConnell, 1975; Sazima, 1980). Além destas espécies, a comunidade estudada por Schroeder-Araujo (1980) e a do presente estudo apresentaram em comum 2 gêneros (Hyphessobrycon e Hypostomus).

Apesar das comunidades, comparadas acima, terem sido encontradas em ambientes diferentes, as quatro apresentaram semelhanças no número de espécies e, principalmente, nos tipos de famílias aí presentes. A maior parte das famílias encontradas nas três comunidades apresenta ampla distribuição geográfica (Britski, 1972; Hensley & Moody, 1975; Lowe-McConnell, 1975), sendo a família Characidae a que esteve representada pelo maior número de espécies. Segundo Britski (1972), esta família é bastante ampla, englobando a maior parte das espécies de peixes de água doce do Brasil.

No ribeirão do Tabajara, a comunidade de peixes é, aparentemente, rica em espécies. A riqueza ou pobreza de uma comunidade é encarada aqui como um fator relacionado ao tipo de ambiente estudado. Porém, a impossibilidade de se medir todos os recursos que o ambiente oferece e a ausência de estudos comparativos, em ambientes semelhantes, dificultam uma conclusão mais precisa acerca da riqueza da comunidade de peixes estudada.

1.1. Aspecto Geral

Para várias espécies de peixes, o formato do corpo pode ser relacionado com o seu habitat (Lowe-McConnell, 1975). Assim, muitos peixes que vivem próximos à superfície d'água são animais de pequeno porte; as espécies que vivem à meia-água e em locais de correnteza são bons nadadores, possuindo corpo de formato fusiforme; as que vivem em remansos e entre a vegetação geralmente têm corpos lateralmente comprimidos; as espécies de fundo, como os bagres, são achatados dorsoventralmente e as que vivem em tocas ou buracos são geralmente anguiliiformes (Lowe-McConnell, 1975). Para as espécies de peixes estudadas aqui, é possível notar algumas relações entre o formato do corpo e o habitat. Para algumas espécies pode-se também relacionar esta característica estrutural com o hábito alimentar e o tipo de alimento consumido.

A maioria dos Characoidei do presente estudo, compreendendo as espécies de Tetragonopterinae e Acestrorhynchinae, apresenta o corpo lateralmente comprimido. Lowe-McConnell (1975) relacionou este formato de corpo com o hábito de viver entre a vegetação, o que concorda com as observações do presente estudo para as

espécies das duas subordens acima mencionadas.

Com relação ao tipo de alimento consumido e ao hábito alimentar, Werner (1977) verificou que a utilização de presas pequenas, as quais tem de ser recolhidas em grande quantidade e de substratos complexos, requer um controle preciso em posicionar o corpo, além de rapidez na realização dos movimentos. Assim, um corpo comprimido e pequeno aumentaria a velocidade de movimentos, diminuindo a força requerida (Alexander, 1967 apud Werner, 1977).

As espécies estudadas, que apresentam o corpo lateralmente comprimido, geralmente possuem uma dieta baseada principalmente em itens pequenos, como crustáceos planctônicos e larvas aquáticas. O fato de serem bastante ágeis, deslocando-se ativamente à procura de alimento, facilitaria a captura deste tipo de presa. Além disso, estas espécies vivem habitualmente em cardumes mistos e a rapidez e velocidade de movimentos seriam vantajosas durante as interações alimentares.

Para outras espécies de Characoidei, o formato do corpo fusiforme possibilita um maior impulso ou um arranque mais poderoso para um deslocamento rápido a curta distância. Este formato de corpo parece oferecer menor resistência à água durante os deslocamentos (Marshall, 1966). Isto foi observado durante a caça à presa, em Hoplias malabaricus, em aquário, e durante a fuga, em Curimata gilberti, nas capturas no ambiente. Conforme observado em aquário, H. malabaricus fica parada entre a vegetação, alerta ao deslocamento de presas que poderão lhe servir de alimento. Quando uma presa se aproxima, H. malabaricus, num movimento brusco e rápido, nada em direção ao animal, aprisionando-o entre as maxilas. Para H. malabaricus, a eficiência da predação estaria relacionada com a rapidez no deslocamento. Quanto a Curimata gilber-

ti, durante as coletas, mostrou ser uma espécie bastante ágil. Com um impulso rápido saltava de cima da peneira, o que dificultava bastante sua captura. Quando aprisionada entre as mãos, também se esgueirava por entre os dedos, libertando-se com facilidade. Uma agilidade semelhante foi observada para Curimata elegans Steindachner por Azevedo et al. (1938).

O achatamento dorso-ventral é característico de muitas espécies de Siluriformes, as quais vivem comumente junto ao fundo de rios pedregosos (Lowe-McConnell, 1975). Algumas características, como o corpo achatado dorsoventralmente, os espinhos fortes das nadadeiras peitorais e a boca em forma de ventosa, constituíram adaptações para uma vida em água corrente (Hora, 1930 apud Lowe-McConnell, 1975). Nos Loricariidae, que vivem geralmente em riachos correntosos e de fundo pedregoso, as estruturas descritas acima possibilitariam aos peixes se manter aderidos à superfície achatada das pedras nos locais onde a correnteza é muito forte (Lowe-McConnell, 1975).

Os peixes que vivem em tocas ou buracos são geralmente anguiliformes (Lowe-McConnell, 1975). Para Synbranchus marmoratus este tipo de relação também pode ser notada; esta espécie permanece, durante o dia, enterrada no fundo lodoso do riacho, saindo apenas à noite para se alimentar (Bussing & Lopez, 1977).

Além do formato do corpo, também algumas características estruturais externas, como posição da boca e tipo de dentição, podem estar relacionadas com o tipo de alimento consumido e o modo como ele é capturado.

Gosline (1973) analisou algumas características estruturais externas associadas com a alimentação em vários grupos de peixes. Conforme descrito pelo autor acima citado, os peixes habi-

tualmente podem empregar dois métodos para a captura do alimento. Um destes métodos consiste em morder o alimento ou cortar um pedaço dele, utilizando os dentes da região anterior da boca. Nos peixes que utilizam este método, estes dentes mais exteriores podem tornar-se especializados, dependendo da natureza do alimento. O outro método de se alimentar consiste em expandir a cavidade oral e/ou opercular, criando um efeito de sucção no interior da boca, quando esta é bruscamente aberta. Os dentes nos peixes que empregam este último método podem estar dispostos de diferentes modos, mas raramente formam fileiras especializadas ao redor do bordo das maxilas (Gosline, 1973).

Segundo Gosline (1973), entre os peixes Cypriniformes, os caracóides parecem utilizar o método de morder ou arrancar porções do alimento. A maioria dos caracóides possui uma ou mais fileiras de dentes nas maxilas, especializados em vários modos de morder, raspar ou cortar os alimentos. Porém, existem também alguns caracóides sem dentes, como os Curimatidae, ou com dentes relativamente simples, como os Characidiinae (Gosline, 1973).

Ainda dentro do grupo dos Cypriniformes, os gimnotídeos no geral apresentam boca pequena e dentes pequenos e cônicos. Porém, em Gymnotus a boca é grande e os dentes em banda, características provavelmente relacionadas com a dieta piscívora dos adultos (Gosline, 1973).

Para algumas espécies de ciclídeos, Fryer & Iles (1972) observaram dois modos de captura do alimento. Um destes métodos consiste em expandir a cavidade oral, formando um tubo através do qual o alimento é sugado para dentro da boca. Fryer & Iles (1972) observaram, para o ciclídeo Lethrinops furcifer Trewavas, este método de captura do alimento, sendo o comportamento observado por

estes autores descrito a seguir: "o peixe paira sobre o fundo e então, com seu corpo num ângulo de 20 a 35° da horizontal, enterra o focinho na areia, até quase o nível dos olhos; depois o peixe retira a cabeça, afasta-se a uma pequena distância do fundo e expelle uma grande quantidade de areia pelas aberturas branquiais".

No presente estudo, observei para Geophagus brasiliensis um comportamento semelhante ao descrito acima. Provavelmente Cichlasoma facetum também emprega um método de captura de alimento semelhante.

Outro método de captura do alimento foi observado por Fryer & Iles (1972) para a espécie de ciclídeo, Tilapia rendalli. Esta espécie utiliza a dentição robusta para cortar ou arrancar porções de plantas superiores (Fryer & Iles, 1972). A série externa de dentes bicúspides funcionariam como uma lâmina para cortar. Os dentes das fileiras internas segurariam firmemente o pedaço vegetal, enquanto a lâmina externa cortaria o alimento (Fryer & Iles, 1972).

Também algumas características estruturais internas, como estrutura da faringe, formato do estômago e comprimento do tubo digestivo, podem estar relacionadas com o modo de se alimentar e com o tipo de alimento consumido (Nikolsky, 1963). Conforme salientado por Fryer & Iles (1972) é notável a grande diferença no comprimento do tubo digestivo entre espécies herbívoras (com o tubo digestivo muito maior que o comprimento do corpo) e espécies carnívoras, particularmente as piscívoras (com o tubo digestivo freqüentemente curto).

A relação comprimento do tubo digestivo/comprimento padrão para as espécies estudadas será analisada juntamente com a

classificação das espécies segundo o tipo de alimento consumido.

1.2. Ocorrência

Em riachos tropicais, as comunidades de peixes são afetadas por mudanças estacionais, devido à expansão ou contração do ambiente aquático durante a estação chuvosa e seca (Lowe-McConnell, 1975). As espécies tem de resistir a grandes mudanças estacionais nas condições ecológicas, com o ambiente variando de riachos correntosos, durante a época das chuvas, a poças isoladas, na época das secas. Para os peixes, este regime estacional reflete-se principalmente em mudanças na alimentação, reprodução e tamanho das populações (Lowe-McConnell, 1967).

Alguns trabalhos (Lowe-McConnell, 1964; 1979; Zaret & Rand, 1971) realizados em regiões de ciclo estacional bastante pronunciado, analisaram os efeitos das variações estacionais nas comunidades de peixes. Lowe-McConnell (1964), trabalhando numa região de savanas, analisou os efeitos do ciclo estacional sobre a reprodução, crescimento e alimentação dos peixes. Verificou também a composição da fauna e o deslocamento das espécies durante as variações do nível d'água. Lowe-McConnell (1979) tratou essencialmente da sazonalidade na reprodução em peixes tropicais. Zaret & Rand (1971) analisaram a sobreposição alimentar entre espécies de um riacho, durante a estação chuvosa e seca.

Em algumas regiões tropicais, com um regime estacional mais moderado, também foi encontrada variação estacional na reprodução (Kramer, 1978) e alimentação (Schroeder-Araujo, 1980), respectivamente em comunidades de rio e represa.

A região onde foi desenvolvido o presente estudo é caracterizada por um clima tropical, subquente e úmido, sendo distintas duas estações: uma estação chuvosa, com valores maiores de pluviosidade e temperatura do ar, e uma estação seca, com valores de pluviosidade e temperatura do ar menores. Nesta região, as mudanças estacionais não são tão marcantes como em algumas regiões tropicais onde, na estação seca, chegam a se formar poças isoladas. Apesar das estações não serem tão pronunciadas, ao analisar a composição da ictiofauna e a dieta de algumas espécies (aspecto discutido posteriormente) puderam ser observadas algumas variações estacionais, na composição de espécies e reprodução, discutidas em seguida.

1.2.1. Composição de espécies

Segundo Lowe-McConnell (1975), em comunidades de rios a composição de espécies está sempre mudando com o tempo e o volume d'água. Assim, uma comunidade residente pode ser aumentada por peixes imigrantes, que se juntam aos residentes por algum tempo para se alimentar ou reproduzir, ou apenas passam por eles (Lowe-McConnell, 1975).

No presente estudo, oito espécies foram consideradas consta^{ntes}, representando 44,4% do total de espécies coletadas. Estas espécies, presentes no riacho o ano todo, parecem constituir a comunidade residente.

As demais espécies (55,6%), consideradas acessórias e acidentais, provavelmente constituem os peixes imigrantes, que se ajuntam à comunidade residente somente em determinados períodos

do ano. A movimentação destas espécies é que determina a variação estacional na composição da comunidade. De acordo com a distribuição estacional, as espécies acessórias e acidentais são divididas em três grupos: um grupo, com espécies coletadas somente na estação chuvosa, é composto por Hoplias malabaricus, Gymnotus carapo, Holoshesthes heterodon, Tilapia rendalli e Synbranchus marmoratus; outro, somente na estação seca, compreende as espécies Astyanax eigenmanniorum, Astyanax scabripinnis e Bryconamericus sp. e o terceiro grupo, formado por Rhamdia cf. hilarii e Rhamdella minuta, coletadas tanto na estação chuvosa como na seca.

Como das espécies acessórias e acidentais foram coletados poucos exemplares, seria aconselhável utilizar um critério de "número mínimo de observações" para uma interpretação mais segura sobre a variação estacional na ocorrência destas espécies. Através de cálculos de probabilidade verifica-se que cinco indivíduos é um bom número porque a probabilidade de capturar cinco exemplares numa dada estação, quando não existe uma variação real, é de apenas 1/32, menor que 5% de probabilidade. Assim, para as espécies que tiveram menos de cinco indivíduos capturados ao longo do ano, não é seguro concluir que tem sua ocorrência, no ribeirão do Tabajara, concentrada somente na estação chuvosa, como no caso de Holoshesthes heterodon e Synbranchus marmoratus, ou somente na estação seca, como no caso de Astyanax eigenmanniorum e Astyanax scabripinnis.

Pelo cálculo da constância de ocorrência não se obtém uma medida da abundância de cada espécie. Esta é uma medida apenas qualitativa, levando em conta somente a presença da espécie nos diversos levantamentos (Dajoz, 1972). Porém, na comunidade estu-

dada, o cálculo da constância equivaleu, ao menos em parte, a uma medida de abundância. Assim, quase todas as espécies constantes foram mais abundantes que as espécies acessórias e acidentais. Nesta comunidade, Paroligosarcus pintoi e Geophagus brasiliensis podem ser consideradas as espécies dominantes, levando-se em conta tanto a constância como o número de indivíduos, ou abundância.

Na comunidade estudada, apesar da composição de espécies ter mudado ao longo do ano, o número de espécies capturadas nas estações chuvosa e seca foi semelhante. Também foi constante o número de espécies encontradas em cada uma das coletas.

1.2.2. Época de reprodução

Para verificar a existência de sazonalidade na reprodução das espécies que compõem a comunidade estudada seriam necessários estudos mais intensivos, com um maior número de coletas e com uma análise detalhada do desenvolvimento gonadal, de modo semelhante ao trabalho desenvolvido por Kramer (1978). Com os dados obtidos no presente trabalho é possível discutir sobre a estação reprodutiva de algumas espécies e compará-la com os dados existentes na literatura disponível.

Godoy (1975) considerou Paroligosarcus pintoi como uma espécie de piracema, sendo encontrada no rio Mogi-Guaçu, somente de setembro a março. Indivíduos com gônadas desenvolvidas foram coletados por Godoy (1975) entre novembro e fevereiro, início da estação chuvosa. Esta estação de reprodução era de se esperar para um peixe de piracema, pois segundo Godoy (1972b) um fator imprescindível para que se dê o estímulo para o ato reprodutivo, em peixes de piracema, é a elevação do nível da água.

No riacho aqui estudado, P. pintoi reproduz-se na estação seca, tendo sido encontradas fêmeas com gônadas desenvolvidas em maio e agosto. Também em outubro, ainda na estação seca, foram coletadas muitas larvas e jovens, o que comprova a ocorrência de desova na estação seca.

Segundo Lowe-McConnell (1979), em riachos tropicais, muitas espécies de peixes possuem picos de reprodução na estação seca. A reprodução neste período evitaria o risco de enchentes repentinas carregarem as larvas planctônicas e também possibilitaria explorar a grande abundância de zooplâncton como alimento para os peixes jovens (Lowe-McConnell, 1979). Tanto as larvas como os indivíduos jovens de P. pintoi apresentam crustáceos planctônicos na sua dieta (Godoy, 1975; Uieda & Sazima, 1982).

Para Geophagus brasiliensis, Guimarães (1930 apud Nomura & Carvalho, 1972) e Magalhães (1931 apud Nomura & Carvalho, 1972) informam que a desova, no Estado de São Paulo, ocorre em janeiro, março e setembro. Barbieri et al. (1981) também verificam que, em G. brasiliensis, a desova é parcelada. No presente estudo, não foram coletadas fêmeas de G. brasiliensis em estado reprodutivo, apesar desta espécie ter sido encontrada no riacho o ano todo. Isto, aliado ao fato de a maioria dos exemplares coletados serem jovens, poderia indicar que os adultos desta espécie se deslocam para outra área durante a estação reprodutiva. Posteriormente, os jovens se dispersariam, ocupando o riacho, na área de estudo.

Para as espécies residentes Cichlasoma facetum, Astyanax bimaculatus e Hypostomus ancistroides, a maioria dos exemplares coletados era composta de indivíduos jovens, não sendo encontradas fêmeas reprodutivas. Possivelmente os indivíduos adultos destas espécies também se deslocam para outras áreas para se reprodu

zir.

Das três espécies acima citadas, apenas para Astyanax bimaculatus foram encontrados dados acerca da época de reprodução. Nomura (1975a) capturou indivíduos maduros de novembro a janeiro. Desse modo, esta espécie parece se reproduzir no início da estação chuvosa. Nesta época coletei apenas indivíduos jovens de A. bimaculatus; possivelmente os indivíduos adultos se deslocaram para outros ambientes.

As outras duas espécies constantes, Cúrimata gilberti e Hyphessobrycon anisitsi provavelmente se reproduzem no riacho, respectivamente, nas estações chuvosa e seca, épocas em que foram encontradas fêmeas reprodutivas de cada espécie. Para C. gilberti os dados obtidos concordam com os dados de Godoy (1975). Segundo Azevedo et al. (1938), indivíduos de Curimatus elegans (= Curimata elegans) apresentam as gônadas desenvolvidas por um espaço de tempo muito dilatado. Estes autores encontraram exemplares ovados de abril a setembro. Na região onde Azevedo et al. (1938) trabalharam próximo à Fortaleza, a época de precipitação máxima corresponde ao trimestre março-abril-maio (Nimer, 1977b). Deste modo, a estação reprodutiva de C. elegans parece ter início também após as primeiras chuvas. Azevedo et al. (1938) observaram que neste período os saguirus sobem, em cardumes, os pequenos riachos, possivelmente para desovar nas cabeceiras dos rios ou nas margens alagadas dos açúdes. A reprodução de Hyphessobrycon panamensis Durbin foi observada por Kramer (1978), no Panamá, durante a estação seca, coincidindo com as observações aqui feitas para H. anisitsi.

2. Levantamento dos organismos aquáticos e terrestres

Pela amostragem da oferta alimentar verifica-se que a disponibilidade de alimento, tanto de origem autóctone como alóctone, no ambiente estudado é alta.

As algas, crustáceos planctônicos, insetos aquáticos, principalmente formas juvenis, e insetos terrestres foram os organismos utilizados como alimento por um maior número de espécies (83%, 61%, 72% e 55% das espécies, respectivamente).

Alguns tipos de algas, como Closterium, Hyalotheca, Navicula e Pinnularia foram freqüentes e abundantes tanto na amostragem da oferta alimentar como na dieta das espécies de peixes que utilizavam algas como alimento. O mesmo foi observado para os crustáceos planctônicos e larvas aquáticas. Os tipos de crustáceos mais freqüentes e abundantes foram Cladocera e Copepoda e de larvas aquáticas, Ephemeroptera, Trichoptera e Diptera. Esta correlação, apresentada acima, entre os itens presentes no ambiente e os itens utilizados pelos peixes era esperada para espécies de peixes oportunistas e que apresentam uma dieta bastante diversificada, como observado no presente estudo.

3. Hábito alimentar das espécies de peixes

A análise das freqüências de estômagos vazios e com conteúdo, embora não possa ser considerada como um método de avaliação da dieta, revela, muitas vezes, aspectos da atividade e do comportamento alimentar das espécies (Basile-Martins, 1978 apud Caramaschi, 1979). Para a maioria das espécies estudadas, houve

predominância de estômagos com conteúdo, o que está de acordo com o fato de serem quase todas de atividade diurna, tendo assim sido coletadas um pouco depois ou durante o período de atividade alimentar. A presença de conteúdo estomacal, não muito digerido, também nos exemplares das espécies de atividade noturna leva à suposição de que estas espécies ou se alimentam no período próximo ao amanhecer ou possuem uma taxa lenta de digestão.

Apenas duas espécies, ambas de hábitos diurnos e pertencentes a mesma família, apresentaram uma frequência bastante alta de estômagos vazios: Geophagus brasiliensis (44%) e Cichlasoma facetum (61%). Para a primeira espécie, Schroeder-Araujo (1980) também encontrou uma alta porcentagem de exemplares com estômagos vazios. O estômago destas duas espécies de ciclídeos é de formato saculiforme e de tamanho reduzido, tendo a aparência de um pequeno divertículo da primeira porção do intestino. Esta aparência e o fato de apresentar pouco conteúdo no seu interior, ao contrário do intestino que quase sempre se encontrava repleto de alimento, sugerem que o estômago destes peixes seja apenas uma estrutura de passagem rápida do alimento. Também, a primeira porção do intestino, à qual se liga o estômago, está em contato direto com o esôfago. Esta porção, além de apresentar um aspecto diferente do restante do intestino, possuía o conteúdo alimentar em estado de digestão semelhante ao encontrado no estômago. Seria interessante um estudo detalhado da morfologia e fisiologia do tubo digestivo destas espécies de ciclídeos para verificar se esta porção inicial do intestino poderia desempenhar funções próprias à região estomacal e qual a função do estômago.

Alguns autores (Allen, 1935; Caramaschi, 1979; Schroeder-Araujo, 1980; entre outros) encontraram uma variação estacional

no ritmo de alimentação de algumas espécies de peixes. No presente estudo, não foram observadas, para as espécies constantes, diferenças na frequência de estômagos vazios e com conteúdo na estação chuvosa e seca. Estas espécies, no local de estudo, parecem não alterar seu ritmo de alimentação ao longo do ano.

Os resultados da análise da dieta das espécies de peixes encontradas no ribeirão do Tabajara, no geral, concordam com os dados obtidos por outros pesquisadores, para outros locais. Entretanto, notam-se também algumas divergências nos resultados para a maior parte das espécies. Mais abaixo, na discussão da dieta das espécies de peixes estudadas, serão apontadas as semelhanças e diferenças com os dados de outros autores. Nesta análise, deve-se ter em conta que as diferenças nos resultados, provavelmente são devidas, em parte, a diferenças na disponibilidade de alimento nos ambientes em que estas espécies foram estudadas, à precisão do método de análise e também ao número de exemplares examinados, conforme já salientado por Schroeder-Araujo (1980).

3.1. Dieta das espécies constantes

Paroligosarcus pinto

Esta espécie é quase exclusivamente carnívora, utilizando uma grande variedade de itens animais. A presença de apenas alguns traços de material vegetal (algas e vegetais superiores) na dieta de P. pinto parece ser devida a ingestão acidental.

Ball (1961), estudando a dieta de uma espécie de peixe carnívora, também assinalou que os poucos traços de material vege-

tal, encontrados nos estômagos analisados, seriam sem dúvida devidos à ingestão acidental. Sazima (1980) também encontrou fragmentos vegetais no conteúdo estomacal de P. pintoi, sem mencionar entretanto a importância deste item na alimentação desta espécie.

Além de uma grande variedade de itens autóctones, encontrei no conteúdo de P. pintoi também itens alóctones, como insetos terrestres. Conforme sugerido por Menezes (1969), estes insetos são provavelmente capturados na superfície d'água onde caem acidentalmente. Em duas ocasiões foram observados indivíduos jovens desta espécie de peixe abocanhando material que flutuava na superfície d'água.

Os dados de frequência de ocorrência dos itens alimentares da dieta de P. pintoi mostraram que entre os itens de maior frequência estão, além dos insetos aquáticos e terrestres, os crustáceos planctônicos. Estes últimos, inclusive, apareceram em frequência semelhante à dos insetos aquáticos.

Menezes (1969) assinalou para esta espécie de peixe uma dieta quase que exclusivamente insetívora. Sazima (1980), analisando o conteúdo estomacal de P. pintoi, encontrou principalmente insetos, terrestres e aquáticos. Os dois autores acima citados não assinalaram a presença de crustáceos planctônicos na dieta de P. pintoi, provavelmente por não terem examinado indivíduos na fase larvária.

Paroligosarcus pintoi apresenta mudança na dieta de acordo com as classes de tamanho dos indivíduos (Godoy, 1975; Uieda & Sazima, 1982). Segundo Godoy (1975), durante a fase larvária esta espécie seria zooplanctófaga, durante a fase de alevino continuaria zooplanctófaga, mas ingerindo também larvas aquáticas de insetos terrestres. Já o adulto seria exclusivamente larvófago.

Os dados de Godoy (1975) diferem, em parte, dos obtidos por Uieda & Sazima (1982), os quais verificaram que as larvas se alimentam de crustáceos planctônicos e também de larvas aquáticas de insetos terrestres. Nos jovens são acrescentados insetos terrestres a esta dieta e, nos adultos, o alimento utilizado preferencialmente são insetos terrestres (Uieda & Sazima, 1982).

Segundo Menezes (1969), P. pintoi se alimenta de uma grande variedade de insetos, parecendo não ter preferência por formas de corpo duro (como Coleoptera, Hemiptera e Hymenoptera) ou formas de corpo mole (como Diptera e larvas de insetos), sendo as duas formas consumidas de modo semelhante. Os dados do presente estudo fortalecem a suposição de Menezes (1969). Entre as formas de insetos de corpo mole foram encontradas, em frequência elevada, as larvas aquáticas de Diptera e adultos de Homoptera e Diptera. Entre as formas de corpo duro estiveram presentes, também em frequência alta, os adultos de Hymenoptera, principalmente formigas. Também foram encontrados muitos fragmentos de carapaças de insetos, não identificáveis ao nível de ordem, mas que mostram a utilização de insetos de corpo duro.

A ingestão de peixes por P. pintoi foi assinalada também por Sazima (1980), o qual identificou as presas como da subfamília Tetragonopterinae. No presente estudo, os peixes ingeridos por P. pintoi são, na maioria, indivíduos da própria espécie, o que demonstra certo grau de canibalismo. Estas presas, quase todas larvas, foram encontradas no conteúdo do tubo digestivo de indivíduos coletados na estação seca. Nesta estação, principalmente no mês de outubro, foi coletado o maior número de larvas e também o maior número de exemplares, principalmente jovens, de P. pintoi

(veja Tabela II). Possivelmente, a alta densidade de indivíduos jovens tenha levado à ocorrência de canibalismo, fato não observado na estação chuvosa, quando o número de exemplares de P. pintoi coletados foi menor.

A presença de um indivíduo jovem de Hoplias malabaricus no conteúdo do tubo digestivo de Paroligosarcus pintoi mostra uma relação muito interessante entre estas duas espécies de peixes, que apresentam distribuição espacial semelhante. H. malabaricus, uma espécie carnívora e que preda várias espécies de Characidae (Caramaschi, 1979), pode ser considerada um predador potencial de P. pintoi. Por outro lado, quando na fase jovem, H. malabaricus é predada por P. pintoi.

Variação estacional foi constatada na composição da dieta de P. pintoi. A diferença mais notável entre as duas estações foi a utilização de insetos terrestres em maior frequência na estação chuvosa, do que na estação seca. Os crustáceos planctônicos e insetos aquáticos foram utilizados em proporções semelhantes nas duas estações do ano, apesar de alguns tipos, dentro destas categorias, terem predominado na estação chuvosa (Ostracoda) e outros na estação seca (Cladocera, Copepoda e Diptera juvenil).

A diferença estacional na frequência de ocorrência de insetos terrestres poderia ser explicada pela queda, na água, de maior quantidade de insetos terrestres, provocada pelas fortes chuvas na estação das águas (Hynes, 1950), pela maior incidência de insetos terrestres, devido à emergência das larvas aquáticas na estação chuvosa (Ball, 1961) e/ou pela maior atividade de insetos, em geral, durante os meses mais quentes (W.W. Benson, comunicação pessoal).

Geophagus brasiliensis

G. brasiliensis é uma espécie de hábito onívoro, fazendo parte de sua dieta tanto itens de origem animal como de origem vegetal. Isto concorda com os resultados obtidos por Nomura & Carvalho (1972) e Schroeder-Araujo (1980), ao estudarem a dieta desta espécie de ciclídeo, no Estado de São Paulo.

No presente estudo, notamos uma grande variabilidade no alimento selecionado por G. brasiliensis. Na sua dieta foi encontrada uma maior variedade de itens autóctones do que alóctones, como também verificado por Nomura & Carvalho (1972) e Schroeder-Araujo (1980). Porém, destes autores, somente o último encontrou uma variabilidade de itens alimentares tão grande quanto a encontrada no presente estudo. Outros autores (Knöppel, 1970; Honda, 1972), estudando espécies do gênero Geophagus na região amazônica, encontraram também uma grande variedade de itens na dieta destes peixes.

Knöppel (1970), estudando a dieta de G. jurupari da Amazônia, verificou a predominância dos seguintes itens alimentares: sementes, detritos, matéria vegetal e microcrustáceos. Honda (1972), para espécies amazônicas do gênero Geophagus, encontrou, além dos itens apontados por Knöppel (1970), a predominância também de larvas de Diptera e algas. O mesmo resultado foi obtido por Schroeder-Araujo (1980) para Geophagus brasiliensis em São Paulo. Por outro lado, Nomura & Carvalho (1972) assinalaram como itens importantes para G. brasiliensis apenas lodo, areia e artrópodes, não especificando se os insetos eram aquáticos ou terrestres.

Nos trabalhos citados anteriormente, exceto o de Nomura &

Carvalho (1972), foi encontrada uma predominância de itens de origem vegetal na dieta de Geophagus. No presente estudo, itens de origem animal e vegetal apareceram em frequência semelhante na dieta de G. brasiliensis.

A maioria dos trabalhos sobre a alimentação de ciclídeos do gênero Geophagus assinalam o item detritos como um dos principais componentes da dieta destes peixes (Schroeder-Araujo, 1980). No presente estudo, o item detritos, apresentado nas tabelas como matéria orgânica, constituiu um item predominante na dieta de G. brasiliensis, como também verificado por Knöppel (1970) e Nomura & Carvalho (1972) para esta espécie de ciclídeo. A presença de matéria orgânica no conteúdo do tubo digestivo de G. brasiliensis está de acordo com o modo como se alimenta, fuçando no fundo lodoso do riacho.

Pela análise das frequências de ocorrência dos itens alimentares principais da dieta de G. brasiliensis verifica-se que não houve variação estacional na utilização destes itens. As pequenas diferenças observadas entre as duas estações do ano não chegam a determinar uma mudança de dieta.

Cichlasoma facetum

Esta espécie de ciclídeo, como Geophagus brasiliensis, também possui hábito onívoro, alimentando-se tanto de itens de origem vegetal como animal. Foi verificada também a utilização de uma maior variedade de itens autóctones.

Os itens mais constantes na dieta de C. facetum foram algas, microcrustáceos, larvas aquáticas de insetos terrestres, ma-

téria orgânica e vegetal superior, todos com frequência de ocorrência semelhante.

9c/4906
Lowe-McConnell (1969b), na Guiana, e Nomura & Barbosa (1980), no Piauí, Brasil, estudando a dieta de Cichlasoma bimaculatum Linné, também verificaram a utilização de uma grande variedade de itens alimentares. Além disso, o alimento ingerido por C. bimaculatum é semelhante ao utilizado por C. facetum, não tendo sido encontrada predominância de itens de origem vegetal na sua dieta. Por outro lado, Marlier (1968), trabalhando na região amazônica, encontrou apenas algas e vegetal superior no conteúdo estomacal de C. bimaculatum.

Para as espécies C. festivum (Heckel) e C. severum (Heckel) foi encontrada uma dieta variada, mas constituída principalmente de itens vegetais, tanto em estudos na Guiana (Lowe-McConnell, 1969b) como no Amazonas (Marlier, 1968; Knöppel, 1970).

Assim, verifica-se que, dentro do gênero Cichlasoma, são encontradas espécies com regime alimentar variado, ou mais restrito, com ou sem predominância de itens vegetais. Para as espécies amazônicas, C. bimaculatum, C. festivum e C. severum, foi verificada a ingestão principalmente de itens vegetais, ao passo que para C. facetum, itens animais e vegetais foram igualmente utilizados na alimentação. Como em Cichlasoma facetum, o item peixes também foi assinalado no conteúdo estomacal de C. bimaculatum (Lowe-McConnell, 1969b), C. festivum e C. severum (Knöppel, 1970).

Um dos peixes ingeridos por C. facetum foi a traíra, Hoplias malabaricus. A utilização desta espécie de peixe como alimento demonstra uma relação predador-presa semelhante à encontrada para Paroligosarcus pintoii, pois, de acordo com os comentários de Caramaschi (1979), o gênero Cichlaurus (= Cichlasoma) parece

ser um dos alimentos preferenciais da traíra. O outro peixe ingerido era um cascudo, possivelmente do gênero Hypostomus. Duas características apresentadas por este peixe tornam sua predação por C. facetum bastante curiosa. Como todo loricariídeo, Hypostomus apresenta o corpo recoberto por placas ósseas, o que poderia lhe conferir alguma proteção contra predadores (Roberts, 1972). Além disso, o cascudo ocorre principalmente em trechos de correnteza e próximo à superfície, local bastante distinto do habitat de C. facetum. Caramaschi (1979) sugeriu que estas duas características poderiam servir de proteção para Hypostomus ancistroides, contra predação pela traíra, Hoplias malabaricus. Provavelmente, por ser a traíra basicamente um predador de espera, não se deslocando muito à procura de alimento (I. Sazima, comunicação pessoal), o fato de viver num habitat diferente do habitat do cascudo poderia realmente constituir uma proteção para este último. Porém, esta proteção parece não ser tão eficiente contra o ataque de C. facetum a qual, possivelmente deve se deslocar mais à procura de suas presas.

A presença de restos de pele, aderidos às escamas de Curimata ingeridas por C. facetum, sugere que as escamas foram retiradas ativamente do corpo do peixe, e não recolhidas junto com detritos acumulados no fundo do riacho. O fato de C. facetum ser um peixe agressivo (observação pessoal) e também por esta espécie e Curimata gilberti terem distribuição espacial semelhante poderia promover encontros agonísticos agressivos, com retirada e ingestão de escamas por parte do ciclídeo.

A alta frequência de ocorrência de matéria orgânica no conteúdo do tubo digestivo de C. facetum reforça a idéia de que esta espécie, ao se alimentar, fuça no fundo do riacho.

Não foi verificada variação estacional na dieta de C. facetum. Alguns itens alimentares foram encontrados somente em uma das estações, porém todos eram itens de pequena importância na dieta desta espécie.

Astyanax bimaculatus

É uma espécie de hábito onívoro, utilizando uma grande variedade de itens de origem vegetal e animal. Embora um número igual de itens autóctones e alóctones tenha sido encontrado no conteúdo do tubo digestivo de A. bimaculatus, os itens de maior frequência de ocorrência eram itens de origem alóctone.

Nomura (1975b) encontrou no conteúdo estomacal desta espécie uma predominância de restos de vegetais superiores. Escamas de peixe, larvas de insetos e insetos foram encontrados numa frequência superior a 20%. Algas unicelulares e filamentosas também ocorreram, porém numa frequência baixa (Nomura, 1975b). Por outro lado, Sazima (1980) verificou para A. bimaculatus uma predominância de insetos terrestres, seguidos por formas imaturas de insetos aquáticos. As algas unicelulares e filamentosas foram comuns, enquanto que as fanerógamas, bastante raras (Sazima, 1980).

No presente estudo, tanto o item vegetais superiores, como insetos terrestres foram predominantes, em ocorrência e em volume, na dieta de A. bimaculatus. O item seguinte, em ordem de importância, foi insetos aquáticos, representados não somente por larvas aquáticas, mas também por Collembola, encontrado inclusive numa frequência superior a das larvas. Tecamebas e crustáceos planc-
tônicos, itens frequentes na dieta desta espécie no riacho estuda-

do, não foram assinalados por Nomura (1975b) e Sazima (1980). Em contraposição, estes autores encontraram algas unicelulares e filamentosas, as quais não foram encontradas no presente trabalho.

Nomura (1975b), Sazima (1980) e o presente estudo assinalaram a presença de escamas no conteúdo do tubo digestivo de A. bimaculatus. Segundo Sazima (1980), A. bimaculatus é uma espécie bastante agressiva, com indivíduos investindo contra outros durante os deslocamentos do cardume. Podem também agredir outras espécies, quando em cardumes mistos. No decorrer destas interações agressivas, o perseguidor pode golpear ou morder o perseguido no flanco ou na região caudal. Ocasionalmente, algumas escamas são deslocadas do corpo do indivíduo agredido, podendo ser abocanhadas e ingeridas (Sazima, 1980). Este autor identificou as escamas do conteúdo estomacal de A. bimaculatus como sendo, quase invariavelmente, de Astyanax.

Nas coletas realizadas durante o presente estudo, A. bimaculatus era quase sempre capturada juntamente com Paroligosarcus pinto, Astyanax eigenmanniorum e Hyphessobrycon anisitsi, com as quais provavelmente forma cardumes mistos. Nestes cardumes, poderiam ocorrer interações agressivas, semelhantes às descritas por Sazima (1980). No entanto, isto não pode ser verificado, pois as escamas encontradas no conteúdo do tubo digestivo de A. bimaculatus estavam bastante digeridas, impedindo sua identificação.

Apesar de ter sido assinalado uma diferença estacional significativa apenas para os insetos aquáticos, podemos notar outras diferenças estacionais, mesmo que não significativas, para os demais itens. A porcentagem maior de crustáceos na estação chuvosa (33,3%) do que na estação seca (12,5%), provavelmente se deve à utilização do item Copepoda somente na estação chuvosa. Esta

diferença não está relacionada com a ausência deste crustáceo plânctônico na estação seca, pois esteve presente nas duas estações, tanto nas análises de plâncton como na dieta de outras espécies de peixes. Para A. bimaculatus, a não utilização de Copepoda na alimentação da estação seca pode estar relacionada com a presença em abundância de outro item de maior preferência, como por exemplo os insetos aquáticos ou com a menor disponibilidade do item Copepoda nessa época.

Apesar da alta frequência nas duas estações, o item vegetais superiores foi utilizado em grande quantidade somente na estação seca.

Considerando os diversos tipos de insetos terrestres agrupados, as frequências de ocorrência nas estações chuvosa e seca não diferiram significativamente (86,7 e 75,0%, respectivamente). Apesar disto, alguns tipos de insetos foram mais frequentes na estação chuvosa (adultos de Diptera e Hymenoptera) e outros, na estação seca (jovem e adulto de Homoptera).

A maior porcentagem de insetos aquáticos utilizados na estação seca é determinada principalmente pela maior frequência de ocorrência dos itens Collembola e larvas de Diptera nesta estação. O aumento na frequência de ocorrência das larvas aquáticas na estação seca poderia estar relacionada com o aumento de larvas até a emergência dos insetos durante a estação chuvosa (Ball, 1961), o que levaria a um decréscimo na quantidade de larvas na estação chuvosa.

Hypostomus ancistroides

As algas e matéria orgânica encontradas em grande quantidade no conteúdo do tubo digestivo de H. ancistroides sugerem um regime alimentar bastante especializado, baseado principalmente em itens vegetais. As algas predominantes na dieta deste cascudo foram desmidiáceas e diatomáceas unicelulares, sendo pouco frequentes as algas filamentosas.

Nomura et al. (1975) consideraram Plecostomus (= Hypostomus) ancistroides um peixe exclusivamente vegetariano, alimentando-se principalmente de algas. Porém, estes autores verificaram a predominância de algas conjugadas, do gênero Microsterias, e algas filamentosas, sendo as diatomáceas encontradas numa frequência mais baixa.

O item vegetais superiores também foi encontrado numa frequência de ocorrência elevada no conteúdo estomacal dos espécimes de H. ancistroides examinados por Nomura et al. (1975). Este item alimentar não foi encontrado nos exemplares do presente estudo. Por outro lado, Nomura et al. (1975) não assinalaram a presença de matéria orgânica na dieta de H. ancistroides, item encontrado aqui numa frequência de ocorrência elevada.

Alguns autores, estudando a alimentação de outras espécies do gênero Plecostomus (= Hypostomus), também encontraram uma dieta baseada principalmente em algas, embora alguns deles tenham assinalado a presença de outros itens alimentares não encontrados no presente estudo, para H. ancistroides. Breder (1927) encontrou principalmente lodo e algas na alimentação de H. plecostomus panamensis Eigenmann, no Panamá. Azevedo (1938), examinando o conteúdo estomacal de H. plecostomus Linnaeus, dos açudes nor-

destinos, encontrou grande quantidade de diatomáceas e numerosos detritos orgânicos diferenciados. Por outro lado, Schroeder-Araujo (1980), estudando a alimentação de H. plecostomus e H. strigaticeps Regan, coletados numa represa no Estado de São Paulo, encontrou, além de algas e detritos, a predominância também de matéria vegetal, para ambas as espécies. Resultado semelhante ao desta última autora foi obtido por Nomura et al. (1981), ao estudarem a dieta de seis espécies de Hypostomus do Rio Moji-Guaçu, SP: H. paulinus (Ihering), H. strigaticeps, H. hermanni (Ihering), H. regani (Ihering), H. fluviatilis (Schubart) e H. nigromaculatus (Schubart).

Os itens alimentares assinalados na dieta de H. ancistroides são, possivelmente, raspados da superfície de ramos de capim submersos, sobre os quais esta espécie foi encontrada durante as coletas. Comportamento semelhante foi assinalado por Breder (1927) para H. plecostomus panamensis. Este autor observou esta espécie de cascudo, e outras semelhantes, raspando o lodo acumulado sobre pedras.

Não foi observada nenhuma diferença estacional na dieta de H. ancistroides, sendo os mesmos gêneros de algas unicelulares predominantes em ambas as estações do ano.

Curimata gilberti

São considerados peixes iliófagos, nutrindo-se principalmente de algas existentes no lodo (Nomura & Hayashi, 1980).

A predominância de algas, principalmente desmidiáceas e diatomáceas, e matéria orgânica no conteúdo do tubo digestivo de

C. gilberti também foi assinalada por outros autores (Godoy, 1975; Nomura & Hayashi, 1980; Schroeder-Araujo, 1980).

Schroeder-Araujo (1980) também encontrou, como no presente estudo, fragmentos de vegetais superiores e areia na dieta de C. gilberti. Porém, esta autora assinalou ainda a presença de outros itens de menor importância, como ciliados, rotíferos, microcrustáceos, insetos, hidracarinos e peixes, não observados para os espécimes aqui analisados. Nomura & Hayashi (1980) também verificaram a presença, numa frequência baixa, de microcrustáceos.

Para C. elegans foi assinalada por vários autores, uma dieta semelhante à de C. gilberti, baseada principalmente em algas, matéria orgânica e areia (Azevedo et al., 1938; Godoy, 1975; Nomura & Taveira, 1979; Schroeder-Araujo, 1980). Schroeder-Araujo (1980) assinalou a predominância de fragmentos de vegetais superiores, além da presença de outros itens de menor importância, na dieta de C. elegans.

A dieta de C. gilberti nas estações chuvosa e seca foi praticamente igual. A única diferença foi a ocorrência de fragmentos de vegetais superiores somente na estação chuvosa, porém em pequena quantidade. Este resultado está de acordo com os dados obtidos por Schroeder-Araujo (1980), a qual assinalou também poucas diferenças estacionais na dieta dessa espécie.

Characidium cf. fasciatum

Os principais itens alimentares utilizados por esta espécie foram crustáceos planctônicos (Cladocera e Ostracoda) e larvas aquáticas de insetos terrestres (Trichoptera e Diptera), por-

tanto de origem animal.

Os itens de origem vegetal, algas e fragmentos de vegetais superiores, apareceram em quantidade muito pequena, provavelmente por ingestão accidental. Ball (1961) comentou que a ingestão accidental poderia explicar a presença de poucos traços de material vegetal no conteúdo estomacal de uma espécie de truta carnívora.

Saul (1975), analisando o conteúdo estomacal de Characidium cf. fasciatum, coletada na bacia do alto Amazonas, no Equador, encontrou somente larvas de Trichoptera e Diptera. Godoy (1975), estudando exemplares coletados no rio Moji-Guaçu, São Paulo, encontrou, além de larvas aquáticas, também algas Cyanophyta. Estas algas foram encontradas em dois dos quatro indivíduos analisados por Godoy (1975). Porém, o autor citado não especificou a quantidade de algas encontradas, o que torna difícil verificar se constituem itens de importância na dieta desta espécie.

Tanto Godoy (1975) como Saul (1975) não assinalaram a presença de crustáceos planctônicos na dieta de Characidium cf. fasciatum. Por outro lado, Almeida (1971) encontrou uma predominância de crustáceos da subclasse Ostracoda no conteúdo estomacal de 30 exemplares de C. bahiensis Almeida, coletados numa lagoa temporária na Bahia. Larvas de insetos apareceram em menor quantidade na dieta desta espécie de Characidium.

Breder (1927) considerou C. marshi Breder, do Panamá, como um comedor indiscriminado, capturando qualquer organismo vivo, do tamanho que lhe seja possível aprisionar. Godoy (1975) encontrou apenas larvas de Diptera no conteúdo estomacal de C. gomesi H. Travassos, do rio Moji-Guaçu.

Assim, crustáceos planctônicos e/ou larvas aquáticas pare

cem ser os itens mais freqüentemente encontrados na dieta de espécies de Characidium. Considerando a freqüência de ocorrência dos itens alimentares da dieta de Characidium cf. fasciatum, separadamente para as duas estações do ano, os itens mais constantes na estação chuvosa foram as larvas aquáticas de Trichoptera e Diptera. Por outro lado, na estação seca houve predominância de crustáceos, juntamente com larvas aquáticas. Como o número de exemplares examinados foi muito pequeno nas duas estações (quatro), é arriscado concluir, pelos dados acima, que existe variação estacional na dieta de Characidium cf. fasciatum. As diferenças na ocorrência de alguns dos itens poderiam ser devidas apenas a variações individuais.

3.2. Constância estacional na composição da dieta, para as espécies constantes: aplicação do "Coeficiente de correlação por postos de Spearman"

Zaret & Rand (1971) e Schroeder-Araujo (1980), analisando a alimentação de peixes de comunidades tropicais, verificaram que poucas espécies apresentam uma mudança estacional acentuada na dieta; no geral, são encontradas poucas diferenças de uma estação para outra.

No presente estudo, a análise da freqüência de ocorrência dos itens alimentares mostrou que as dietas dos peixes nas duas estações do ano foram semelhantes. As poucas diferenças estacionais significativas, observadas em alguns itens alimentares, não determinaram uma variação estacional marcante na dieta das espécies constantes. Apenas duas espécies, Paroligosarcus pintoi e

Astyanax bimaculatus, apresentaram diferenças significativas na ocorrência de alguns itens alimentares nas duas estações do ano. Por outro lado, o teste de Correlação de Spearman não assinalou mudança estacional na dieta geral destas espécies.

Segundo Lowe-McConnell (1975), o alimento utilizado pelos peixes varia não somente de acordo com o que está disponível em cada habitat, como também depende de interações com outras espécies de peixes presentes. Deste modo, a disponibilidade de alimento seria dependente tanto dos itens oferecidos pelo ambiente como também das espécies de peixes que aí ocorrem; no final, estes dois fatores influenciariam no tipo de dieta geral de uma determinada espécie de peixe.

Para P. pintoi e A. bimaculatus, a variação estacional observada nas frequências de ocorrência de insetos terrestres e larvas aquáticas, respectivamente, poderia estar relacionada com variações na disponibilidade destes itens no ambiente, conforme já discutido anteriormente para as duas espécies. Na estação chuvosa, época em que provavelmente ocorre a emergência dos insetos terrestres, haveria um decréscimo de larvas aquáticas e conseqüênte aumento de adultos terrestres no ambiente (Ball, 1961). Também, nesta época, as fortes chuvas poderiam ocasionar uma maior queda de insetos terrestres na superfície d'água (Hynes, 1950). Quanto à disponibilidade de alimento, teríamos então, proporcionalmente, maior quantidade de larvas aquáticas na estação seca e insetos terrestres, na estação chuvosa.

Porém, este não deve ser o único fator que, aparentemente, ocasionou variação estacional na frequência de insetos terrestres na dieta de P. pintoi e larvas aquáticas na dieta de A. bi-maculatus. Isto porque não houve variação estacional nas frequên

cias de ocorrência de larvas aquáticas na dieta de P. pintoi (veja Tabela VIII) e de insetos terrestres na dieta de A. bimaculatus (veja Tabela XIII). A disponibilidade destes itens para estas espécies poderia depender também das relações interespecíficas durante a atividade alimentar.

Zaret & Rand (1971) relataram as relações interespecíficas entre Astyanax ruberinus Eigenmann e Geophyrocharax atricaudata (Meek & Hildebrand). Os autores citados verificaram que Astyanax ruberinus mostrava uma mudança estacional acentuada do hábito alimentar na estação seca devido à presença de Geophyrocharax atricaudata. Neste período, A. ruberinus era deslocado da superfície, seu habitat natural, para meia-água pelo especialista de superfície, G. atricaudata. Como resultado, A. ruberinus utilizava principalmente algas como alimento na estação seca. Na estação chuvosa, ocorre um aumento na superfície do riacho, devido a um maior volume de água. Isto permitiu que Astyanax obtivesse seu alimento da superfície, como evidenciado pelo aumento da quantidade de insetos terrestres na dieta desta estação. Os mesmos autores observaram também que, em áreas onde G. atricaudata estava ausente, espécimes de A. ruberinus coletados na estação seca continham no estômago principalmente insetos, sendo accidental a ocorrência de matéria vegetal. Portanto, a dieta vegetariana de A. ruberinus na estação seca ocorria somente em locais onde coabitava com uma espécie especialista de superfície.

Uma relação semelhante à descrita por Zaret & Rand (1971) poderia explicar as variações estacionais da dieta de P. pintoi e A. bimaculatus, observadas no presente estudo. A. bimaculatus, por ser uma espécie muito ativa e por apresentar um comportamento exploratório acentuado (Sazima, 1980), tem mais chances na captura dos insetos terrestres na estação seca, quando, aparentemente,

este item estaria menos disponível no ambiente. Por outro lado, P. pintoi não sendo tão ativa como A. bimaculatus (observação pessoal), seria deslocada da superfície na estação seca, concentrando sua dieta principalmente em crustáceos e larvas aquáticas. Seguindo o mesmo raciocínio descrito acima, o fato de somente A. bimaculatus ter apresentado variação estacional na frequência de ocorrência de larvas aquáticas poderia sugerir que esta espécie tem menos chances na captura deste alimento, quando disponível em menor quantidade no ambiente.

Comparando os resultados obtidos por Schroeder-Araujo (1980) com alguns dados do presente estudo, verifica-se novamente que variações estacionais na dieta poderiam estar sendo influenciadas por interações com outras espécies de peixes presentes no mesmo ambiente.

Na comunidade estudada por Schroeder-Araujo (1980), as espécies que apresentaram modificações mais acentuadas na dieta foram Astyanax eigenmanniorum e A. scabripinnis. Segundo os resultados obtidos por esta autora, as duas espécies de Astyanax consomem mais insetos na estação chuvosa. Na estação seca, A. eigenmanniorum consumiu maior quantidade de microcrustáceos e A. scabripinnis, maior quantidade de matéria vegetal. Schroeder-Araujo (1980) sugeriu que esta mudança na dieta poderia ter ocorrido pela menor abundância de insetos terrestres na estação seca. No presente estudo, A. eigenmanniorum e A. scabripinnis foram encontradas no riacho apenas na estação seca. As duas espécies apresentaram na dieta uma alta frequência de ocorrência de insetos terrestres, apesar deste item, aparentemente, estar menos disponível no ambiente. Acredito que, na comunidade estudada por Schroeder-Araujo (1980), interações com outras espécies de peixes aí presentes

podem ter influenciado nas mudanças estacionais da dieta de A.eigenmanniorum e A. scabripinnis, tanto quanto variações na quantidade de alimento presente no ambiente.

Assim, nas interações durante a atividade alimentar, dependendo do tipo de alimento e do local onde é encontrado, uma espécie pode levar vantagens sobre outra, capturando com mais eficiência o mesmo item alimentar. Este aspecto será discutido na análise da sobreposição alimentar, quando serão apontadas as principais diferenças entre espécies que utilizam itens alimentares semelhantes.

3.3. Dieta das espécies acessórias e acidentais

Quanto à procedência dos itens alimentares de maior frequência na dieta das espécies acessórias e acidentais, verifica-se um maior número de espécies (82%) utilizando, preferencialmente, itens autóctones, enquanto poucas (18%) tiveram sua dieta concentrada principalmente em itens alóctones.

Para as espécies Astyanax eigenmanniorum e A.scabripinnis houve muita semelhança na dieta. Ambas utilizaram preferencialmente tanto itens de origem vegetal, compostos de algas e vegetais superiores, como itens de origem animal, compostos de insetos terrestres.

Itens de origem animal e vegetal foram também assinalados por Sazima (1980) e Schroeder-Araujo (1980) na dieta destas duas espécies de Astyanax. Porém, estes últimos autores encontraram a predominância de um ou outro item, ao contrário do resultado obtido no presente estudo, onde os dois itens apresentaram frequên-

cias iguais. Sazima (1980) encontrou predominância de insetos terrestres, seguidos de formas imaturas de insetos aquáticos, no conteúdo estomacal de A. eigenmanniorum e A. scabripinnis. Quanto aos itens vegetais, este autor verificou que as algas eram comuns, porém, as fanerógamas eram mais raras. Schroeder-Araujo (1980) encontrou uma predominância de insetos na dieta destas duas espécies de Astyanax, compostos de formas imaturas e adultos, terrestres e aquáticos. Esta autora assinalou também a ocorrência freqüente de microcrustáceos e matéria vegetal (vegetais superiores e detritos), algas ocorrendo em baixa freqüência.

Para Bryconamericus sp., os itens alimentares de maior freqüência na dieta foram algas unicelulares e filamentosas, presentes em grande quantidade, larvas aquáticas e fragmentos de vegetais superiores. Uma dieta semelhante a esta foi assinalada por Godoy (1975) para B. stramineus Eigenmann, do rio Miji-Guaçu, SP. Breder (1927) e Kramer (1978), estudando a alimentação de B. emperador (Eigenmann and Ogle) no Panamá, encontraram frutos, sementes, fragmentos vegetais e insetos terrestres no conteúdo estomacal desta espécie. Por outro lado, Saul (1975) encontrou, para sete espécies de Bryconamericus da bacia do Alto Amazonas no Equador, uma dieta baseada principalmente em larvas aquáticas, insetos terrestres, principalmente formigas, e material vegetal (sementes); somente para duas espécies o último autor assinalou a presença de algas unicelulares e filamentosas no conteúdo estomacal. Pelo exposto acima, verifica-se que a dieta de várias espécies de Bryconamericus é composta, no geral, de itens tanto de origem animal como vegetal.

Hyphessobrycon anisitsi, de modo semelhante a Bryconamericus sp., utilizou como alimento principalmente algas unicelula

res e filamentosas e fragmentos de vegetais superiores, seguidos de larvas aquáticas. Uma dieta principalmente herbívora também foi assinalada por Marlier (1968) para as espécies amazônicas H. rosaceus Durbin, H. callistus (Boullenger) e Hyphessobrycon sp. Schroeder-Araujo (1980) encontrou para H. bifasciatus, em São Paulo, a predominância de microcrustáceos, seguidos de algas e detritos. Material vegetal, insetos aquáticos (larvas) e terrestres (adultos) ocorreram em menor quantidade. No presente estudo, apesar de ter encontrado também crustáceos planctônicos e matéria orgânica na dieta de H. anisitsi a frequência de ocorrência destes dois itens foi menor que a de vegetais superiores, algas e larvas aquáticas.

Knöppel (1970) verificou para a espécie amazônica Hyphessobrycon bellotti (Steindachner) uma diferença na dieta em exemplares coletados em duas localidades: no igarapé Barro branco, os itens alimentares de maior frequência foram insetos terrestres (formigas) e larvas aquáticas; no lago Calado, foram detritos, larvas aquáticas e material vegetal. Este resultado obtido por Knöppel (1970) chama a atenção novamente para o fato de diferenças na dieta de uma mesma espécie serem, provavelmente, devidas a diferenças na disponibilidade de alimento nos ambientes em que a espécie foi estudada.

Para Rhamdia cf. hilarii e Rhamdella minuta as larvas aquáticas constituíram o item alimentar predominante no conteúdo do tubo digestivo. Poucas informações acerca da alimentação destas duas espécies de bagres foram encontradas na literatura. Schroeder-Araujo (1980) encontrou o item peixes no conteúdo estomacal de 100% dos indivíduos adultos de Rhamdia cf. hilarii coletados; larvas aquáticas, detritos e matéria vegetal foram pouco frequen

tes. No presente estudo, não foram encontrados peixes no conteúdo do tubo digestivo de Rhamdia cf. hilarii, contudo, foram examinados somente indivíduos jovens. Uma dieta baseada principalmente em larvas aquáticas foi assinalada por Gomes (1956) para uma espécie de bagre também da subfamília Pimelodinae, Nannorhamdia schubarti, capturada no rio Moji-Guaçu, SP. Para Rhamdia sebae (Cuvier & Valenciennes), da bacia do alto Amazonas, Equador, os itens mais abundantes no conteúdo estomacal foram larvas aquáticas e insetos terrestres, principalmente formigas (Saul, 1975). Por outro lado, Soares (1979), estudando a alimentação de peixes coletados num igarapé, no Mato Grosso, encontrou no conteúdo do tubo digestivo de R. sebae a predominância de insetos terrestres e, de Rhamdella sp., a predominância de larvas aquáticas. Soares (1979) não assinalou a presença do item peixes no conteúdo do tubo digestivo destas duas espécies de bagres.

A composição porcentual dos itens alimentares da dieta das duas espécies noturnas, Gymnotus carapo e Synbranchus marmoratus, foi muito semelhante, sendo crustáceos planctônicos e insetos aquáticos (larvas) os itens mais freqüentes.

A maioria dos autores consideram G. carapo (Knöppel, 1969 ; 1970; Bullock et al., 1979; Soares, 1979) e S. marmoratus (Breder, 1927; Marlier, 1968) espécies predominantemente carnívoras. Knöppel (1969) e Soares (1979) verificaram que G. carapo captura quase exclusivamente larvas de insetos, sendo pouco freqüente a utilização de escamas de peixes, crustáceos e adultos de insetos aquáticos. Por outro lado, Knöppel (1970) encontrou, além de crustáceos e larvas de insetos, também o item peixes, tendo analisado somente exemplares adultos (249 a 386 mm CT). No presente estudo, analisei nove indivíduos jovens (17,7 a 65,2 mm CT) e apenas

um adulto (200,0 mm CT) e não encontrei peixes ou escamas de peixes no conteúdo do tubo digestivo de nenhum destes exemplares. Parece que apenas indivíduos adultos de G. carapo apresentam um regime piscívoro, o que não foi notado no presente estudo, provavelmente devido ao pequeno nº de exemplares adultos examinados.

Breder (1927) e Marlier (1968) registraram um regime predominantemente piscívoro para indivíduos adultos de Synbranchus marmoratus. No presente estudo, não encontrei peixes no conteúdo do tubo digestivo do único exemplar, um indivíduo jovem (35,0 mm CT), de S. marmoratus; isto sugere que a ingestão de peixe é feita apenas por indivíduos adultos.

Os exemplares de Hoplias malabaricus coletados, todos jovens (16,8 a 45,5 mm CP), apresentaram a dieta composta, principalmente, por larvas aquáticas, peixes e crustáceos, em ordem decrescente de frequência de ocorrência.

Vários autores estudaram a alimentação de H. malabaricus, analisando tanto indivíduos jovens como adultos (Breder, 1927; Knöppel, 1970; Godoy, 1975; Saul, 1975; Caramaschi, 1979; Soares, 1979; Schroeder-Araujo, 1980). A maioria destes autores encontrou, para os exemplares adultos, um regime predominantemente piscívoro. Para os jovens, os resultados variaram: grande porcentagem de areia, pedaços de folhas mortas e fragmentos de ramos ("coarse litter") (Knöppel, 1970); predominância de larvas aquáticas e peixes (Godoy, 1975); principalmente insetos, mas também peixes e outros itens como Oligochaeta, terra e lodo (Caramaschi, 1979); principalmente larvas aquáticas e microcrustáceos (Soares, 1979); principalmente peixes, com ocorrência ocasional de matéria vegetal (Schroeder-Araujo, 1980).

O único exemplar de Holoshesthes heterodon analisado pos-

suia apenas algas no conteúdo do tubo digestivo. Porém, os dados da literatura mostram que essa espécie pode ingerir outros tipos de alimentos, como: crustáceos plânctônicos (Godoy, 1975; Sazima, 1980), larvas aquáticas de insetos (Godoy, 1975; Saul, 1975) e fragmentos de vegetal superior (Sazima, 1980). Apenas Sazima (1980) registrou a ocorrência, em certas épocas, de algas na dieta de H. heterodon.

Na dieta de Tilapia rendalli os seguintes itens foram igualmente predominantes: algas unicelulares, matéria orgânica e fragmentos de vegetal superior. Um resultado semelhante foi obtido por Schroeder-Araujo (1980) para indivíduos jovens e adultos de T. rendalli, enquanto Nomura & Seixas (1970) encontraram apenas algas e detritos. T. rendalli é considerada por vários autores, além dos dois acima citados, como uma espécie de regime herbívoro (Moreau, 1971; Fryer & Iles, 1972; Stempniewski, 1972).

3.4. Classificação das espécies segundo o tipo de alimento consumido

De acordo com os principais tipos de alimento consumidos, as espécies de peixes do ribeirão do Tabajara podem ser classificadas em:

Fitoplanctófaga

Holoshesthes heterodon

Fitoplanctófaga-detritívora

Hypostomus ancistroides

Curimata gilberti

Fitoplanctófaga-detritívora-herbívora

Tilapia rendalli

Insetívora-planctófaga

Characidium cf. fasciatumGymnotus carapo (juv.)Paroligosarcus pintoSynbranchus marmoratus (juv.)

Insetívora-carnívora

Rhamdella minuta

Insetívora-herbívora

Astyanax bimaculatus

Insetívora-herbívora-fitoplanctófaga

Astyanax eigenmanniorumAstyanax scabripinnisBryconamericus sp.Hyphessobrycon anisitsi

Insetívora-piscívora-planctófaga

Hoplias malabaricus

Insetívora-detritívora-fitoplanctófaga

Rhamdia cf. hilarii (juv.)

Insetívora-planctófaga-fitoplanctófaga

Cichlasoma facetumGeophagus brasiliensis

Pela classificação acima, verifica-se que a maior parte das espécies apresenta uma dieta bastante diversificada. Apenas duas espécies, Curimata gilberti e Hypostomus ancistroides podem ser consideradas especialistas, utilizando unicamente as algas e matéria orgânica existentes no lodo (para Holoshesthes heterodon,

o registro unicamente de algas provavelmente deve-se ao único exemplar examinado e não propriamente a uma dieta especializada neste alimento).

Segundo Larkin (1956) ambientes de água doce oferecem poucas oportunidades para especialização de dieta nos peixes. Em consequência, a maioria das espécies apresenta uma certa flexibilidade nos hábitos alimentares, repartindo muitos recursos do ambiente com várias outras espécies de peixes. No ribeirão do Tabajara, ficou evidente esta falta de especialização, quase todas as espécies partilhando recursos alimentares semelhantes.

Dos diferentes recursos alimentares disponíveis, no ambiente, aqui estudado, os insetos, tanto na fase de vida aquática como na de vida terrestre, estiveram presentes na dieta da maior parte das espécies. A grande importância dos insetos na alimentação de espécies de peixes tropicais também foi assinalada por Knöppel (1970), Lowe-McConnell (1975), Soares (1979) e Schroeder-Araujo (1980). As algas, crustáceos planctônicos e vegetais superiores constituíram os itens seguintes em importância na dieta dos peixes aqui estudados.

Pela classificação das espécies segundo o tipo de alimento consumido verificamos que oito espécies possuem hábito onívoro, seis são carnívoros, duas herbívoras e duas iliófagas.

Nas espécies carnívoras, o comprimento do tubo digestivo não ultrapassou o comprimento do corpo; a proporção encontrada foi, no geral, de 0,5 a 1. Por outro lado, nas espécies de hábito onívoro o comprimento do tubo digestivo representou até cerca de 1,5 vezes o comprimento do corpo e para uma das espécies herbívoras (Tilapia rendalli), até cerca de 4 a 5 vezes.

Pelo exposto acima, verifica-se que as espécies que se

alimentam de matéria vegetal, seja numa dieta mista, como nos onívoros, ou numa dieta especializada, como nos herbívoros, apresentam um alongamento do intestino. A relação entre dieta e comprimento do tubo digestivo é bem conhecida para diversas espécies das famílias Cyprinidae e Cichlidae (Nikolsky, 1963; Fryer & Iles, 1972). Os autores acima citados verificaram que as espécies de regime carnívoro possuem intestino menor que o comprimento do corpo, ao passo que nas de regime herbívoro o intestino representa mais de 100% do comprimento do corpo.

Nas espécies de regime iliófago, o comprimento do tubo digestivo foi bem maior que o comprimento do peixe. Outros autores também já haviam assinalado para algumas espécies iliófagas uma relação semelhante à aqui observada (Azevedo et al., 1938; Nomura & Taveira, 1979; Nomura & Hayashi, 1980; Nomura et al. 1981). Segundo Nomura & Hayashi (1980) o maior comprimento do intestino em relação ao comprimento do corpo é bastante característico dos peixes iliófagos, que aproveitam principalmente as algas existentes no lodo.

Para Hypostomus ancistroides e Curimata gilberti a relação entre o comprimento do tubo digestivo e o comprimento do peixe variou de acordo com o tamanho dos indivíduos. Nos jovens das duas espécies o tubo digestivo foi, em média, 4 a 10 vezes maior que o comprimento do corpo. Nos adultos de C. gilberti representou 13 a 17 vezes o comprimento do corpo e no adulto de H. ancistroides, 22 vezes. Azevedo et al. (1938) e Nomura & Hayashi (1980) já haviam observado esta tendência do comprimento intestinal aumentar com o comprimento do peixe, respectivamente para Curimata elegans e C. gilberti.

Mudanças ontogenéticas no comprimento do intestino são co

munos em algumas espécies de peixes (Nikolsky, 1963). Este alongamento do intestino no decorrer do desenvolvimento do indivíduo talvez esteja relacionado com mudanças na dieta (Montgomery, 1977), como também sugerido por Sazima (1980), para uma espécie de bagre marinho. Montgomery (1977), para testar a relação acima citada, utilizou uma espécie de peixe que apresentava mudança de dieta de jovem para adulto. Esta autora verificou que uma mudança de dieta de carnívoro, nos peixes jovens, para herbívoro, nos peixes adultos, era acompanhada por uma mudança na relação entre comprimento do intestino e comprimento do corpo, sendo esta relação maior nos adultos.

Para Curimata elegans também foi assinalada uma mudança na dieta no decorrer do desenvolvimento do indivíduo: de um regime planctônico nas larvas há uma mudança gradativa para um regime iliófago nos adultos (Azevedo et al., 1938). Esta mudança de dieta, juntamente com um alongamento do intestino, também deve ocorrer para a espécie congênere, C. gilberti.

Para Hypostomus ancistroides faltam dados sobre a alimentação das larvas. Porém, para H. plecostomus, Azevedo (1938) assinalou um regime iliófago tanto nas larvas como nos adultos. Assim, em H. ancistroides as mudanças ontogenéticas no comprimento do tubo digestivo não parecem estar relacionadas com mudanças na dieta.

Para Paroligosarcus pintoi, apesar de ter sido observada uma mudança de dieta, principalmente crustáceos planctônicos, nas larvas e insetos terrestres, nos adultos (Uieda & Sazima, 1982), esta continua basicamente carnívora. O fato de não ter sido encontrada uma variação ontogenética no comprimento do tubo digestivo de P. pintoi (Uieda & Sazima, dados não publicados) reforça a

hipótese de que o alongamento do intestino, nos peixes, no decorrer do desenvolvimento do indivíduo, estaria relacionado em grande parte com a mudança de dieta carnívora para herbívora.

4. Distribuição espacial e período de atividade

Em estudos de comunidades de peixes é importante observar não somente as diferenças na dieta, mas também as diferenças em habitat (Baker & Ross, 1981). Entre os trabalhos que analisam a distribuição espacial e temporal, juntamente com as preferências alimentares, temos o de Lowe-McConnell (1964), em rios de savanas na Guiana; Zaret & Rand (1971), num riacho no Panamá; Saul (1975) em brejos, riachos, lagos e grandes rios na região da bacia do Alto Amazonas, no Equador; Chao & Musick (1977), num estuário dos Estados Unidos; Soares (1979), num igarapé, no Estado de Mato Grosso; Baker & Ross (1981), num sistema de riachos nos Estados Unidos.

No presente trabalho, o conhecimento da distribuição espacial e temporal das espécies de peixes coletadas no ribeirão do Tabajara, mostrou-se importante não somente para verificar como os diferentes habitats do riacho eram utilizados pelos peixes, mas também constituiu um dado importante para a compreensão da partilha dos recursos alimentares neste ambiente. A partilha de recursos alimentares será discutida mais adiante, no item 5.

Pela análise da distribuição espacial, nota-se que as espécies de peixes estão distribuídas diferencialmente tanto no estrato horizontal quanto no vertical, tanto em água aberta como junto à vegetação marginal.

Para algumas das espécies foram encontrados dados comparativos acerca de sua distribuição espacial, discutidos a seguir.

Hoplias malabaricus é considerada uma espécie adaptada a viver principalmente em ambientes lênticos (Gomes & Azevedo, 1960; Britski, 1972; Godoy, 1975). Segundo Hensley & Moody (1975), H. malabaricus apresenta uma ampla distribuição, sendo uma espécie bem sucedida no sistema de rios da América do Sul. Saul (1975) capturou esta espécie em brejos, poças, lagos e rios. No presente estudo, H. malabaricus foi coletada, em todas as ocasiões, em remansos e entre a vegetação marginal, ou seja, num ambiente também de águas paradas. H. malabaricus parece ser uma espécie que permanece relativamente estacionária numa pequena área, durante a sua atividade alimentar.

Paroligosarcus pinto é encontrada em pequenos riachos de águas lentas da bacia do Paraná (Britski, 1972). A distribuição espacial observada para P. pinto, no presente estudo, concorda com o descrito por Sazima (1980), que também notou indivíduos jovens vivendo agrupados, enquanto indivíduos maiores geralmente ocorriam isoladamente, tornando-se, aparentemente, territoriais. O fato dos indivíduos jovens viverem agrupados provavelmente está relacionado com proteção contra predadores e vantagens durante a atividade alimentar.

Espécies do gênero Astyanax foram observadas por Sazima (1980) numa grande variedade de ambientes, como cabeceira de riachos, rios maiores, lagoas e brejos. Quanto à distribuição espacial, para Astyanax bimaculatus, A. eigenmanniorum, A. scabripinnis e Hyphessobrycon anisitsi foi notada, no presente estudo, grande mobilidade. Durante seu período de atividade estas espécies deslocam-se no estrato horizontal e vertical, explorando ampla-

mente o riacho. Segundo Sazima (1980) as espécies de Astyanax são muito ativas, apresentando um comportamento exploratório bastante pronunciado. O mesmo autor, observando duas espécies do gênero Hyphessobrycon, H. bifasciatus Ellis e H. flammeus Myers, verificou possuírem hábitos semelhantes aos de Astyanax, sendo porém mais estacionárias. Para Hyphessobrycon anisitsi não notei esta diferença no grau de atividade quando comparado com as espécies de Astyanax.

Holoshesthes heterodon é encontrada principalmente em locais de correnteza, forte a moderada (Saul, 1975). Sazima (1980) observou H. heterodon habitualmente em associação com A. scabripinnis, em locais de água mais corrente, encontrando-a raras vezes em remansos. É provável que somente indivíduos bem jovens ocorram em remansos, onde, acompanhando cardumes de outras espécies, conseguiriam certa proteção contra predadores.

Characidium cf. fasciatum parece estar adaptada a viver em diferentes tipos de habitats. Encontrei esta espécie tanto em trechos de correnteza, na superfície e entre a vegetação submersa, quanto em remansos, no fundo arenoso e sem vegetação. Também, na literatura, a presença de Characidium cf. fasciatum foi assinalada em diferentes habitats. Gomes & Azevedo (1960) a coletou entre pedras, no fundo arenoso de riachos. Por outro lado, Saul (1975) a encontrou sobre fundo arenoso ou lodoso, em águas paradas ou de correnteza moderada e sem a presença de plantas aquáticas ou vegetação marginal.

As três espécies de ciclídeos, Geophagus brasiliensis, Cichlasoma facetum e Tilapia rendalli, parecem ser peixes de locais de águas paradas e fuçadores de fundo. Isto é reforçado pelo fato de terem sido encontrados em remansos e junto ao fundo lodoso,

e, também, por G. brasiliensis ter sido observada se alimentando neste tipo de habitat. Na Amazônia, Honda (1972) assinalou para o gênero Geophagus, sem citar espécies, a procura de alimento em zonas próximas ao fundo de lagos ou nas vizinhanças das margens. Na Guiana, Lowe-McConnell (1969b) observou Geophagus jurupari Heckel se alimentando no fundo de lagos lamacentos.

A distribuição espacial de Hypostomus ancistroides no ambiente estudado concorda com as observações de Gomes & Azevedo (1960). Segundo estes autores, principalmente os indivíduos jovens de H. ancistroides são encontrados em águas correntosas, sendo sua coleta feita junto aos barrancos onde há vegetação, ou mesmo entre plantas aquáticas submersas.

Gymnotus carapo vive de preferência em ambientes lânticos (Britski, 1972). No presente estudo, esta espécie foi encontrada em remansos a meia-água e entre ramos de capim submersos. Knöppel (1969) e Soares (1979) assinalaram sua presença entre a vegetação e próximo ao fundo; Saul (1975) citou sua ocorrência em águas de pouca correnteza. Conforme as observações de Bullock et al. (1979), G. carapo se esconde durante o dia entre a vegetação das margens, no fundo arenoso ou lodoso ou em manchas de vegetação, saindo no crepúsculo vespertino para águas abertas.

Synbranchus marmoratus também é considerada uma espécie de pouca correnteza (Bussing & López S., 1977). No presente estudo, pelo modo como foi coletada (peneira passada junto ao barranco), parece permanecer enterrada, ou parcialmente enterrada, durante o dia. Segundo Bussing & López S. (1977) esta espécie possui o hábito de se enterrar no fundo do riacho durante o dia, saindo do substrato à noite em busca de alimento.

A distribuição espacial de G. carapo e S. marmoratus, aci

ma comentada, corresponde ao habitat utilizado por estas espécies durante o período de inatividade. Estes animais são peixes que, durante o período de atividade alimentar, não permanecem estacionários, movimentando-se por uma área maior do ambiente (Bussing & López S., 1977; Bullock et al., 1979).

Para os bagres, Rhamdia cf. hilarii e Rhamdella minuta, não foi possível determinar a distribuição espacial, tanto pela falta de informações no ambiente estudado quanto pela falta de bibliografia. Porém, Gomes (1956) citou Nannorhamdia schubarti Gomes, pertencente à mesma subfamília das espécies estudadas, como sendo um peixe de fundo, parecendo ter predileção por lugares onde possa ficar entre pedras. No riacho estudado o fundo é lamacento e não pedregoso, sendo encontrados trechos com vegetação submersa. É possível que Rhamdia cf. hilarii e Rhamdella minuta permaneçam próximo ao fundo e entre a vegetação, a qual poderia servir de abrigo aos peixes, como provavelmente ocorre com as pedras no ambiente estudado por Gomes (1956). Esta suposição é reforçada pelas observações de I. Sazima (comunicação pessoal) a qual tem encontrado ambas as espécies entre raízes e capins submersos, próximos ao fundo.

Pela análise da distribuição espacial das espécies de peixes estudadas verifica-se certa sobreposição espacial tanto entre espécies do mesmo grupo como entre grupos diferentes. Esta sobreposição parece ocorrer pelo fato da maioria das espécies não estarem fixas a uma determinada zona do riacho, mas, pelo contrário, apresentarem uma certa mobilidade durante sua atividade alimentar. Segundo Larkin (1956), as divisões com base em zonas ecológicas ou habitats são tão arbitrárias quanto as divisões com base no hábito alimentar, ou seja, são caracterizadas pelo mesmo tipo

de sobreposição de um grupo sobre outro. Assim, embora possa ser tipicamente atribuída uma zona ecológica particular aos peixes, esses animais não estão confinados a esta zona em todos os momentos (Larkin, 1956).

Nas Guianas, Lowe-McConnell (1964) verificou que à noite existia uma marcante mudança na fauna de peixes; os bagres e gimnotídeos ativos à noite e os caracídeos e ciclídeos, durante o dia. Segregação temporal também foi encontrada no riacho aqui estudado, sendo a maioria das espécies coletadas (em Erythrinidae, Curimatidae, Characidae e Cichlidae) ativas durante o dia. Devido a esta segregação temporal, um mesmo habitat pode ser explorado por mais de uma espécie, sem necessariamente ocorrer sobreposição espacial real. Gymnotus carapo foi encontrada, durante o dia, numa zona do riacho também utilizada por outras espécies de peixes de atividade diurna. Porém, como G. carapo é ativa somente à noite (Saul, 1975; Bullock et al., 1979; Soares, 1979), durante o dia esta espécie não interfere diretamente na atividade de outras que ocorrem na mesma zona ecológica. Synbranchus marmoratus possui também atividade noturna (Bussing & López S., 1977) não interferindo de maneira direta na atividade de espécies diurnas.

Para as espécies de bagres, Rhamdia cf. hilarii e Rhamdella minuta, e para o cascudo, Hypostomus ancistroides, não tenho dados sobre o período de atividade. No caso de H. ancistroides possuir atividade noturna, é possível supor uma segregação temporal entre esta espécie e Characidium cf. fasciatum, ambas com distribuição espacial semelhante. Por outro lado, segregação temporal entre as duas espécies de bagres acima citadas e Gymnotus carapo, todas com distribuição espacial semelhante, só deve ocorrer no caso de Rhamdia cf. hilarii e Rhamdella minuta possuírem atividade diurna.

5. Sobreposição alimentar

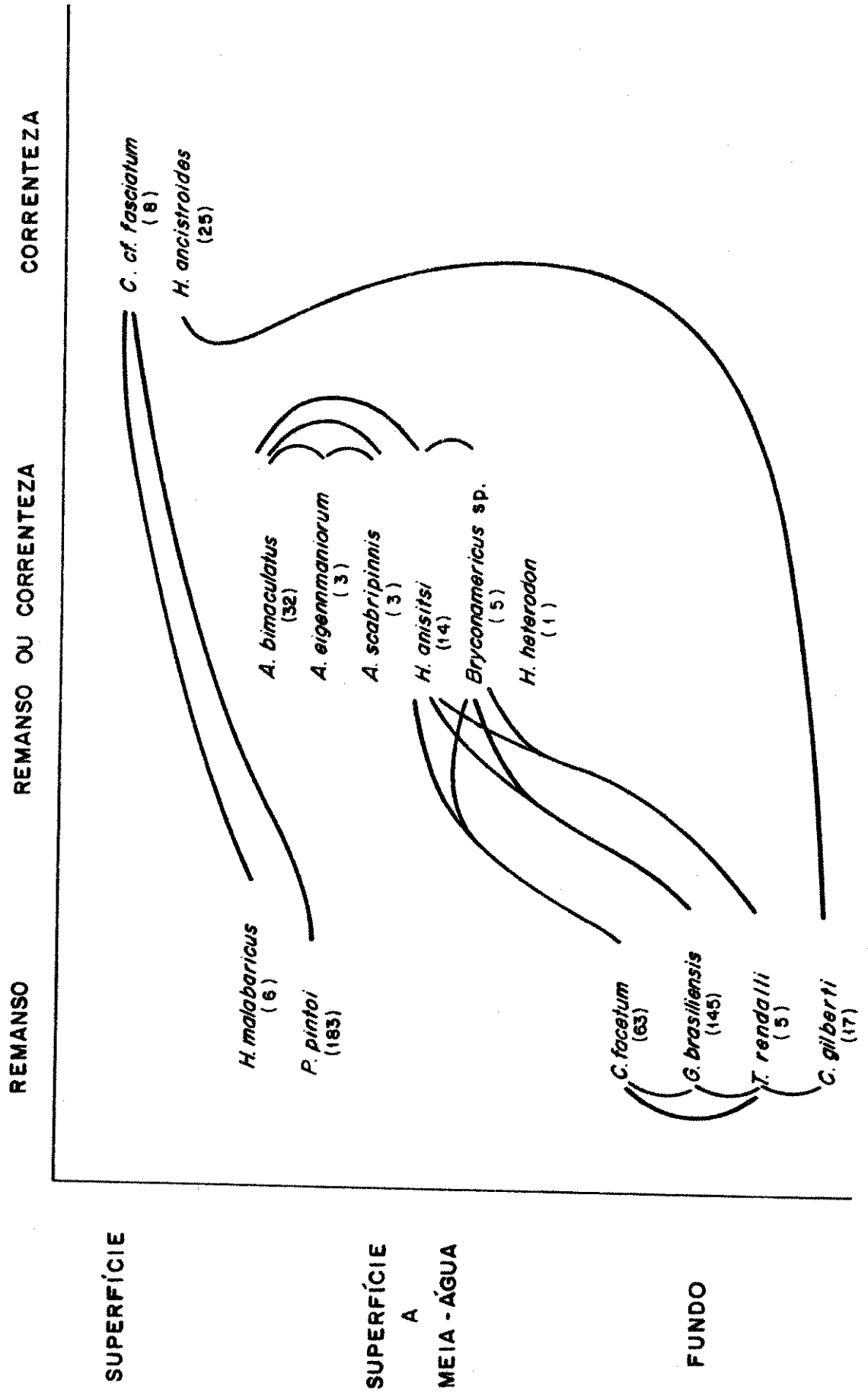
Pela análise do teste de sobreposição alimentar entre as espécies de peixes do ribeirão do Tabajara, nota-se a existência de vários casos onde parece haver sobreposição. Zaret & Rand (1971) e Schroeder-Araujo (1980), ao estudarem comunidades de peixes de um riacho e de uma represa, respectivamente, encontraram também sobreposição alimentar entre algumas espécies.

Ao analisar os valores de sobreposição encontrados, deve-se levar em consideração que, para o cálculo de sobreposição, os itens alimentares foram agrupados em categorias mais amplas (Schroeder-Araujo, 1980; presente estudo). Conforme já verificado por Schroeder-Araujo (1980), ao analisar com mais detalhes a dieta de cada espécie são notadas diferenças que diminuem o grau de sobreposição entre as espécies. Além disso, diferenças na distribuição espacial e temporal aumentam a possibilidade de coexistência entre espécies que apresentam dietas semelhantes (Zaret & Rand 1971; Soares, 1979; Schroeder-Araujo, 1980).

No presente estudo, ao analisar os valores que indicam alta sobreposição alimentar verifica-se que, na maioria dos casos, algumas diferenças na dieta, juntamente com diferenças na distribuição espacial e temporal, levam a um decréscimo na sobreposição alimentar entre as espécies. As relações de sobreposição alimentar entre as espécies estudadas podem ser vistas na Fig. 19. No diagrama apresentado, podem ser visualizadas as diferenças na distribuição espacial entre espécies que apresentam altos valores de sobreposição alimentar.

As duas espécies iliófagas, Hypostomus ancistroides e Curimata gilberti obtêm o mesmo tipo de alimento, porém de locais

Fig. 19. Relações tróficas e de habitat entre as espécies de peixes que apresentam altos valores de sobreposição na dieta. As espécies estão distribuídas ao longo dos estratos horizontal (coordenada) e vertical (abcissa). Os traços unem as espécies que apresentam valores de sobreposição maiores ou iguais a 0,58 (significativos). Os números entre parênteses indicam o número de indivíduos coletados. (No diagrama não foram incluídas as espécies de hábitos noturnos, G. carapo e S. marmoratus, porque se separam das demais espécies por diferenças no período de atividade, e os bagres, R. cf. hylarii e R. minuta, pela falta de dados sobre sua distribuição espacial e temporal).



diferentes. H. ancistroides é encontrada próxima à superfície e em locais de correnteza, raspando o lodo que recobre os ramos de capim submersos. C. gilberti vive em locais de remanso, alimentando-se do lodo que se acumula no fundo do riacho.

A sobreposição de Curimata gilberti com Tilapia rendalli é reduzida por algumas diferenças na dieta, a última espécie apresentando uma dieta mais diversificada. Também, estas duas espécies apresentam certas características estruturais que lhes permitem explorar com mais eficiência recursos alimentares diferentes. C. gilberti, destituída de dentes, exceto na fase larvária (Godoy, 1975), e com um estômago musculoso e em forma de moela, próprio para triturar o alimento ingerido juntamente com a areia (Godoy, 1975), está mais adaptada a um regime iliófago. Por outro lado, T. rendalli apresenta uma dentição robusta própria para cortar e triturar material vegetal, sendo uma espécie de regime principalmente herbívoro (Fryer & Iles, 1972).

As cinco espécies de Tetragonopterinae apresentaram, no geral, altos valores de sobreposição alimentar quando comparadas entre si. Estas espécies possuem distribuição espacial e dieta semelhantes, utilizando como alimento principalmente insetos e material vegetal. Entretanto, Astyanax bimaculatus apresenta uma dieta bem mais diversificada, quando comparada com A. eigenmanniorum, A. scabripinnis e Hyphessobrycon anisitsi. Entre A. eigenmanniorum e A. scabripinnis e entre H. anisitsi e Bryconamericus sp. as dietas foram muito semelhantes. Porém, é pouco provável que estas espécies sofram pressões devido à sobreposição alimentar no ambiente estudado, pois foram pouco frequentes e estiveram representadas por poucos indivíduos.

Diferenças no habitat reduzem a sobreposição de H. anisitsi

e de Bryconamericus sp., espécies encontradas na superfície ou meia-água, com as três espécies de ciclídeos, encontradas mais próximo ao fundo.

Entre as três espécies de ciclídeos, os valores de sobreposição foram altos, sendo encontradas diferenças apenas quando feita uma análise mais detalhada na dieta destas espécies, pois as três possuem distribuição espacial e temporal semelhantes. Tilapia rendalli possui uma dieta bem menos diversificada, sendo os crustáceos planctônicos e larvas aquáticas pouco frequentes na sua dieta, ao contrário do que ocorre com Geophagus brasiliensis e Cichlasoma facetum. Para estas duas últimas espécies, as principais diferenças na dieta foram a alta frequência de Tecamebas e Oligochaeta apenas na dieta de G. brasiliensis. Outra diferença, mesmo que de menor importância na dieta destas duas últimas espécies, foi quanto aos tipos de peixes utilizados como presas. Em G. brasiliensis os peixes ingeridos eram espécies de fundo, ao passo que em C. facetum as presas eram de superfície.

Quanto a Characidium cf. fasciatum, diferenças na distribuição espacial diminuem sua sobreposição alimentar com Paroligosarcus pinto e Hoplias malabaricus. As duas últimas espécies são encontradas em remansos, enquanto Characidium é comum em locais de correnteza.

Em alguns casos, a existência de segregação temporal possibilitou a utilização de recursos alimentares semelhantes por diferentes espécies de peixes. Assim, Gymnotus carapo e Synbranchus marmoratus, espécies de atividade noturna, apresentam altos valores de sobreposição alimentar com várias espécies diurnas, sem que haja interferência direta entre elas.

Entre G. carapo e S. marmoratus, ambas com distribuição

espacial e temporal semelhante, as únicas diferenças notadas, que poderiam levar a um decréscimo na sobreposição, foram encontradas ao analisar a dieta geral destas duas espécies, sendo mais diversificada em G. carapo. Porém, em S. marmoratus a dieta relativamente simples poderia ser devida ao pequeno número de exemplares analisados e não propriamente a um regime mais restrito.

Rhamdella minuta apresentou uma dieta muito semelhante a G. carapo, S. marmoratus e Characidium cf. fasciatum. Como, no presente estudo e na literatura consultada, não foram encontrados dados sobre sua distribuição espacial e temporal, torna-se difícil verificar quais as diferenças, se existirem, que poderiam ocorrer entre Rhamdella minuta e as outras três espécies. O mesmo é válido para Rhamdia cf. hilarii, que apresentou sobreposição alimentar com Characidium cf. fasciatum.

Finalizando, os resultados mostram que o ribeirão do Tabajara apresenta uma comunidade de peixes com dietas diversificadas, na maioria das espécies, utilizando como alimento principalmente insetos, tanto de origem autóctone como alóctone. Altos valores de sobreposição na dieta foram constatados para várias espécies. Contudo, a maior parte das sobreposições encontradas é aparente, pois diferenças na distribuição espacial e temporal determinam um decréscimo na sobreposição, facilitando a coexistência entre as espécies.

RESUMO

O regime alimentar, a distribuição estacional, espacial e temporal e alguns aspectos da morfologia, foram examinados para dezoito espécies de peixes do ribeirão do Tabajara, Limeira, São Paulo.

Os peixes de um trecho, de aproximadamente 100 m, do ribeirão do Tabajara foram coletados bimestralmente, de novembro de 1979 a outubro de 1980.

Na comunidade estudada, oito espécies, representando 44,4% do total de espécies coletadas, estiveram presentes no riacho o ano todo. Esta comunidade residente era composta por Paroligosarcus pintoii, Geophagus brasiliensis, Cichlasoma facetum, Astyanax bimaculatus, Hypostomus ancistroides, Curimata gilberti, Characidium cf. fasciatum e Hyphessobrycon anisitsi. As demais espécies (55,6%) juntavam-se à comunidade residente somente em certas épocas do ano, levando assim a uma variação estacional na composição da comunidade. Algumas destas espécies, consideradas imigrantes, foram coletadas somente na estação chuvosa (Hoplias malabaricus, Gymnotus carapo, Holoshesthes heterodon, Tilapia rendalli e Synbranchus marmoratus), outras somente na estação seca (Astyanax eigenmanniorum, Astyanax scabripinnis e Bryconamericus sp.) e outras tanto na estação chuvosa como na seca (Rhamdia cf. hilarii e Rhamdella minuta). Para H. heterodon, S. marmoratus, A. eigenmanniorum e A. scabripinnis, devido ao pequeno número de indivíduos coletados ao longo do ano (menos de 5 para cada espécie), não é seguro concluir que tem sua ocorrência, no ribeirão

do Tabajara, concentrada somente na estação chuvosa ou na estação seca.

Nesta comunidade, Paroligosarcus pintoi e Geophagus brasiliensis constituíram as espécies dominantes.

As espécies de peixes, presentes no riacho o ano todo, não apresentaram variação estacional na dieta geral. A maior parte das espécies apresentou uma dieta diversificada. Apenas duas espécies, Curimata gilberti e Hypostomus ancistroides, foram consideradas especialistas, utilizando como alimento as algas e matéria orgânica existentes no lodo.

Dos recursos alimentares disponíveis no ambiente, os insetos, na fase de vida aquática ou na de vida terrestre, constituíram o item mais importante na dieta dos peixes, sendo utilizado pela maioria das espécies. As algas, crustáceos planctônicos e vegetais superiores foram os itens seguintes na ordem de importância na dieta.

Quanto ao regime alimentar, oito espécies foram consideradas onívoras, seis carnívoras, duas herbívoras e duas iliófagas. Foi verificada uma relação entre dieta e comprimento do tubo digestivo. Nas espécies carnívoras o comprimento do tubo digestivo não ultrapassou o comprimento do corpo. Por outro lado, para as espécies que se alimentavam de matéria vegetal, o tubo digestivo representou 1,5 vezes o comprimento do corpo nas espécies onívoras, ou mesmo 4 a 5 vezes, nas espécies herbívoras. Nas espécies de regime iliófago, o comprimento do tubo digestivo foi bem maior que o comprimento do peixe. Para as espécies iliófagas foram também observadas mudanças ontogenéticas no comprimento do tubo digestivo, sendo este maior nos indivíduos adultos.

Pela análise da distribuição espacial dos peixes, foi no-

tado que as espécies estavam, em muitos casos, distribuídas diferencialmente nos estratos horizontal e vertical e em água aberta ou junto à vegetação marginal. Quanto ao período de atividade, a maior parte das espécies coletadas era ativa durante o dia, apenas algumas espécies sendo noturnas.

Várias espécies apresentaram sobreposição espacial. Porém, em alguns casos, devido a diferenças no período de atividade, um mesmo habitat era explorado por mais de uma espécie sem necessariamente ocorrer uma sobreposição espacial direta.

Para a maior parte das espécies estudadas foi possível relacionar algumas características estruturais externas, como formato do corpo, posição da boca e tipo de dentição, com o habitat, tipo de alimento consumido e o modo como ele é capturado.

Pela análise da dieta das espécies através do índice de sobreposição alimentar apresentado por Schoener, foi notada a existência de vários casos de alta sobreposição alimentar entre as espécies. Porém, na maior parte destes casos, diferenças na distribuição espacial e temporal parecem levar a um decréscimo na sobreposição alimentar, reduzindo assim a possibilidade de competição alimentar e aumentando a possibilidade de coexistência entre espécies que apresentaram dietas semelhantes.

SUMMARY

The food habits, seasonal, spatial and temporal distributions and some aspects of the morphology were examined for eighteen species of fishes of the ribeirão do Tabajara, Limeira, São Paulo.

The fishes of a stretch (approximately 100 m) of the ribeirão do Tabajara were collected bimonthly, between November 1979 and October 1980.

In the community studied, eight species, representing 44,4% of the total species sampled, were present in the stream all of the year. This resident community was composed of: Paroligosarcus pintoi, Geophagus brasiliensis, Cichlasoma facetum, Astyanax bimaculatus, Hypostomus ancistroides, Curimata gilberti, Characidium cf. fasciatum and Hyphessobrycon anisitsi. The other species (55,6%) joined the resident community only at certain times, thus determining the seasonal changes in the species composition of this community. Some of these species, considered immigrants, were collected only in the wet season (Hoplias malabaricus, Gymnotus carapo, Holoshesthes heterodon, Tilapia rendalli and Synbranchus marmoratus), others only in the dry season (Astyanax eigenmanniorum, Astyanax scabripinnis and Bryconamericus sp.) and others both in the wet and dry season (Rhamdia cf. hilarii and Rhamdella minuta). For H. heterodon, S. marmoratus, A. eigenmanniorum and A. scabripinnis it is not possible to conclude that these species occurred in the ribeirão do Tabajara only at the wet season or at the dry season because few specimens

(less than five of each species) were caught along the year.

In this community, Paroligosarcus pintoi and Geophagus brasiliensis were the dominant species.

The species present in the stream all of the year did not demonstrate seasonal variation in total diet. Most species have great plasticity in their diets. Only two species, Curimata gilberti and Hypostomus ancistroides, were considered specialists, feeding on algae and organic matter present in the mud.

Among the food resources available in this habitat, insects, including both aquatic stages and terrestrial insects, were the more important item in the diet of the fishes, and were consumed by most species. Algae, planktonic crustaceans and vascular plant fragments, in this order, were the next important items in the diet of the fishes.

Studies in the food habits showed that eight species present in the community were omnivores, six were carnivores, two were herbivores and two were mud-feeders. A relation between the diet and the length of the digestive tract was established. In the carnivores species the length of the digestive tract did not exceed the length of the body. But, among the species that consumed plant material, the omnivores possessed digestive tracts that comprises about one and half times the length of the body and the herbivores four and five times its length. In the mud-feeders the length of the digestive tract was much longer than the length of the body. For these mud-feeding species ontogenetic changes in the length of the digestive tract were also observed, this being relatively longer in the adults than in the young.

Through the analysis of the spatial distribution it was seen that species were differentially distributed in both hori-

zontal and vertical zones, and between open water and marginal vegetation. In terms of temporal distribution, most species sampled were diurnal, only a few were nocturnal.

Many species presented spatial overlap. But, in some cases, because of time separations, two species could explore the same habitat without having direct spatial overlap.

For most of the species studied it was possible to relate some morphological structures, such as body shape, mouth position and dentition, with habitat, type of food consumed and feeding behavior.

The analysis of similarities among diets, using the food overlap measure of Schoener, revealed many cases of high levels of dietary overlap between species. However, in most situations, differences in spatial and temporal distributions of the fishes being compared diminished the possibility of food competition and thereby increased the possibility of their coexistence in the same area.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS¹

- ABRAMS, P., 1980. Some comments on measuring niche overlap. Ecology, 61 (1): 44-9.
- ALLEN, K.R., 1935. The food and migration of the perch (Perca fluviatilis) in Windermere. J.Anim.Ecol., 4: 264-73.
- ALMEIDA, V.G., 1971. Descrição de uma nova espécie do gênero Characidium (Pisces, Characidae). Pap.avulsos Zool., S Paulo (14): 111-9.
- AZEVEDO, P. de, 1938. O cascudo dos açudes nordestinos "Plecotomus plecostomus". Archos Inst.biol., S Paulo, 9: 211-24.
- _____; DIAS, M.V. & VIEIRA, B.B., 1938. Biologia do saguirú (Characidae, Curimatinae). Mems Inst. Oswaldo Cruz, 33 (4) : 481-553.
- BAKER, J.A. & ROSS, S.T., 1981. Spatial and temporal resource utilization by southeastern Cyprinids. Copeia, (1): 178-89.
- BAKER-DITTUS, A.M., 1978. Foraging patterns of three sympatric Killifish. Copeia, (3): 383-9.

¹ A elaboração das referências foi feita segundo Associação Brasileira de Normas Técnicas. PNB 66/77. Rio de Janeiro.

- BALL, J.N., 1961. On the food of the brown trout of Llyn Tegid. Proc. zool.Soc.Lond., 137: 599-622.
- BARBIERI, M.C.; BARBIERI, G. & MARINS, M. de A., 1981. Sobre a anatomia e histologia de ovário de Geophagus brasiliensis (Quoy & Gaimard, 1824) na represa do Lobo, Estado de São Paulo. Revta.bras.Biol., 41 (1): 163-8.
- BARNES, R.D., 1977. Zoologia de los invertebrados. 3.ed. México, Interamericana, 826p.
- BICUDO, C.E.M. & BICUDO, R.M.T., 1970. Algas de águas continentais brasileiras; chave ilustrada para identificação de gêneros. São Paulo, Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências, 228p.
- BORROR, D.J. & DeLONG, D.M., 1969. Introdução ao estudo dos insetos; trad. de Diva Diniz Correa, et alii. São Paulo, EDUSP e Edgar Blücher, 653p.
- BREder Jr., C.M., 1927. The fishes of the rio Chucunaque drainage, eastern Panama. Bull.Am.Mus.nat.Hist., 57: 91-176.
- BRITSKI, H.A., 1972. Peixes de água doce do Estado de São Paulo; Sistemática. In: COMISSÃO INTERESTADUAL DA BACIA PARANÁ-URUGUAI. Poluição e piscicultura; notas sobre poluição, ictiologia e piscicultura. São Paulo, Fac. Saúde Pública da USP e Instituto de Pesca da C.P.R.N., p.79-108.

- BULLOCK, T.H.; FERNANDES-SOUZA, N.; GRAF, W.; HELBIGENBERG, W. ; LANGNER, G.; MEYER, D.L.; PIMENTEL-SOUZA, F.; SCHEICH, H. & VIANCOUR, T.A., 1979. Aspectos do uso da descarga do órgão elétrico e eletrorrecepção nos Gymnotoidei e outros peixes amazônicos. Acta Amazonica, 9 (3): 549-72.
- BUSSING, W.A. & LÓPEZ S., MYRNA, I., 1977. Distribución y aspectos ecológicos de los peces de las cuencas hidrográficas de Arenal, Bebedero y Tempisque, Costa Rica. Revta.Biol.trop., 25 (1): 13-37.
- CARAMASCHI, E.M.P., 1979. Reprodução e alimentação de Hoplias malabaricus (Bloch, 1794) na represa do rio Pardo (Botucatu, SP) (Osteichthyes, Cypriniformes, Erythrinidae). São Carlos, 1979 (Dissertação-Mestrado), Universidade Federal de São Carlos, Departamento de Ciências Biológicas. 144p.
- CHAO, L.N. & MUSICK, J.A., 1977. Life history, feeding habits, and function morphology of juvenile sciaenid fishes in the York river estuary, Virginia. Fishery Bull., 75 (4): 657-702.
- CHU, H.F., 1949. How to know the immature insects: an illustrated key for identifying the orders and families of many of the immature insects with suggestions for collecting, rearing and studying them. Dubuque, Iowa, W.M.C. Brown, 234p.
- CONOVER, W.T., 1971. Practical nonparametric statistics. New York, John Wiley & Sons, 462p.

- DAJOZ, R., 1972. Ecologia geral. São Paulo, Vozes e EDUSP, 474p.
- FINK, S.V. & FINK, W.L., 1981. Interrelationships of the ostariophysan fishes (Teleostei). Zool.J.Linn.Soc., 72 (4) : 297-353.
- FROST, S.W., 1959. Insect life and insect natural history. 2.ed. New York, Dover, 526p.
- FRYER, G. & ILES, T.D., 1972. The Cichlid fishes of the Great Lakes of Africa: their biology and evolution. Neptune city, T.F.H., 641p.
- GODOY, M.P. de, 1972a. Idade, crescimento e peso de peixes. In: COMISSÃO INTERESTADUAL DA BACIA PARANÁ-URUGUAI. Poluição e piscicultura; notas sobre poluição, ictiologia e piscicultura. São Paulo, Fac. Saúde Pública da USP e Instituto de Pesca da C.P.R.N., p.137-45.
- _____, 1972b. Migração dos peixes - marcação. In: COMISSÃO INTERESTADUAL DA BACIA PARANÁ-URUGUAI. Poluição e piscicultura; notas sobre poluição, ictiologia e piscicultura. São Paulo, Fac. Saúde Pública da USP e Instituto de Pesca da C.P.R.N., p. 147-53.
- _____, 1975. Peixes do Brasil: subordem Characoidei. Piracicaba, Franciscana, v. 1-2-3.

- GOMES, A.L., 1956. Descrição de uma nova espécie de "Luciopimelodinae" do rio Mogi Guaçu, Estado de São Paulo (Pisces, Nematognathi, Pimelodidae). Revta.bras.Biol., 16 (4): 403-13.
- _____ & AZEVEDO, P. de, 1960. Os peixes de Monte Alegre do Sul, Estado de São Paulo. Pap. avulsos Dep.Zool., Sec.Agr. S Paulo, 14 (16): 133-47.
- GOSLINE, W.A., 1973. Considerations regarding the phylogeny of Cypriniform fishes with special reference to structures associated with feeding. Copeia, (4): 761-76.
- GOULDING, M., 1980. The fishes and the forest: explorations in Amazonian natural history. California, California Univ Pr, 280 p.
- HENSLEY, D.A. & MOODY, D.P., 1975. Occurrence and possible establishment of Hoplias malabaricus (Characoidei: Erythrinidae) in Florida. Fla scient., 38 (2): 122-8.
- HONDA, E.M.S., 1972. Contribuição ao conhecimento da biologia de peixes do Amazonas. I - Alimentação de Geophagus. Acta Amazonica, 2 : 81-8.
- HYNES, H.B.N., 1950. The food of fresh-water sticklebacks (Gasterosteus aculeatus and Pygosteus pungitius), with a review of methods used in studies of the food of fishes. J.Anim.Ecol., 19: 36-57.

- JOLY, A.B., 1963. Gêneros de algas de água doce da cidade de São Paulo e arredores. Rickia, (supl.1): 1-186.
- KEAST, A. & WEBB, D., 1966. Mouth and body form relative to feeding ecology in the fish fauna of a small lake, Lake Opinicon, Ontario. J.Fish.Res.Bd.Canada, 23 (12): 1845-74.
- KNÖPPEL, H-A., 1969. Investigações acerca da oferta alimentar em um igarapé de água clara amazônico, baseadas no conteúdo estomacal de Gymnotus carapo L. e Pyrrhulina brevis Steind.(Pisces, Gymnotoidei). SIMPOSIO Y FORO DE BIOLOGIA TROPICAL AMAZONICA, 2., Leticia, AM, 1969. p.73-80.
- _____, 1970. Food of Central Amazonian fishes; contribution to the nutrient-ecology of Amazonian rain forest streams. Amazoniana, 2 (3): 257-352.
- KRAMER, D.L., 1978. Reproductive seasonality in the fishes of a tropical stream. Ecology, 59 (5): 976-85.
- LARKIN, P.A., 1956. Interspecific competition and population control in freshwater fish. J.Fish.Res.Bd.Canada, 13 (3): 327-42.
- LINTON, L.R.; DAVIES, R.W. & WRONA, F.J., 1981. Resource utilization indices: an assessment. J.Anim.Ecol., 50: 283-92.
- LOWE-McCONNELL, R.H., 1964. The fishes of the Rupununi savanna district of British Guiana, South America. Part I Ecological groupings of fish species and effects of the seasonal cycle on the fish. J.Linn.Soc.Zool., 45 (304): 103-44.

- _____, 1967. Some factors affecting fish populations in Amazonian waters. Atas Simp.Biota Amazônica, 7: 177-86.
- _____, 1969a. Speciation in tropical freshwater fishes. Biol.J.Linn.Soc., 1: 55-75.
- _____, 1969b. The cichlid fishes of Guyana, South America, with notes on their ecology and breeding behaviour. Zool.J.Linn.Soc., 48: 255-302.
- _____, 1975. Fish communities in tropical freshwaters: their distribution, ecology and evolution. London, Longman, 337p.
- _____, 1979. Ecological aspects of seasonality in fishes of tropical waters. Symp.zool.Soc.Lond., 44: 219-41.
- MACARTHUR, R.H., 1972. Geographical ecology; patterns in the distribution of species. New York, Harper & Row, 269p.
- MARLIER, G., 1968. Études sur les lacs de l'Amazonie Centrale III. Les poissons du lac Redondo; Les poissons du rio Preto da Eva. Cadern.Amazônia, 11: 23-57.
- MARSHALL, N.B., 1976. The life of fishes. 5.ed. New York, Universe Books, 402p. (The Universe Natural History Series).
- MENEZES, N.A., 1969. The food of Brycon and three closely related genera of the tribe Acestrorhynchini. Pap.avulsos Zool., S Paulo, 22 (20): 217-23.

- MONTGOMERY, W.L., 1977. Diet and gut morphology in fishes, with special reference to the monkeyface prickleback, Cebidichthys violaceus (Stichaeidae: Blennioidei). Copeia, (1): 178-82.
- MOREAU, J., 1971. Biologie comparée de Tilapia rendalli (Boulenger) (Pisc. Cichl.) au lac Itasy et lac de Montasoa. Cash.ORSTOM., ser. Hydrobiol., 1: 3-52.
- NIKOLSKY, G.V., 1963. The ecology of fishes. London, Academic, 352p.
- NIMER, E., 1977a. Clima. In: FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Geografia do Brasil; região sudeste. Rio de Janeiro, SERGRAF-IBGE, v.3, p.51-89.
- _____, 1977b. Clima. In: FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Geografia do Brasil; região nordeste. Rio de Janeiro, SERGRAF-IBGE, v.2, p.47-84.
- NOMURA, H. & SEIXAS, M.H., 1970. Considerações sobre a biologia da Tilápia, Tilapia melanopleura Dumeril, 1859 da fazenda Monte Alegre (Ribeirão Preto, São Paulo). Ciênc.Cult., S Paulo, 22 (3): 199-205.
- _____, & CARVALHO, S.C. de, 1972. Biologia e número de rastros do acarã, Geophagus brasiliensis (Quoy & Gaimard, 1824) (Pisces, Cichlidae). Revta.bras.Biol., 32 (2): 169-76.

- _____, 1975a. Fecundidade, maturação sexual e índice gônado-somático de lambaris do gênero Astyanax Baird & Girard, 1854 (Osteichthyes, Characidae), relacionados com fatores ambientais. Revta.bras.Biol., 35 (4): 775-98.
- _____, 1975b. Alimentação de três espécies de peixes do gênero Astyanax Baird & Girard, 1854 (Osteichthyes, Characidae) do rio Mogi Guaçu, SP. Revta.bras.Biol., 35 (4): 595-614.
- _____; OLIVIERI, M.J.; LELLIS, A.M.P. & CALDO, B.E., 1975. Caracteres merísticos e biologia do cascudo-bugio, Plecostomus ancistroides Ihering, 1911 (Pisces, Loricariidae). Cientifica, 3 (2): 232-45.
- _____ & TAVEIRA, A.C.D., 1979. Biologia do saguiru, Curimatus elegans Steindachner, 1874 do rio Mogi Guaçu, São Paulo (Osteichthyes, Curimatidae). Revta.bras.Biol., 39 (2): 331-9.
- _____ & BARBOSA, J.M., 1980. Biologia do acarã-cascudo, Cichlasoma bimaculatum (L., 1758) do riacho Bem Posta (Campo Maior, Piauí) (Osteichthyes, Cichlidae). Revta.bras.Biol., 40 (1): 159-63.
- _____ & HAYASHI, C., 1980. Caracteres merísticos e biologia do saguiru, Curimatus gilberti (Quoy & Gaimard, 1824), do rio Morgado (Matão, São Paulo) (Osteichthyes, Curimatidae). Revta.bras.Biol., 40 (1): 165-76.

- _____; NEMOTO, L. & MUELLER, I.M.M., 1981. Alimentação de seis espécies de peixes do gênero Plecostomus Walbaum, 1782 (Pisces, Loricariidae), do rio Mogi Guaçu, SP. Semana Regional de Ecologia, 2., São Carlos, Univ. Fed. S. Carlos. p. 389-405.
- PIANKA, E.R., 1978. Evolutionary ecology. 2.ed. New York, Harper & Row, 397p.
- ROBERTS, T.R., 1972. Ecology of fishes in the Amazon and Congo Basins. Bull.Mus.comp.Zool., 143 (2): 117-47.
- SAUL, W.G., 1975. An ecological study of fishes at a site in upper Amazonian Ecuador. Proc.Acad.nat.Sci.Philad., 127 (12) : 93-134.
- SAZIMA, I., 1980. Estudo comparativo de algumas espécies de peixes lepidófagos (Osteichthyes). São Paulo, 1980 (Tese-Doutoramento), Universidade de São Paulo, Instituto de Biociências. 264p.
- SCHROEDER-ARAUJO, L.T., 1980. Alimentação dos peixes da represa de Ponte Nova, Alto Tietê. São Paulo, 1980 (Tese-Doutoramento), Universidade de São Paulo, Instituto de Biociências. 88p.
- SCHOENER, T.W., 1968. The Anolis lizards of Bimini: resource partitioning in a complex fauna. Ecology, 49 (4): 704-26.
- SIEGEL, S., 1975. Estatística não paramétrica. São Paulo, McGraw Hill do Brasil, 350p.

- SOARES, M.G.M., 1979. Aspectos ecológicos (alimentação e reprodução) dos peixes do igarapé do Porto, Aripuanã, MT. Acta Amazonica, 9 (2): 325-52.
- SOKAL, R.R. & ROHLF, F.J., 1969. Biometry; the principles and practice of statistics in biological research. San Francisco, W.H. Freeman, 776p.
- STEMPNIEWSKI, H.L., 1972. Aspectos da piscicultura no Estado de São Paulo. In: COMISSÃO INTERESTADUAL DA BACIA PARANÁ-URUGUAI. Poluição e piscicultura; notas sobre poluição, ictiologia e piscicultura. São Paulo, Fac. Saúde Pública da USP e Instituto de Pesca da C.P.R.N., p.207-16.
- UIEDA, V.S. & SAZIMA, I., 1982. Hábito alimentar de Paroligosarcus pinto (Pisces: Characidae). Ciênc.Cult., S Paulo, 34 (supl. 7): 857.
- WALTER, H., 1971. Ecology of tropical and subtropical vegetation. New York, Van Nostrand Reinhold, 539p.
- WEATHERLEY, A.H., 1963. Notions of niche and competition among animals, with special reference to freshwater fish. Nature, 197 (5): 14-7.
- WERNER, E.E., 1977. Species packing and niche complementarity in three sunfishes. Am.Nat., 111 (979): 553-78.

WINDELL, J.T., 1968. Food analysis and rate of digestion. In:
RICKER, W.E., ed. Methods for assessment of fish production
in fresh waters. Oxford, Blackwell, p.197-203.

ZARET, T.M. & RAND, A.S., 1971. Competition in tropical stream
fishes: support for the competitive exclusion principle. Eco-
logy, 52 (2): 336-42.