

Impf.

Este exemplar compreende a redação final da tese defendida pelo candidato Walter Barrella e aprovada pela comissão julgadora



Universidade Estadual de Campinas

Campinas, 20/4/89

[Signature]
Miguel Petrere Jr.

Estrutura da Comunidade de Feixes da Bacia do Rio Jacaré Pepira (SP) em Diferentes Biótopos

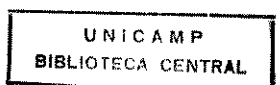
Walter Barrella *[initials]*

Orientador: Prof. Dr. Miguel Petrere Jr. *[initials]*

Tese apresentada à Universidade Estadual de Campinas, como parte dos requisitos necessários para obtenção do título de Mestre em Ciências, na área de Ecologia

Campinas

1989



Dedico esta obra a minha esposa,
que durante esses longos meses de trabalho,
soube se fazer presente em todos os momentos,
me ajudando e me incentivando com muito carinho,
amor e dedicação.

A voce Fernanda,
a seu sorriso,
uma parte do sonho
que se torna realidade...

Agradecimentos:

Quero expressar meus sinceros agradecimentos a todas as pessoas que, preocupadas com a questão ambiental, contribuíram para a realização deste trabalho:

Ao Prof. Dr. Miguel Petrere Jr. pela esplendida orientação desta tese, grande apoio e inestimável amizade.

Ao Prof. Ronaldo Borges Barthem pelas valiosas idéias sugeridas, incentivo e profunda amizade.

À Profa. Dra. Antonia Cecília Z. Amaral pela orientação de programa durante a fase de conclusão dos créditos.

Ao Dr. João Batista Negrão, ao Prof. Cezar Lourenção e ao Sr. Pedro Luis Ragazzi pelo convite e apoio dedicado à realização deste no Rio Jacaré Pepira.

Ao soldado da FM "Pedrão" pelo grande auxílio dado nas coletas de campo.

Ao Prof. Dr. Júlio César Garavello pela identificação das espécies e informações biológicas complementares de imenso significado para algumas das conclusões alcançadas.

À Profa. Neire do Rossio Martins pela utilização do computador do Centro de Informação e Divulgação Cultural (CIDIC-UNI-CAMP) e pela sincera amizade.

Ao Prof. Dr. José Armando Valente pela utilização dos computadores do Núcleo de Informática Aplicada a Educação (NIED-UNI-CAMP), pelo grande apoio e amizade.

Aos professores Dr. Ivan Sazima, Dr. Sérgio F. dos Reis, Dr. Júlio César Garavello e Dr. Jean Louis Valentin pelas valiosas sugestões e observações finais sobre este trabalho.

Aos meus pais e familiares que sempre me apoiaram.

Aos meus amigos Juan, Tchê, Ronaldo, Cris, Agostinho, Lê, Marão, Angelo, Ski, Stelinha, Trigo e todos aqueles que me orgulho de conhecer, pelo constante apoio e carinho.

Este trabalho foi realizado no Departamento de Zoologia do Instituto de Biologia da Universidade Estadual de Campinas e contou com o apoio das seguintes instituições:

- UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
- COORDENAÇÃO DE APERFEICOAMENTO DO PESSOAL DO ENSINO SUPERIOR
- CONSÓRCIO DE DEFESA DO RIO JACARÉ PEPIRA

O autor extrema seus agradecimentos à estas instituições.

Resumo

O objetivo desta tese foi o de obter dados padronizados de características abióticas e bióticas do ecossistema da bacia do Rio Jacaré Pepira (SP/Brasil). Utilizando análises multivariadas, foi possível reconhecer alguns padrões da comunidade de peixes e, interpretar como estes são influenciados pelas modificações ambientais. Ao longo do trecho inicial do rio, 26 variáveis ambientais foram medidas e informações referentes à distribuição, morfologia, abundância, diversidade, riqueza e biomassa das espécies de peixes foram coletadas.

Através da análise de classificação foram reconhecidos 3 tipos principais de habitats: alagados, riachos e corredeiras. Em cada habitat, há um conjunto de condições típicas que foram reconhecidos e correlacionados pelas análises fatorial e correlação canônica. Utilizando dados de distribuição, obteve-se dez associações de espécies sendo que, apenas três se apresentaram correlacionadas com algum fator ambiental. A análise dos dados de abundância, diversidade e biomassa das espécies, produziram 9 fatores de comunidade sendo que destes, 4 apresentaram correlações com o ambiente.

Através destas análises, pode-se verificar que nos diferentes habitats ocorrem comunidades com diferentes padrões biológicos. Entretanto, perturbações ambientais podem modificar o ecossistema, fazendo com que suas comunidades atinjam diferentes estágios de

sucessão. Além disto, as modificações biológicas produzidas por perturbações ambientais, são influenciadas tanto pelas características da perturbação (tipo e intensidade) como também, pelo tipo de ambiente na qual ela está agindo. De forma geral, o ecossistema da bacia do Rio Jacaré Fepira, está sofrendo perturbações e sua comunidade tende a tornar-se menos rica em espécies e com menor biomassa.

Abstract

The aim of this thesis was to characterize the Jacaré Pepira river through standardized data, related to biotic and abiotic traits. Employing multivariata data analyses it was possible to recognize different patterns of fish communities and interpret how are they influenced by environmental modifications. From the river headstreams, 26 environmental variables were measured and informations concerned to fish species, distribution, morphology, abundance, diversity, richness and biomass were coleted.

Classification analyses pointed out 3 main types of habitats: floodplain, small streams and rapids. For each of these habitats, there is a set of typical conditions which were recognized and correlated through factorial and canonical correlation analyses. Distribution of species data when analysed presented 10 assemblages, from which 3 were correlated to some environmental trait. The analyses of abundance, diversity and biomass data showed 9 community factors, from which 4 were correlated with the environmental.

As a consequence of these analyses it is possible to hypothesize that different habitats present differential fish communities. Moreover, environmental perturbations may modify the ecosystem by decreasing diversty and abundance of fish species; this is the present case of the Jacaré Pepira river.

SUMÁRIO

Introdução	1
Materiais e Métodos	8
1. Levantamento da área e escolha dos locais de coleta.....	9
2. Coleta de peixes.....	14
3. Medidas ambientais.....	16
4. Medidas biológicas.....	22
5. Tratamento dos dados.....	31
Resultados	38
Caracterização do ambiente e das localidades visitadas.....	38
Ictiofauna - composição, diversidade, abundância e biomassa....	55
Distribuição da ictiofauna e tipos de habitats.....	70
Fatores ambientais.....	77
Associações das espécies.....	81
Associações das espécies e suas relações com o meio ambiente...88	
Características das comunidades.....	92
Correlações com o ambiente.....	97
Atributos ecomorfológicos.....	101
Atividade natatória horizontal e vertical das espécies....	107
Movimentação e posicionamento das espécies.....	109
Tamanho do alimento e posição na coluna d'água.....	113

Discussão	116
Metodologia empregada.....	116
O ecossistema - Facia do Jacaré Pepira.....	131
- Planície Inferior.....	133
- Planície Superior.....	135
- Represa.....	138
- Corredeiras.....	139
- Riachos.....	140
Zonação e perturbação encontrada nos ambientes.....	141
Propostas para conservação e manejo do ecossistema.....	158
- Preservação das matas naturais.....	159
- Proteção dos mananciais.....	159
- Preservação, manejo e exploração dos recursos utilizados.....	161
Referências	163
Anexos	174

Estrutura da Comunidade de Peixes
da Bacia do Rio Jacaré Pepira (SP)
em Diferentes Biótopos.

Introdução

A capacidade de sustentação da população humana está diminuindo rapidamente em todo o planeta devido ao aumento explosivo da demanda de energia, alimentos e outros bens de consumo que estimulam a rápida destruição das fontes de recursos vivos existentes. Práticas exploratórias ou manejos inadequados resultam da impossibilidade de integração entre o desenvolvimento tecnológico e a conservação do ambiente. Algumas instituições internacionais vêm tentando, nos últimos anos, elaborar uma estratégia para a conservação dos recursos vivos mundiais, porém, têm esbarrado na falta de apoio e capacidade para a conservação, na crença de que a conservação dos recursos é um fator limitante para o desenvolvimento e no subdesenvolvimento da conservação onde esta é mais necessária, sobretudo nas zonas rurais dos países em desenvolvimento (IUCN, 1984).

A ocupação da terra no Brasil começa a atingir um estágio delicado devido principalmente a uma crescente exploração dos recursos naturais. A devastação das matas e de outros ecossistemas vem ocorrendo de forma desenfreada com o propósito de abertura de frentes para o desenvolvimento de atividades extrativistas, agropecuárias, industriais e ur-

banas. Infelizmente, tal ocupação não está sendo feita de forma racional, apresentando uma prática puramente imediatista onde a principal preocupação é a de conseguir o máximo de produção com um mínimo esforço, sem nenhum planejamento relativo à conservação das condições que permitam a renovação dos recursos para que possam ser posteriormente explorados. Como resultado já estão sendo observadas profundas modificações nos principais ecossistemas envolvidos, localizados nas regiões mais internas do país, onde ainda existe uma cobertura vegetal equilibrada associada a um complexo conjunto de bacias hidrográficas. Os rios atuam como principais componentes de ecossistemas maiores, as bacias, e sofrem grande influência de processos externos que modificam suas condições naturais (Welcomme, 1985).

Os ecossistemas são unidades operacionais básicas em ecologia. Apresentam características físico-químicas e biológicas que se interagem de forma complexa produzindo um equilíbrio intrínseco que modifica as suas propriedades através da sucessão dos eventos consequentes da evolução dos ecossistemas, modificando a quantidade de energia fixada, o tamanho das populações e a estrutura das comunidades existentes (Tundisi, 1978).

Os principais sistemas de rios são de imenso significado biológico devido a sua estreita relação com o crescimento econômico das regiões adjacentes. Os rios serão, sem dúvida, modificados marcadamente dentro dos próximos anos e as informações sobre a transição que ocorrerão nestes sistemas para um estado pós industrial servirão de base para o

desenvolvimento de técnicas adequadas de conservação e manejo dos seus recursos associados. Apesar dos grandes sistemas de rios tropicais serem os maiores habitats considerados na ecologia aquática, poucas generalizações biológicas e físico-químicas podem ser feitas sobre estes ambientes. Isto se deve parcialmente pela ignorância ecológica e pela grande variabilidade das condições existentes nestes habitats. Os estudos destes sistemas não apenas aumentam o conhecimento geral da ecologia de água doce no senso descritivo e conceitual, mas também providenciam importantes dados para padrões racionais do uso de recursos (Farnworth & Goley, 1974).

Na área de drenagem dos maiores rios tropicais existe um complexo sistema formado por vários habitats, que podem ser classificados de diversas maneiras de acordo com o enfoque do estudo. Os canais principais destes sistemas, embora bastante expressivos no volume e na diversidade biótica, constituem apenas partes do biota existente dentro das bacias. Rios e riachos tributários que contribuem na determinação da química da água do rio principal, suportam uma outra parte diferenciada da comunidade total.

As comunidades possuem propriedades que transcendem aquelas dos indivíduos e das populações. Estruturas tróficas, taxas de fixações, fluxos de energia, eficiências, diversidades e níveis de estabilidade são algumas delas. Porém, na ecologia de comunidades não existem padrões de análise, que devem ser construídos a partir da escolha de macro descritores ou de blocos de variáveis agregadas. Para que sejam

utilizados apropriadamente, estes macro descritores devem simplificar as informações, sem que ocorra a perda de sua essência, explicando as possíveis causas das modificações que ocorrem no tempo e espaço (Pianka, 1974).

As comunidades de peixes são influenciadas não apenas por eventos ocorrentes dentro do canal ou de seus braços associados, mas também estão sujeitas às influências externas. Os efeitos mais comuns que afetam as condições ambientais e, conseqüentemente, as comunidades de peixes são: a) mudanças no fluxo de água, aumentando ou diminuindo a diversidade de habitats existentes no rio; b) modificações na carga de silte que é lançada na água - o aumento da quantidade de silte acelera o assoreamento do rio, trazendo uma série de problemas como o sufocamento de peixes ou a diminuição da quantidade de alimento disponível; c) modificações na qualidade da água, principalmente pela introdução de materiais oriundos de atividades agrícolas, industriais e urbanas - inicialmente alguns destes incrementos podem ser aceitáveis e até benéficos para o sistema entretanto, ao atingir a capacidade de saturação do sistema, os acréscimos de substâncias produzirão rápidos processos de deterioração onde, as condições da água tornam-se desfavoráveis para seus habitantes. As atividades humanas que interferem direta ou indiretamente nas condições naturais das bacias, dentre outras, são: desmatamento, reflorestamento, urbanização, industrialização, agricultura, represamento e canalização dos rios. Estas modificações das condições nas bacias podem produzir variações na quantidade e qualidade da água, assim como o assoreamento com silte e outros materiais que afetam diretamente a forma do canal (Branco,

1970; Britski et al., 1984; Dorst, 1973; Felleberg, 1980; Odum, 1971; Welcomme, 1985).

O resultado destas alterações ambientais é a diminuição do número de indivíduos e do número das espécies da fauna nativa (Moyle et al., 1982; Courtenay et al., 1985; Pimm, 1986). Embora se saiba que este resultado é o produto de alterações ambientais, há poucos trabalhos referentes a estrutura da comunidade e seus principais componentes (Herbord, 1983; Caramaschi, 1986). Moyle et al. (1982) estudaram a distribuição e as exigências ecológicas das espécies de peixes presentes na bacia de Sacramento, Califórnia, descrevendo as principais comunidades de peixes. A maior preocupação destes autores concentrou-se na observação de relações significativas entre aspectos físico-químicos e a ocorrência e distribuição das espécies mais abundantes. Vannote et al. (1980) também encontraram correlações significativas entre as mudanças ambientais e as biológicas. Para eles, as variáveis geofísicas como largura e gradiente do rio, são os principais fatores de distribuição dos organismos e produzem diferenças entre as comunidades locais de um sistema de rio. Hawkes et al. (1986) classificaram as comunidades locais de riachos do Kansas em associações de espécies de peixes utilizando análises multifatoriais e correlacionaram as distribuições destas associações com alguns fatores ambientais. As variáveis ambientais que mais correspondiam às ecorregiões de peixes estavam relacionadas com os padrões fisiográficos, características das bacias, geologia, tipo de solo e vegetação natural existentes nos ambientes estudados.

A riqueza das espécies, isto é, o número de espécies que habitam vários sistemas de rios, é largamente atribuída ao tamanho deste sistema, representado principalmente pela área da bacia (Eadie et al., 1986) ou pelo comprimento do canal principal (Welcomme, 1985). Assim como a influência do tamanho do ambiente, o número e o tamanho dos nichos ecológicos existentes no ambiente participam de maneira bastante relevante na riqueza de espécies que ocorre num sistema (Giller, 1984). Provavelmente nos grandes rios tropicais existe um número bastante elevado de pequenos nichos que permitem a ocupação de um grande número de espécies. Além disto, habitats similares existentes nos sub-sistemas são geralmente separados por distâncias consideráveis de biótopos desunidos, favorecendo a formação de diferentes grupos de espécies adaptados às condições similares ao longo do rio (Welcomme, 1985).

A estrutura das comunidades de peixes está diretamente relacionada com a estabilidade dos fatores ambientais. As perturbações causadas por atividades humanas causam modificações que podem ser mais ou menos prejudiciais à comunidade. A avaliação do impacto que tais mudanças produzem sobre as estruturas de comunidades é de maior relevância para o conhecimento da importância das interações bióticas e as respostas das associações de espécies sobre estes fatores (Ross et al., 1986).

Para melhor entendimento das modificações da ictiofauna relativas às perturbações do ambiente, é necessária uma detalhada descrição da comunidade e das suas características taxonômicas para futuras comparações que servirão para detectar e interpretar tais mudanças, se, e quando estas ocorrerem (Balon, 1986).

O presente trabalho teve por objetivo identificar alguns padrões biológicos que diferenciam as comunidades locais de peixes, ocorrentes em diferentes habitats, na bacia do Rio Jacaré Pepira (SP). As relações existentes entre os padrões biológicos e os fatores abióticos, foram utilizadas para o desenvolvimento de uma técnica que avalia as causas modificadoras do ambiente e conseqüentemente da estrutura de comunidade dos peixes.

O levantamento inicial da distribuição e morfologia das espécies de peixes, bem como das características ambientais das localidades estudadas poderá ser utilizado como ponto inicial para elaboração de um plano de monitoramento e gerenciamento dos recursos do Rio Jacaré Pepira. A identificação dos principais fatores abióticos que interferem direta ou indiretamente nos padrões biológicos permitem interpretar as modificações estruturais da comunidade que ocorrem em resposta às mudanças ambientais causadas por atividades humanas. Este tipo de interpretação facilita a formação de propostas de conservação que visam a manutenção da estabilidade ambiental e o aumento da produtividade de alguns subsistemas estudados. Para que isto aconteça é necessário o desenvolvimento de técnicas de avaliação que possam ser

utilizadas em todas as comunidades existentes, com o propósito de padronização de dados a serem utilizados num estudo integrado do ecossistema.

Materiais e Métodos

A metodologia deste trabalho foi dividida em 5 partes: 1) Levantamento da área e escolha dos locais de coleta; 2) Coletas dos peixes; 3) Caracterização dos ambientes; 4) Medidas dos atributos ecomorfológicos das espécies comuns e 5) Tratamento dos dados.

Os dados deste trabalho foram coletados no mês de novembro de 1987 em diferentes pontos da bacia do Rio Jacaré-Pepira (SP). As amostras foram coletadas de modo estratificado, isto é em regiões que possivelmente apresentariam diferenças abióticas e bióticas.

Foram então amostrados alguns pontos do rio principal e também alguns tributários que se distribuem das cabeceiras até o trecho inferior do rio. Os locais das estações de coleta foram determinados principalmente pela facilidade de acesso ao local e o método de

captura dos peixes variou segundo as características dos cursos d'água.

Em cada estação foram obtidos: a presença da espécie, o número total de indivíduos capturados e número de indivíduos capturados por aparelho de pesca, o esforço destes aparelhos, a biomassa dos peixes coletados e algumas características físico-químicas.

1. Levantamento da área e escolha dos locais de coleta:

Para dar início ao trabalho, foi feito um levantamento das principais características ambientais da área, utilizando mapas, gráficos ou tabelas que expressem os padrões geomorfológicos, morfopedológicos, geológicos e hidrológicos, assim como as principais formações vegetais e ecossistemas aquáticos.

Através desta análise direta, foram reconhecidos os subsistemas com o dimensionamento dos principais biomas e como estes estão distribuídos. As coletas foram efetuadas em locais que caracterizam estes principais ambientes.

1a. **Localização:** O Rio Jacaré Pepira localiza-se na porção central do Estado de São Paulo, sua bacia possui uma área de 2612 Km² e pertence a Bacia do Rio Paraná (Maier, 1983). O rio nasce no município de São Pedro, na Serra de Itaqueri a 47°55'W e 22°30'S, numa altitude de 960m e deságua após 174 km de percurso, no Rio Tiête a 48°55'W e 22°55'S, próximo ao município de Ibitinga (Figura 1).

1b. **Geomorfologia:** Pelo Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo (Fonçano et ali., 1981) o Rio Jacaré Pepira possui boa parte de seu curso sobre a Província das Cuestas Basálticas, tendo apenas o seu terço final correndo sobre o Planalto Ocidental. As nascentes são compostas por vários riachos que caem por escarpas festonadas, encostas desfeitas em anfiteatros separados por espigões angulosos formando vales bastante fechados com declividade superior a 30% apresentando drenagem de alta densidade. Após este trecho, o rio corre sobre uma planície aluvial composta de terreno baixo e plano sujeito a inundações periódicas, que está separada da principal planície aluvial no final do rio por uma sequência de colinas amplas, colinas médias e mesas basálticas. As colinas amplas apresentam superfícies de aproximadamente 4 Km² e com leve inclinação formando vales abertos com drenagem de densidade baixa, enquanto que as colinas médias possuem áreas menores (de 1 a 4 Km²) e mais inclinadas formando vales mais fechados com drenagem de baixa a média densidades. Há ainda morros testemunhos arredondados formando as mesas basálticas, locais escarpados com exposição de rochas formando vales fechados com drenagem de alta densidade produzindo um longo trecho de corredeiras no rio.

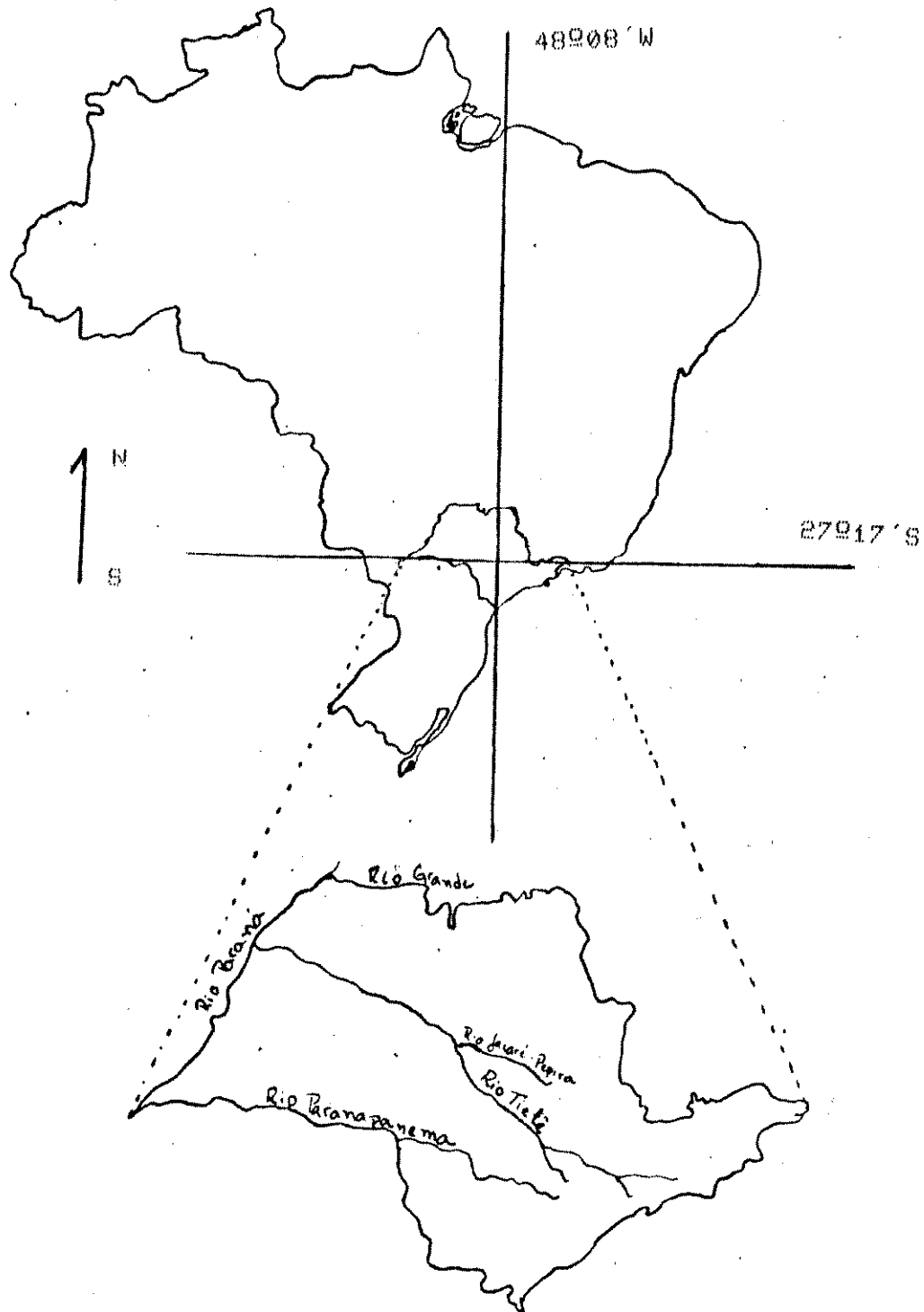


Figura 1: Mapa do Brasil mostrando dentro do Estado de São Paulo o posicionamento do Rio Jacaré Pepira. As coordenadas indicadas são do município de Brotas.

ic. Geologia: Segundo o mapeamento realizado por Almeida et ali (1981) na bacia hidrológica do Rio Jacaré Pepira ocorrem rochas principalmente do mesozóico pertencentes ao Grupo São Bento com as formações: Serra Geral, Pirambóia e Botucatu.

As cabeceiras situadas sobre a formação Serra Geral composta de rochas vulcânicas toleíticas, dispostas em derrames basálticos de coloração cinza a negra com textura afanítica e intercalações de arenitos finos a médios. As planícies aluviais, compostas por sedimentos aluvionares, estão dentro da formação Pirambóia formada por depósitos fluviais e de planícies de inundação incluindo arenitos finos a médios, avermelhados, siltico-argilosos de estratificação cruzada ou plano paralela e arenitos argilosos de coloração variada. A formação Botucatu está presente nos locais de escarpas, entre a Serra Geral e a Pirambóia e na separação das duas planícies. É composta por arenitos eolíticos avermelhados de granulação fina a média com estratificação de médio a grande porte, os depósitos aluviais são bastante restritos.

1d. Escolha dos locais de coleta: Pela observação das características geológicas, geomorfológicas e topográficas da bacia foi possível dividir o Rio Jacaré Pepira em quatro trechos principais: 1) Cabeceiras; 2) Planície Superior; 3) Corredeiras Médias e 4) Planície Inferior.

As cabeceiras são compostas por vários riachos que nascem na Serra de Itaqueri e na Serra de Santa Maria, sendo que alguns deles encontram-se antes das escarpas e formam a represa de São Sebastião do Patrimônio, pertencente à CESP (Centrais Elétricas de São Paulo). Outros riachos desaguam no Rio Jacaré Pepira depois de passarem pelo trecho escarpado, aproximadamente a 5 km de distância da represa. A planície superior é distinta, devido ao fato de estar isolada tanto das cabeceiras, por um desnível de aproximadamente 30 m formado pelas escarpas, como também da planície inferior pelo longo trecho de corredeiras. As corredeiras representam o trecho do rio onde os afloramentos de rocha e o declive bastante acentuado do terreno produzem rápido escoamento da água com grande turbulência em certos locais. A planície inferior representa o trecho final do rio que possui comunicação direta com o Rio Tietê no reservatório de Ibitinga. Foram feitas coletas nos 50 km iniciais do rio abrangendo todos os principais ambientes descritos acima.

2. Coleta de peixes:

A idéia foi coletar a maior parte possível de peixes da comunidade do Rio Jacaré-Pepira num curto espaço de tempo (30 dias), para evitar interferências sazonais, utilizando-se de tipos diferentes de aparelhos de pesca que diminuam a seletividade amostral. De forma geral, os aparelhos de pesca utilizados para coletar peixes apresentam grande seletividade (Barthem, 1984). O uso de vários tipos de aparelhos num mesmo local a diminui, aumentando o número de indivíduos que são coletados num maior número de habitats. Os aparelhos utilizados foram: a) redes de espera (malhadeiras) com diferentes tamanhos e distâncias entre nós opostos, colocadas de diversas formas e em locais diferentes, de acordo com as características do ambiente; b) tarrafas; c) puçá e peneira para coletar peixes que habitam locais rasos com vegetação submersa bastante densa e d) rede de arrasto (rede filó).

Nas cabeceiras e nos riachos de tamanhos menores, os habitats apresentam profundidades em torno de 0,5 m e as coletas foram feitas utilizando um puçá triangular de 0,6 m de lado ($0,16 \text{ m}^2$), revestido com tela plástica de 3 mm de tamanho de malha e uma peneira com 0,6 m de diâmetro com malha de 5 mm. O puçá foi muito útil principalmente quando a velocidade da correnteza era baixa e as vegetações marginal e aquática se apresentavam muito abundantes, produzindo vários abrigos, que associados ao nível d'água baixo, concentrou muitos indivíduos de tamanho reduzido. A peneira foi utilizada em riachos rasos com velocidade de corrente rápida, onde os abrigos se encontravam, principalmen-

te entre as pedras presentes.

Nos locais maiores e mais profundos foram utilizados outros aparelhos de acordo com as condições particulares. Em trechos de até 1 m de profundidade, espriados com poucos troncos e pedras salientes, foi utilizada uma rede de arrasto de 3 m de comprimento por 1 m de altura com malha de 5mm passando várias vêzes no mesmo local até não conseguir mais capturar peixes.

Nos trechos abaixo, onde o rio se torna mais volumoso, tais aparelhos tiveram eficiência muito limitada, sendo utilizados principalmente ao longo das suas margens. Uma tarrafa de 1,8 m de boca com malha de 45 mm foi utilizada em locais maiores e mais abertos tais como poços, corredeiras e remansos ao longo do rio. Além disto, nas planícies aluviais existem muitos lagos, braços abandonados, regiões alagadas e remansos que devido as suas características oferecem abrigos para inúmeras espécies de peixes. Nestes locais, foram utilizadas várias redes de espera (malhadeiras) com tamanhos de malhas que variou de 15 mm a 140 mm (entre nós opostos) para que os peixes amostrados não fossem selecionados devido ao tamanho individual. As redes foram colocadas de acordo com as possibilidades de cada estação, já que o nível d'água estava bastante baixo e o acesso aos melhores pontos de pesca se tornou muito difícil.

Outros aparelhos como covos e anzóis que apresentaram pouca ou nenhuma eficiência não foram considerados neste estudo.

Todos os aparelhos foram combinados de acordo com as necessidades para obter uma amostra mais representativa da estrutura da comunidade de peixes existente no rio, os peixes coletados em cada estação foram separados em sacos plásticos, por local e tipo de aparelho usado, fixados em formol 10% e armazenados em recipientes plásticos de 20 a 120 litros de capacidade.

3. Medidas ambientais:

Para caracterizar a bacia do Rio Jacaré-Pepira, em cada local de amostra foram tomadas algumas medidas de parâmetros físico-químicos que serão detalhados a seguir:

Data e hora: A distribuição das espécies de peixes pode variar sazonal e/ou circadianamente apresentando algumas espécies, atividade somente durante um período do dia. Para comparar as diferenças temporais na frequência dos organismos, foi registrado o dia do ano e a hora de cada coleta.

Tempo: As condições meteorológicas no instante da coleta foram definidas em cinco categorias: 1) Bom, ensolarado, quente e seco; 2) Bom, nublado, úmido; 3) Nublado, com chuvas esparsas; 4) Chuvas intermitentes; 5) Ruim, tempestade.

Bacia: Para macro análises foram consideradas tanto as micro bacias da região como também os componentes maiores. As micro bacias são componentes da Bacia do Rio Jacaré-Fepira, que por sua vez é componente da Bacia do Rio Tietê que pertence a Bacia do Rio Paraná.

Rio: O nome do rio foi utilizado como o do citado nas cartas 1:50.000 e 1:10.000. Quando o curso d'água não apresentava nome ou este era duvidoso, foi atribuído o nome dado por moradores locais.

Comprimento do Rio: Para verificar se há alguma relação entre tamanho do rio e sua comunidade de peixes, foi calculado o comprimento de cada curso d'água utilizado neste trabalho por medidas nas cartas e mapas citados.

Trecho: Através de um exame preliminar ao Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo (1981) foram estabelecidos quatro segmentos principais ao longo do rio: 1) Cabeceiras, região no alto do platô da Serra de São Pedro até a entrada do rio na primeira planície aluvial; 2) Superior, compreende toda a planície aluvial superior com aproximadamente

15 km de extensão; 3) Médio, é composto pela parte do rio que apresenta muitas corredeiras e que separa a planície aluvial superior da inferior; 4) Inferior, representa o maior segmento do rio, composto por uma planície aluvial que se estende do meio até o final do rio.

Extensão: As coletas foram feitas em rios e riachos de diferentes tamanhos e características. Em cada coleta foi registrada a extensão aproximada do curso amostrado. Este parâmetro serve para dar uma noção do esforço e eficiência do aparelho e da concentração das espécies.

Municípios: São os municípios mais próximos do local de coleta, para informações quanto à localização política do ambiente.

Estações: As estações foram consideradas como pontos de coletas e numeradas de 1 em 1 de maneira crescente.

Distância das Cabeceiras: Fornecem informações quanto a localização espacial ao longo do canal principal da Bacia do Jacaré-Pepira, as primeiras estações, localizadas nas cabeceiras, foram consideradas como marco zero.

Altitude: A altitude do local foi medida através de duas fontes: da carta 1:10.000 que apresenta curvas de nível de 5 m ; e através de um altímetro (barômetro com escala direta em metros). Preferencialmente foram utilizadas as altitudes registradas na carta devido ao fato do altímetro ser sensível também as variações das condições do tempo.

Geomorfologia: Foi definida segundo o Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo (1981). A bacia do Rio Jacaré-Pepira atravessa as cuestas basálticas no trecho inicial e o Planalto Ocidental na sua porção final. As principais categorias foram: 1) Planície Aluvial; 2) Mesas Basálticas com Morros Testemunhos; 3) Colinas e 4) Escarpas Festonadas.

Gradiente: Através da análise das cartas 1:10.000, que apresentam curvas de nível de 5 m, foi possível calcular o desnível ao longo dos 1.000 m de rio próximos à estação de coleta.

Nível d'água: O nível d'água foi dividido em três categorias principais: 1) Baixo, quando o nível encontrava-se abaixo das marcas na vegetação ou barrancos; 2) Médio e 3) Alto, quando as águas alagavam as regiões marginais.

Profundidade: A profundidade foi medida com um remo ou cabo de puçá.

Largura do rio: Foi feita pelo método de observação e comparação direta, entre um objeto de tamanho conhecido e a largura do rio.

Velocidade da corrente: Infelizmente não foi possível precisar a velocidade em cada local, foi adotado então, o método de Gorman & Kar (1978) classificando a correnteza em 5 categorias: 1) Parada (abaixo de 0,05m/s); 2) Lenta (0,05-0,2m/s); 3) Média (0,2-0,4m/s); 4) Rápida (0,4-1,0m/s) e 5) Muito Rápida com Turbulência (acima de 1,0m/s).

Transparência: Foi feita através de medida direta, observando o disco de Secchi até não conseguir mais diferenciá-lo.

Cor d'água: Foram observadas 3 principais colorações: 1) Verde; 2) Marrom e 3) Negra.

Temperatura do ar e d'água: Com auxílio de um termômetro com coluna de álcool foram medidas temperaturas do ar atmosférico (na sombra) e da água superficial (até 0,2 m de profundidade) em todas as amostras.

Tipo de fundo: Em cada local de coleta foi caracterizado o tipo predominante de fundo; são eles: 1) Silte ou sedimentos finos; 2) Areia; 3) Cascalho; 4) Pedras e 5) Rochas.

pH: Pelo método colorimétrico de azul de bromotimol foi possível medir o pH da água numa escala de 6,0 a 8,0. Valores tomados que ultrapassaram estes limites foram estimados de acordo com a intensidade da coloração.

Sombra: foi estimada a área do ambiente protegida dos raios solares e considerada em % que variou de 0% para áreas totalmente desabrigadas como pastos até 100% quando o curso d'água encontrava-se numa mata bastante densa e fechada.

Habitat: O habitat foi caracterizado por tamanho, tipo e frequência. Pelo tamanho : 1) Pequeno; 2) Médio e 3) Grande. Pelo tipo: 1) Lago; 2) Alagado; 3) Corredeiras; 4) Riacho e 5) Rio. Pela frequência: 1) Baixa e 2) Alta.

Vegetação: A vegetação foi também caracterizada quanto ao tipo. A vegetação adjacente foi classificada em: 1) Mata Natural; 2) Pasto; 3) Cana-de-Açúcar; 4) Pasto + Mata Ciliar. A vegetação marginal: 1) Gramíneas; 2) Macrófitas; 3) Arbustos e Monocotiledôneas de Folhas Largas e 4) Ausente. A vegetação aquática foi classificada como: 1) Macrófitas; 2) Algas; 3) Ambas e 4) Ausente.

Aparelho e Esforço de Pesca: Em cada local de pesca foi registrado o tipo de aparelho utilizado: 1) Fuçá e Feneira; 2) Rede de arrasto e Filó; 3) Tarrafa; 4) Malhadeiras e 5) Outros (anzóis e covos). Especificando também as características de cada aparelho e o esforço gasto por ele em horas.

4. Medidas

4a. Captura: Em cada local de amostragem foram coletados peixes usando diferentes aparelhos de pesca, que foram separados por unidade de amostra. Assim, os peixes foram separados tanto pelo aparelho utilizado e esforço de pesca, como também pelo local da coleta e , período do dia. Com isto, todo aparelho possui dados de número de indivíduos e biomassa das espécies capturadas que são comparadas entre todas as amostras para obter informações da sua eficiência e seletividade.

Foram identificadas as espécies e as famílias a que pertencem e a seguir calculados em todas as amostras as abundâncias relativas (ARs), diversidades relativas (DRs) e biomassas relativas (BRs) das famílias presentes nas coletas. Estes cálculos foram realizados seguindo as fórmulas:

$$AR = \frac{\text{número de indivíduos pertencentes à família}}{\text{número total de indivíduos na amostra}} \times 100$$

$$DR = \frac{\text{número de espécies pertencentes a determinada família}}{\text{número total de espécies presentes na amostra}} \times 100$$

$$BR = \frac{\text{biomassa (g) dos indivíduos pertencentes à família}}{\text{biomassa (g) total da amostra}} \times 100$$

4b. **Atributos ecomorfológicos:** Estes atributos foram sugeridos por Gatz (1981), Mahon (1984) e Balon (1986) que consideram as diferenças morfológicas entre as espécies de peixes como o resultado da ação de diferentes pressões ambientais e biológicas. Os primeiros 10 indivíduos adultos e inteiros de cada espécie dominante foram escolhidos para compor a amostra que representou a espécie. As espécies dominantes foram consideradas aquelas com mais de 10 indivíduos adultos representados na coleção inteira e para estas espécies registrou-se uma série de medidas morfométricas utilizadas no cálculo dos atributos ecomorfológicos (Balon, 1986). As medidas são:

As medidas são:

Comprimento Padrão: distância da ponta do focinho até o final do
(CP) pedúnculo caudal.

Altura máxima do corpo: maior distância ventre-dorso, perpendicular ao
(Hmax) maior eixo corpóreo.

Altura da linha média: distância do ventre até a linha que corta o
(Hlm) corpo da boca à cauda.

Largura máxima: maior largura do corpo.
(Lmax)

Comprimento do pedúnculo caudal: distância do final da nadadeira anal
(CPC) até o início da caudal.

Largura e altura do pedúnculo caudal: foram medidos na parte mais
(LPC e HPC) característica do pedúnculo
atrás da nadadeira adiposa,
quando presente.

Comprimento da cabeça: distância da ponta do focinho até o final do
(CCb) opérculo.

Altura da cabeça: medida a distância da parte ventral até o dorso da
(HCb) cabeça na região dos olhos.

Altura da linha média dos olhos: distância do centro do olho até o
(HO1) maxilar.

Altura e largura da boca: distâncias internas da boca quando
(HBo e LBo) totalmente aberta.

Orientação da boca: tangente do ângulo formado pelos lábios da boca
(OrBo) aberta com a superfície dorsal do corpo.

Comprimentos e larguras máximas

das nadadeiras peitorais e caudais: maiores extensões das nadadeiras
(CNP, CNC, LNP e LNC) totalmente abertas.

Áreas das nadadeiras peitorais e caudais: foram observadas as formas (ANP e ANC) das nadadeiras e aplicadas as fórmulas de medidas de áreas para figuras geométricas, as mais comuns foram triangulares ($b.h/2$) e retangulares ($b.h$), onde b = base e h = altura.

Com estas medidas foram então calculados os seguintes atributos ecomorfológicos que podem ser interpretados como indicadores de tipos de hábitos de vida ou como adaptações das espécies à ocupação de diferentes habitats (Gatz, 1981; Mahon, 1984; Balon, 1986):

4b.1 índice de Compressão: altura máxima do corpo/ largura máxima.

$$(IC) = (H_{max}/L_{max})$$

Valores altos indicam peixes bastante comprimidos e que ocupam locais de baixa velocidade de corrente.

4b.2 **Altura Relativa:** altura máxima/ comprimento padrão.

$$(Hr) = (Hmax/CP)$$

Está inversamente relacionada com a velocidade da corrente e diretamente com a capacidade de produzir movimentos verticais.

4b.3 **Comprimento Relativo do Pedúnculo Caudal:** comprimento do pedúnculo caudal/ comprimento padrão.

$$(CrPC) = (CPC / CP)$$

Bons nadadores apresentam longos pedúnculos.

4b.4 **índice de Compressão do Pedúnculo Caudal:** altura do pedúnculo caudal/ largura do pedúnculo caudal.

$$(ICPC) = (HPC / LPC)$$

Pedúnculos comprimidos indicam hábitos de nadadores lentos com pouca manobrabilidade.

4b.5 **índice de achatamento ventral:** altura da linha média/ altura máxima.

$$(IAV) = (Hlm / Hmax)$$

Peixes que apresentam baixos índices de achatamento ventral são comumente encontrados em águas muito correntes, mantendo-se no fundo sem precisar nadar.

4b.6 Área Relativa da Nadadeira Peitoral: área da nad. peitoral/
(comprimento padrão x altura máxima).

$$(ArNP) = [ANP / (CP \times Hmax)]$$

São encontrados altos valores para peixes nadadores lentos que utilizam as peitorais para fazer manobras ou em peixes de corredeiras que usam-nas como defletores da corrente para manterem-se no substrato.

4b.7 Razão Aspecto da Nadadeira Peitoral: comprimento máximo da nadadeira peitoral/ largura máxima da nad. peitoral.

$$(RANP) = (CNP / LNP)$$

Valores altos significam que as nadadeiras peitorais são longas e estreitas e estão presentes em peixes que percorrem grandes distâncias.

4b.8 Área Relativa da Nadadeira Caudal: área da nad. caudal/
(comprimento padrão x altura máxima).

$$(ArNC) = [ANC / (CP \times Hmax)]$$

Quando as nadadeiras caudais são largas os peixes produzem partidas rápidas e geralmente apresentam hábitos bênticos.

4b.9 Razão Aspecto da Nadadeira Caudal: (extensão máxima da nadadeira caudal)² / área nad. caudal.

$$(RANC) = (CNC^2 / ANC)$$

Valores maiores são encontrados em espécies mais ativas e nadadoras contínuas.

4b.10 Comprimento Relativo da Cabeça: comprimento da cabeça / comprimento padrão.

$$(CrCb) = (CCb / CP)$$

Espécies de cabeças grandes são predadoras de presas maiores.

4b.11 Posição Relativa dos Olhos: altura da linha média dos olhos / altura da cabeça.

$$(PrO1) = (HO1 / HCb)$$

Peixes bentônicos apresentam olhos mais dorsais e os nectônicos possuem olhos mais laterais.

4b.12 Largura Relativa da Boca: largura da boca/ comprimento padrão.

$$(LrBo) = (LBo / CP)$$

4b.13 Altura Relativa da Boca: altura da boca/ comprimento padrão.

$$(HrBo) = (HBo / CP)$$

Tanto a altura como a largura relativa da boca estão relacionadas com o tamanho da presa e com a hidrodinâmica do corpo.

4b.14 Orientação da Boca: ângulo formado pela tangente das extremidades da boca totalmente aberta no plano ver-

(OrBo) tical: 0% - boca dorsal a 100% - boca ventral.

Este atributo está relacionado com o local de alimentação do peixe na coluna d'água.

5. Tratamento dos Dados

Os tamanhos das amostras não foram padronizados devido aos diferentes métodos de captura, pois as redes de espera produzem amostragens com esforços muito maiores do que as amostragens efetuadas por puçá, peneira ou tarrafa. Para compensar as disparidades nos tamanhos das amostras e número de espécies coletadas pelos diferentes aparelhos foram utilizados, inicialmente, os dados de presença das espécies nas estações (Hawkes et al., 1986).

Foi realizada uma análise de agrupamento hierárquico aglomerativo ("cluster") na matriz de presença das espécies de peixes nas diferentes estações de coleta para agrupar aquelas que apresentaram as composições das faunas mais parecidas. Devido a diferença de esforço de coleta entre as localidades foi utilizada para o cálculo das distâncias o complemento do coeficiente de correlação de Pearson ($1-r$) que diminui as dimensões mas não modifica as relações entre as estações. A ligação pelo vizinho mais distante foi usada para diferenciar mais nitidamente os subconjuntos de pontos distribuídos entre as n dimensões.

O mesmo método foi utilizado para classificar as localidades de acordo com as características das famílias e das variáveis ambientais. Foram utilizadas na primeira análise, as abundâncias, diversidades e biomassas relativas (ARs, DRs e BRs) das famílias presentes em cada estação

e na segunda análise as características geofísico-químicas medidas em todas estações de coleta. Estas análises também produziram agrupamentos das estações mais semelhantes. O método de ligação foi do vizinho mais distante, como no caso anterior, porém a distância usada nestas análises foi a euclideana pois as estações possuem o mesmo tamanho, já que o método utilizado na obtenção dos dados das amostras foi padronizado.

Para verificar as possíveis relações entre as características biológicas e as condições ambientais foi realizada uma análise de correlação canônica entre os 3 conjuntos de variáveis. Entretanto, devido ao grande número de variáveis que cada conjunto possui, houve a necessidade de uma simplificação dos dados para que estes pudessem ser melhor analisados. Para isto, foram então realizadas análises fatoriais antes das análises de correlação canônica.

O objetivo da análise fatorial é explicar as variâncias comuns, num número de fatores menores do que o número de variáveis originais, produzindo uma simplificação do conjunto de dados sem que ocorra a perda de suas informações, seguindo o modelo:

$$C = F E' + V$$

onde C é a matriz de dados expressada como o produto dos escores F pelos coeficientes ou cargas E' dos fatores, somado com a matriz V dos valores "incomparáveis", "residuais" ou "erros". Os escores dos fatores (F) são medidas de variáveis hipotéticas (fatores) de cada indivíduo. A matriz F apresenta menos colunas do que a matriz C isto é, existem menos fatores do que variáveis. E' é a matriz de cargas dos fatores pela qual F é pesada para explicar partes comuns das variáveis de C . V é uma matriz de valores únicos que são devidos a fatores únicos de cada variável original (incluindo casualidade e erro) e portanto não são explicados pelos fatores comuns (os fatores comuns e os únicos são incorrelatos) (Neff & Marcus, 1980).

Este modelo permite a construção de infinitos conjuntos de fatores que explicam as correlações igualmente bem, representados como formas de rotações dos eixos de variação dos fatores. A escolha do tipo de rotação dos fatores foi aquela que encontrou a forma mais simples na estrutura dos dados. Nas análises realizadas neste trabalho foi empregada a técnica de rotação para variância máxima (varimax) que mantém os eixos perpendiculares (incorrelatos) e produz um efeito de distribuição, em grupos menores, das variáveis correlatas dos fatores.

Na matriz de presença das espécies foi realizada uma análise fatorial com rotação para variância máxima para identificar os principais grupos de peixes existentes e os seus padrões de distribuição na bacia do rio. Como resultado obteve-se uma matriz que em cujas colunas (fatores) estão colocados as cargas que as espécies apresentaram em ocorrer

juntas, isto é, o grau de associação que existe entre as espécies de peixes (Omi et al., 1979). Apenas as associações de espécies (As) que apresentaram autovalores maiores ou iguais a 1,0 foram considerados pois, segundo Hanwkes et al. (1986) os fatores com autovalores menores do que 1,0 podem possuir variância dos dados gerados pelo acaso. Com isto pode-se verificar os padrões de distribuição das espécies na bacia do rio considerando grupos de peixes relacionados entre si e não mais espécies isoladas.

Utilizando este mesmo método para a matriz das características das famílias presentes e para a matriz das variáveis ambientais nas estações foi possível obter conjuntos de fatores que foram compostos por grupos de variáveis dependentes isto é, com semelhantes padrões de variação entre as estações. No primeiro caso estes fatores foram batizados como fatores de comunidades (FCs) e no segundo como fatores ambientais (FAs).

Para verificar a influência do ambiente na composição da fauna das localidades foi realizada uma análise de correlação canônica entre os escores dos fatores das associações de peixes (As) e os escores dos fatores ambientais (FAs), obtidos pelas análises fatoriais. Esta técnica determina uma combinação linear entre p preditores e os critérios de variáveis, tal que a correlação entre estas combinações lineares, na amostra total, são as maiores possíveis (Tatsuoka, 1971).

Este método pode ser usado quando um conjunto de variáveis é dividido em dois subconjuntos (Digby, 1987), neste caso um subconjunto é composto pelas associações de peixes e o outro pelos fatores ambientais. Então pode-se encontrar as combinações de peixes que mais se correlacionaram com as variáveis ambientais e quais distribuições das espécies puderam ser preditas pelas informações do meio nos diversos locais amostrados.

O pacote estatístico utilizado (Systat) viabiliza esta análise através de uma regressão múltipla, que é considerada como um tipo especial de correlação canônica, onde cada associação de peixes é um critério variável Y que apresenta dependência sobre um conjunto de critérios preditores (X_1, X_2, \dots, X_p) no caso os fatores ambientais:

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + \dots + b_pX_p$$

Os coeficientes de correlações canônicas são então iguais aos coeficientes de correlações múltiplas R (Neff & Marcus, 1980), calculados pela fórmula:

$$R = (s_1r_{1y} + s_2r_{2y} + \dots + s_pr_{py})^{1/2}$$

onde para cada i , r_{iy} é o coeficiente de correlação entre X_i e Y e s_i é o coeficiente padronizado de regressão parcial entre Y e X_i , dados pelas fórmulas:

$$r_{iy} = \frac{S_{iy}}{S_i S_y} \quad S_i = \frac{S_i}{S_y} b_i$$

S_{iy} é a covariância entre X_i e Y ; S_i é o desvio padrão de X_i ; S_y é o desvio padrão de Y e b_i é o coeficiente de regressão.

Neste pacote estatístico os coeficientes de correlações múltiplas R são ajustados de acordo com o tamanho e graus de liberdade das amostras seguindo a fórmula:

$$R^2_{aj} = 1 - (1 - R^2) * (N - 1) / GL,$$

onde $N = n^o$ de amostras e $GL = \text{Graus de Liberdade}$.

A matriz de variância da soma dos produtos e a matriz de variância dos erros observados da soma dos produtos, foram utilizadas para realizar um teste F (univariado) e obter o grau de significância das relações entre os fatores ambientais e cada associação de peixes.

Finalmente foram calculados os vetores de correlações canônicas e os pesos das correlações canônicas (combinações lineares) entre os subconjuntos de variáveis.

Este mesmo método foi utilizado com os fatores de comunidades (FCs) e os fatores ambientais (FAs) para verificar a influência do ambiente sobre a abundâncias, diversidades e biomassas das espécies que compoem as comunidades locais.

Das espécies representadas por 10 ou mais indivíduos na coleção inteira, foram tomadas várias medidas morfométricas que serviram para calcular 14 atributos ecomorfológicos que sofreram também uma análise fatorial produzindo os fatores ecomorfológicos (FEcs). Tais fatores permitiram classificar as espécies em vários grupos de acordo com as estruturas corporais indicando as principais adaptações dos peixes para colonizar habitats distintos bem como as possíveis diferenças nos seus hábitos e no partilhamento dos recursos existentes no ambiente.

Resultados

Caracterização do ambiente e das localidades visitadas:

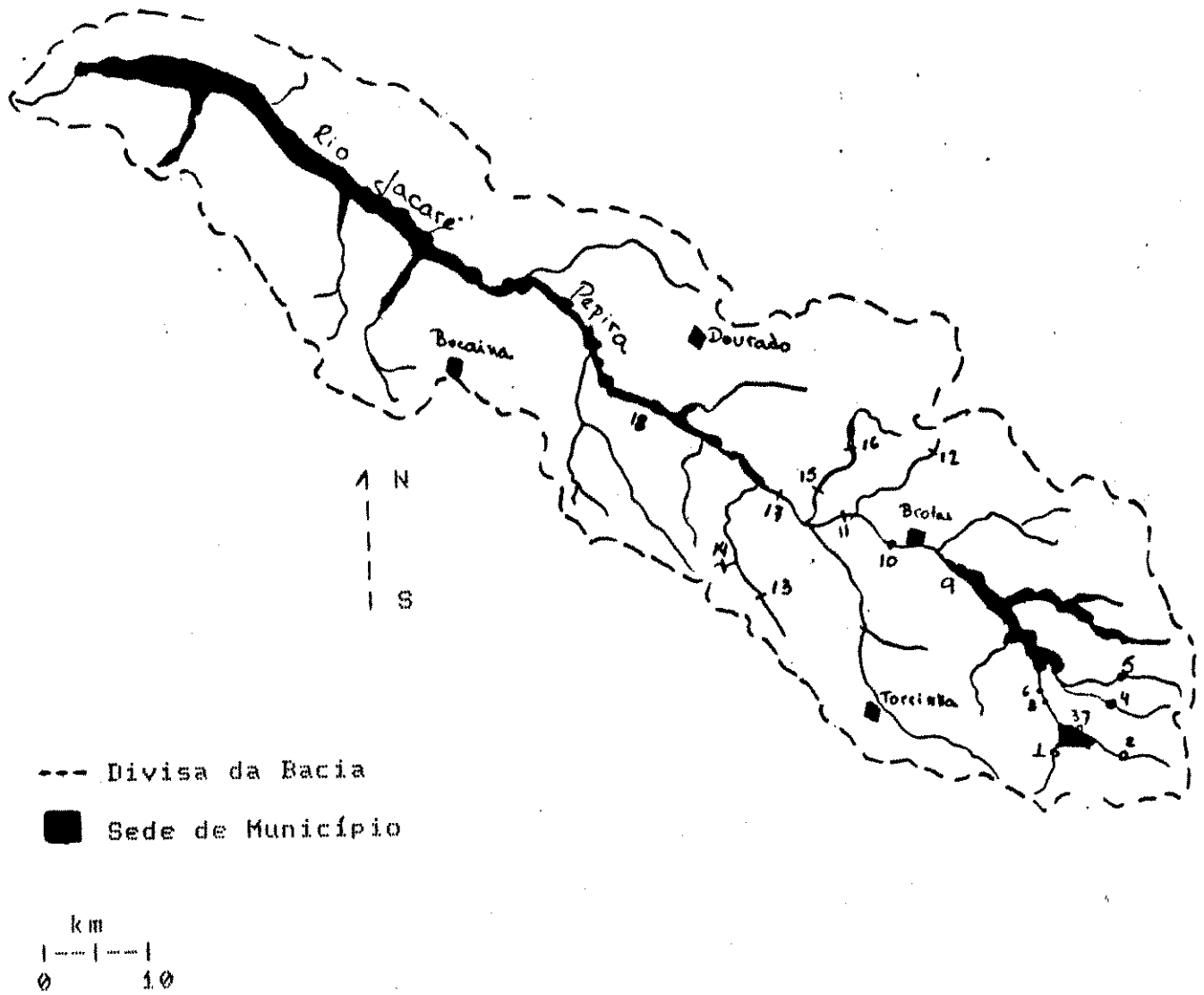
As localidades visitadas foram selecionadas pela análise das características geológicas, geomorfológicas e topográficas para obtenção de dados fisiográficos, medidas ou estimativas de fatores ecológicos. Estas localidades são mostradas na Figura 2.

O mapa mostra que as coletas foram efetuadas na metade superior da Bacia do Rio Jacaré Pepira, tanto na calha principal como também em alguns de seus tributários. No anexo 1 estão listadas as localidades com suas medidas fisiográficas, assim como a diversidade de espécies e abundância de indivíduos capturados. Na Tabela 1 estão agrupadas todas as medidas ambientais das estações de coleta.

De acordo com o anexo 1, foram realizadas 18 estações de coletas localizadas na Bacia do Jacaré Pepira, envolvendo os municípios de São Pedro, Brotas, Torrinha, Dois Córregos e Dourado, sendo que 44% das coletas (8 estações) no trecho das cabeceiras, 5% das coletas na planície superior (1 estação), 44% no trecho médio (8 estações) e 5% a planície inferior (1 estação). Esta diferença no número de estações nos vários trechos do rio deve-se ao esforço de coletas em cada local. Nas cabeceiras e no trecho médio a maior parte das coletas foi realizada em riachos pequenos, rasos, com velocidade rápida de corrente d'água

Figura 2: Mapa representando a bacia do Rio Jacaré Pepira.

Os números indicam a posição das estações de coleta.



não permitindo o uso das redes de espera, diminuindo o esforço de pesca por local. Uma maior amostragem nestes ambientes com outros métodos de captura (puçá, peneira e tarrafa) foi necessária para cobrir a falta das malhadeiras. Das 839 horas totais de esforço de coleta, 79 horas (9,5 %) foram usadas em coletas nas cabeceiras, 408 horas (48,6 %) na planície superior, 15 horas (1,8 %) no trecho das corredeiras e 336 horas (40,1 %) na planície inferior.

O habitat mais comum foi o tipo de riacho, presente em 44,4% dos ambientes visitados seguidos pelas corredeiras, 28 % e lagos e regiões alagadas com 11% cada; apenas 5 % das localidades foram considerados como rio propriamente dito representando a planície inferior. Os ambientes tiveram predominância de serem pequenos (50 %), 33 % das localidades foram consideradas grandes e 17 % intermediárias (médias).

A vegetação adjacente apresentou-se predominantemente na forma de pastagens, presentes em 44 % das áreas como a única forma de vegetação circundante dos cursos d'água, 22,2 % associada com outras culturas como milho, cana e laranja e em 17 % como pastos abandonados em estágio de campo sujo. Apenas 11 % das localidades encontraram-se dentro de matas ciliares (já em estágio bastante perturbado) e 5 % localizou-se dentro dos limites urbanos (da cidade de Brotas).

Tabela 1: Medidas das variáveis ambientais tomadas nas estações de coleta

Variável	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	E13	E14	E15	E16	E17	E18
Altitude (m)	825	825	815	820	815	640	815	650	610	575	510	640	600	640	610	620	475	455
Dist cabeceiras (km)	0	0	0	0	0	7	0	6	20	30	35	35	30	30	35	35	40	50
Gradiente (m/1000m)	1.51	4.21	0	40.01	40.01	20.01	0	20.01	2.01	25.01	20.01	5.01	5.01	50.01	10.01	10.01	25.01	1.01
Comprimento (km)	20	174	3	25	20	174	3	174	174	174	174	25	15	5	10	10	174	174
Largura (m)	4	2	200	2	5	5	200	5	100	6	15	3.51	1	1	2	1	25	15
Profundidade (m)	0.31	0.41	1.01	0.41	0.51	0.81	2.01	0.41	1.51	1.01	1.51	0.71	1.01	0.61	0.41	0.81	1.21	1.51
Transparência (m)	1.01	1.01	1.21	1.01	1.01	1.01	1.51	0.51	1.51	0.31	0.51	1.01	1.01	0.31	1.01	1.01	0.51	0.51
Temperatura Ar (°C)	27.01	29.01	30.01	25.01	30.01	35.01	25.01	27.01	27.01	26.01	30.01	34.01	30.01	30.01	29.01	32.01	26.01	31.01
Temp. Água (°C)	20.01	20.01	23.01	20.01	22.51	25.01	23.51	24.01	23.01	24.01	25.01	24.01	23.01	24.01	23.01	24.51	23.01	24.01
PH Água	6.81	6.51	7.01	6.41	7.01	7.21	7.01	7.21	6.01	6.61	6.61	6.41	6.41	7.61	6.01	6.41	6.71	6.71
Sombreamento (%)	0	10	0	10	20	25	0	25	2	100	60	0	0	0	90	0	100	10
Hora	8:40	11:00	15:40	9:15	12:30	15:10	8:15	14:30	9:00	12:00	18:00	17:00	10:40	13:00	10:50	13:00	12:30	12:30
Trecho	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	3	3	3	3	3	4
Geologia	1	1	1	1	1	3	1	3	2	1	1	1	2	2	3	3	1	2
Geomorfologia	3	3	3	3	3	4	3	4	1	2	3	3	3	4	3	3	4	1
Cor Água	1	1	2	2	1	1	1	1	1	2	2	2	1	2	2	2	2	2
Vel. corrente	2	3	1	4	4	5	1	4	2	5	5	4	4	4	4	3	5	3
Fundo	1	2	1	2	3	4	1	4	1	5	4	3	2	3	2	2	5	2
Tipo de Habitat	2	4	1	4	4	3	1	4	2	3	3	4	4	4	4	4	3	5
Tamanho do Habitat	1	1	3	1	2	2	3	2	1	3	3	1	1	1	1	1	3	1
Frequência Habitat	2	2	1	2	2	2	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1
Vegetação adjacente	2	5	2	2	2	4	2	4	1	2	1	2	2	4	1	2	4	5
Vegetação marginal	4	1	4	1	2	1	4	3	3	1	3	3	1	1	4	1	4	1
Vegetação aquática	1	1	1	4	4	4	1	4	1	4	2	4	4	4	4	3	4	2
Nível da água	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1
Tempo	1	1	1	1	1	3	3	3	1	1	2	1	1	1	1	1	1	3

Código:

	1	2	3	4	5
Tempo	Bom. sol	Bom. nublado	Chuv. esparsas	Chuv. fortes	Tempestade
Trecho	Cabeceiras	Superior	Médio	Inferior	
Geomorfologia	Plan. Aluvial	Mesas Basálticas	Colinas	Escarpas	
Geologia	Serra Geral	Form. Botucatu	Form. Pirambóia		
Velocidade Corrente	Parada(0.05m/s)	Lenta(0.05-0.2m/s)	Média(0.2-0.4m/s)	Rápida(0.4-1.0m/s)	Muito rápida(>1.0m/s)
Côr da água	Verde	Marrom	Preta		
Nível da água	Baixo	Médio	Alto		
Tipo de fundo	Silte (lodo)	Areia	Cascalho	Pedras	Rochas
Habitat - tipo	Lago	Alagado	Corredeira	Riacho	Rio
Habitat - Tamanho	Pequeno	Médio	Grande		
Habitat - Frequência	Raro	Comum			
Vegetação Adjacente	Mata ciliar	Pasto	Cana-de-Açúcar	Pasto+Mata Ciliar	
Vegetação Marginal	Gramíneas	Macrófitas	Arbustos	Ausente	
Vegetação Aquática	Macrófitas	Algas	Ambas	Ausentes	

A vegetação marginal também apresentou grande dominância de gramíneas (50 % das coletas), em 17 % das localidades a vegetação marginal foi composta por monocotiledoneas de folhas largas como marantas e lírios e 30 % dos locais não apresentou nenhuma vegetação marginal.

A vegetação aquática, de forma geral apresentou-se pouco comum, sendo em 50 % dos casos inexistente. Nas estações restantes foi possível observar macrófitas tanto submersas como também emergentes com grandes folhas e sistema radicular desenvolvido. As algas foram observadas em apenas 3 estações de coleta.

O tipo de fundo mostrou-se bastante diversificado com predominância dos tipos arenoso (33 %) e silteoso (22 %). Cascalhos e pedras ocorreram em 17 % cada um e rochas em 11 %.

A velocidade da corrente variou desde parada (menos de 0,05 m/s) até muito rápida com turbulência (acima de 1,0 m/s), porém a maioria dos cursos d'água possuía velocidade rápida (entre 0,4 e 1,0 m/s) e a largura média predominante variou entre 2 e 6 m, apesar de terem sido visitados locais com larguras de 1m até 200m como no caso da represa. Os ambientes apresentaram-se bastante rasos pois 39 % dos locais possuíam coluna de água inferior a 0,5 m, 33 % as coletas foram realizadas em ambientes com profundidade entre 0,5 m e 1,0 m, 22 % entre 1,0 m e 1,5 m e em 5 % dos casos a profundidade era superior a 1,5 m.

O sombreamento variou principalmente quanto ao tipo e abundância da vegetação adjacente e marginal. Entretanto, em 83 % dos locais o sombreamento foi inferior a 25 %; apenas 3 estações (nº 10, 11 e 15)

apresentaram sombreamento superior a 50 % .

Estação 1: o primeiro local de coleta localiza-se no trecho superior do rio a 825 m de altitude, no Ribeirão dos Bicudos, um dos afluentes que desemboca na represa do Patrimônio próximo à divisa dos municípios de Brotas e São Pedro.

A coleta foi feita no dia 4 de novembro de 1987 entre 9:00 h e 10:00 h, num ambiente classificado como um pequeno alagado com muitas macrófitas que distribuíam-se por extensa faixa. O riacho apresentava largura média de 4 m, profundidade de aproximadamente 0,3 m, encaixado entre duas colinas amplas num terreno siltoso formado por sedimentos, com gradiente de 1,5 m por 1000 m de comprimento do riacho o que produz uma velocidade de correnteza lenta. Sua água apresentou-se bastante limpa, com alta transparência, o que permitia uma grande incidência de luz e conseqüentemente um crescimento maciço de várias espécies de macrófitas. O pH da água era de 6.8 e a temperatura de 20 °C, enquanto que a temperatura do ar foi de 27 °C.

O Ribeirão dos Bicudos pertence a uma fazenda e serve como bebedouro para animais. A vegetação natural adjacente foi retirada e a área transformada em pasto, não produzindo nenhum tipo de sombreamento.

Foram utilizados dois métodos diferentes para coleta de peixes: 1) puçá/peneira e 2) rede de arrasto (tipo filó). O puçá e a peneira foram utilizados numa extensão de 100 m durante o período de 1 hora cada, para coletar os peixes que se abrigavam entre as macrófitas. A

rede de arrasto, com 3,0 m de comprimento por 1 m de altura e malha de 3 mm, foi utilizada durante 30 minutos num local espraçado que serve de bebedouro aos animais da fazenda.

Estação 2: localizada no riacho Jacaré Pepira Mirim, a 825 m de altitude, também desemboca na Represa do Patrimônio. Este pequeno riacho percorre um terreno arenoso e mais íngreme com gradiente de 4.2m /1000m o que provoca média velocidade de corrente. A profundidade variou entre 0.4 m e 1.0 m e sua largura média foi de 2.0 m. A região adjacente a este riacho é utilizada para o cultivo de cana e pasto com algumas árvores e arbustos que permaneceram nas margens e produziram um sombreamento de aproximadamente 10 % da área amostrada. Quanto à vegetação aquática, foram observadas algumas pequenas manchas de macrófitas submersas tais como *Elodea sp.*

A água deste riacho apresentou-se também bastante limpa com um tom esverdeado e transparência até o fundo, pH em torno de 6.5 e temperatura de 20 °C. O baixo nível da água permitiu apenas a utilização do puçá e da peneira (1 hora cada) numa extensão de 100 m a longo do rio.

Estação 3: A 3ª coleta foi realizada dentro da Represa do Patrimônio que se apresentava com aproximadamente 200 m de largura e 3 km de comprimento. Esta represa encontra-se às margens das escarpas festonadas a 815 m de altitude e devido ao seu represamento não possui corrente mensurável, profundidade máxima de 4 m e transparência de 1.2

m. Sua água apresenta coloração verde amarronzada, devido aos sedimentos lançados pelos riachos que a abastecem.

A vegetação adjacente formada pelos pastos das fazendas vizinhas não produz sombreamento, a vegetação marginal é constituída por poucas gramíneas e a vegetação aquática também bastante rara e distribuída em pequenas manchas próximas a foz do ribeirão dos Bicudos.

No local desta coleta a profundidade foi em torno de 1.0 m, com vegetação marginal e aquática ausentes, pH da água de 7.0 e temperatura de 23 °C. O nível da água estava muito baixo e para captura dos peixes foi utilizado apenas o puçá, durante 30 minutos (entre 15:30 h e 16:00 h) numa extensão de 100 m.

Estação 4: Esta estação amostrou um riacho tributário da margem direita que também faz parte do trecho de cabeceiras e que desemboca diretamente no Rio Jacaré Pepira após passar por muitas cachoeiras formadas nas escarpas. O local da coleta situa-se acima de uma queda de aproximadamente 20 m de altura, razão pela qual o gradiente apresentou-se com valor muito elevado (40/1000). Entretanto no trecho amostrado, a declividade local era bem menor, porém suficiente para produzir uma velocidade de corrente rápida.

O riacho corta um grande pasto que possui poucos arbustos, produzindo sombra em cerca de 10 % da área amostrada, largura em torno de 2 m e a profundidade de 0.4 m. No fundo predominava areia sem nenhuma vegetação aquática ou marginal e a água com coloração marrom, era

transparente até o fundo, pH de 6.4 e a temperatura de 25 °C. Neste local foi possível coletar peixes apenas com o puçá e com a peneira (1 hora cada), numa extensão de 200 m de riacho.

Estação 5: Outro riacho amostrado é paralelo com o da estação 4 e apesar de também localizar-se antes de uma queda d'água de aproximadamente 20 m de altura, numa altitude de 825 m como no caso anterior, este apresenta características ambientais diferenciadas.

A coleta foi feita num local onde a vegetação é composta por gramíneas provenientes dos pastos da região, bem como pela presença de grande arbustos e algumas árvores que produziam um sombreamento em mais de 20 % da área observada ; já a vegetação marginal e aquática estavam ausentes. Este riacho, um pouco maior do que o anterior, apresentava largura média de 5 m e profundidade de 0.5 m com a presença de algumas poças de até 1.2 m. A rápida velocidade da corrente sobre o fundo de cascalho e a pequena quantidade de partículas na água produziram uma transparência de 1.0 m com coloração verde, pH 7.0 e temperatura de 22.5 °C, num baixo nível. O tempo estava bom com sol e a temperatura do ar, 30 °C.

Nesta estação foram combinados o puçá/peneira com uma rede tipo malhadeira com malha de 30 mm entre nós opostos. A rede foi armada na parte de baixo do rio e o puçá e a peneira foram batendo simultaneamente, de cima para baixo, por um período de 1 hora.

Estação 6: A estação de coleta nº 6 se localiza no próprio Rio Jacaré Pepira, após o trecho de quedas e corredeiras que segue a represa, numa altitude de 640 m onde o relevo ainda é bastante íngreme com gradiente de 20/1000 o que produz uma correnteza muito rápida com turbulência. A largura de 5.0 m e sua profundidade varia entre 0.8 e 1.3 m com fundo composto por pedras sem vegetação aquática e a vegetação marginal era composta por gramíneas que produziram abrigos para algumas espécies que foram coletadas pelo puçá. A vegetação adjacente, formada por um pasto abandonado, permitiu o crescimento de algumas árvores e arbustos que sombreavam cerca de 25 % da área observada. A água esverdeada, possuía transparência de 1.0 m, pH de 7.2 e temperatura de 25 °C. O nível da água estava baixo mas devido a presença de algumas poças de 1.5 m de profundidade, foi possível a utilização de tarrafa e malhadeiras. O tempo estava nublado e ocorreram algumas pancadas de chuva durante a coleta.

Estação 7: Considerando pequena a coleta da estação 3, foi realizada nova coleta neste ambiente, utilizando outros aparelhos de pesca que aumentassem o esforço de amostragem: tarrafa e malhadeiras. O local escolhido para armar as redes de espera foi próximo à foz do Ribeirão dos Bicudos, onde existiam manchas de macrófitas que serviriam de abrigo para os peixes. Como mostra a tabela da coleta na estação 7 no Anexo 1, foram utilizadas várias redes de espera de diferentes malhas espalhadas entre a vegetação aquática, enquanto que a tarrafa e o puçá foram utilizados próximo às margens onde não existia nenhuma vegetação. O esforço de amostragem total foi de 65 horas no período entre 8:00 h e 18:00 h do dia 06/11/1987.

Estação 8: O local desta coleta foi muito parecido com o da estação 6, já que encontram-se bastante próximos. Para verificar diferenças nas ictiofaunas foram coletados peixes com puça durante 15 minutos.

Estação 9: A planície superior do rio começa próxima ao local da estação 6 e segue por uns 10 km até o perímetro urbano da cidade de Brotas. Este ambiente é bastante particular devido ao seu tamanho e posição na bacia que é isolado das cabeceiras pela depressão periférica e da planície inferior pelas corredeiras. Este alagado localiza-se sobre sedimentos aluvionares num terreno pouco íngreme (gradiente de 2/1000) com água cobrindo uma superfície com forma triangular, onde a sua base estava voltada para a cidade e apresentava 100 m de largura que pode aumentar bastante na estação chuvosa. A profundidade média era de 1.5 m e o fundo é do tipo siltooso formado pelos sedimentos arrastados de regiões vizinhas, que apresentaram-se como pastos ou cultivo de cana. A vegetação marginal é constituída de gramíneas, sendo que em alguns locais formava uma camada de plantas que entrava na água produzindo um tipo de tapete flutuante, bastante espesso, capaz de sustentar o peso de um homem. A vegetação aquática muito abundante, é constituída por várias espécies de macrófitas, bem como algas que produzem uma coloração esverdeada na água com transparência de 1.5 m, pH de 6.0 e temperatura de 23 °C.

A coleta foi realizada num período de 24 horas utilizando puçá, tarrafa e principalmente malhadeiras com diversos tamanhos de malhas, num esforço total de pesca de 408 horas (Anexo 1).

Estação 10: A estação de coleta nº 10 localizou-se dentro dos limites urbanos de Brotas a 575 m de altitude no início do trecho das corredeiras, produzido pelos afloramentos de rochas das mesas basálticas formando um terreno bastante inclinado com gradiente de 25/1000. A velocidade da corrente foi muito rápida com turbulência no local da amostragem, a profundidade média de 1.0 m e a largura média de 6 m. Devido a forte turbulência, a transparência ficou bastante prejudicada, não ultrapassando 0.3 m e com uma coloração marrom.

Esta coleta foi realizada a noite utilizando uma tarrafa de 1.8 m de boca e malha de 45 mm entre nós opostos e o esforço de pesca foi de 1 hora.

Estação 11: As coletas nesta estação foram efetuadas em 2 tipos de ambientes diferentes: num lago marginal e nas corredeiras no canal principal.

Neste trecho do rio não são frequentes os lagos marginais porém, de um pequeno alagado existente foi retirada a vegetação marginal e transformado num lago de 100 m x 50 m com profundidade de 0.8 m com vegetação aquática abundante e constituída por algas filamentosas que cobriam o fundo de silte. Neste ambiente, os peixes foram coletados

com o puçá em 1 hora de pesca.

No outro ambiente amostrado, as corredeiras, constituído por um grande fluxo de água marrom, pouco transparente, com forte corrente descendo por um fundo de pedras e rochas de 15 m de largura. A vegetação adjacente foi constituída por uma faixa de mata ciliar relativamente bem conservada, a vegetação marginal por arbustos de folhas largas e a aquática por algumas algas que fixaram-se sobre as pedras. Neste ambiente foram realizados vários lanços de tarrafa durante uma hora e meia, ao longo de 500 m de extensão do rio.

Estação 12: O Ribeirão da Rasteira é um dos tributários da margem direita do rio que deságua no trecho médio no final das corredeiras. Localiza-se entre Brotas e Dourado a 640 m de altitude num terreno que apresenta um gradiente de 5/1000, o que oferece uma declividade para uma velocidade da corrente rápida num leito de 3.5 m de largura e 0.7 m de profundidade. O fundo é formado de cascalho e a água apresentava uma coloração marrom com transparência de 1.0 m, pH de 6.4 e temperatura de 24 °C. A vegetação adjacente constituída por pasto, a marginal formada por poucos arbustos de folhas largas e a vegetação aquática ausente.

Estação 13: O Ribeirão Pinheirinhos, com aproximadamente 15 km de comprimento, é um tributário da margem esquerda do Rio Jacaré Pepira que desemboca no começo da planície inferior. O local desta coleta foi na parte inicial do riacho, numa altitude de 600m onde ocorre a

captação de várias nascentes e pequenos riachos. O terreno apresentou declividade relativamente grande com gradiente de 5/1000 o qual favoreceu uma correnteza rápida, sendo bastante estreito (1 m de largura) e raso (1 m de profundidade). Neste local foi possível a observação de uma acentuada canalização e grande movimentação de sedimentos arenosos que caíam sobre o seu fundo devido a total desproteção das regiões adjacentes contra a erosão, pela formação de pastos.

A água apresentou coloração verde com transparência até o fundo e pH de 6.4. Seu nível estava médio e ocorria uma certa inundação das margens verificada pela presença de muitas gramíneas parcialmente submersas. A temperatura da água foi de 23 °C e do ar de 30 °C. A coleta foi feita com o puçá por 40 minutos numa extensão de 100 m de riacho.

Estação 14: No Ribeirão de Monte Cristo, um pequeno afluente do riacho anterior (Pinheirinhos), foi possível a divisão desta estação em duas subamostras: antes e depois de uma piscicultura consorciada com suínos.

A 1ª subamostra foi efetuada logo após o riacho sofrer uma queda de 30 m de altura aproximadamente. O gradiente de 50/1000 produziu uma velocidade de correnteza alta com trechos com turbulência, o leito de cascalho com ± 1m de largura e 0.6m de profundidade. A coloração da água era marrom e pouco transparente, com temperatura de 24 °C e o sombreamento era praticamente inexistente devido a falta de árvores

A 2a. subamostra foi efetuada no trecho mais abaixo, após a entrada da água utilizada na piscicultura que se apresenta bastante fertilizada pelo esterco dos suínos. Neste trecho, o gradiente é menor e ocorreram algumas poças maiores o que diminui a velocidade da corrente. Nestas duas subamostras foram utilizados o puçá e a peneira por um período de aproximadamente 30 minutos em cada local.

Estação 15: Na margem direita do rio, no final do trecho de corredeiras desemboca um riacho onde foram realizadas as estações 15 e 16. A coleta da estação 15 localizou-se numa altitude de 610 m, dentro de uma pequena mata ciliar que apesar de muito pequena é bastante fechada, produzindo um grande sombreamento no riacho (90%) que impede o crescimento da vegetação aquática e marginal. O terreno possui gradiente de 10/1000 e consquentemente a velocidade da corrente é muito rápida. A água, que possuía coloração preta devido a presença de ácidos orgânicos e pH em torno de 6,0, formava um córrego de 2,0 m de largura por 0,4 m de profundidade e corria sobre um fundo de areia.

Estação 16: No mesmo riacho, acima da estação 15, a 620 m de altitude foi realizada a coleta da estação 16 que apresentou características ambientais distintas. Apesar de possuir o mesmo gradiente que o da estação anterior, a falta de mata ciliar permitiu que fossem formados

pequenos meandros que diminuíram a velocidade da correnteza e a largura do córrego (1,0 m) e aumentaram a profundidade média que ficou em torno de 0,8 m. A transparência da água e a falta de vegetação arbórea/arbustiva proporcionaram condições favoráveis a um grande crescimento de gramíneas nas margens e macrófitas e algas em algumas partes do riacho. A coloração da água estava mais amarronzada e o pH de 6,4 indica que a liberação dos ácidos orgânicos possivelmente ocorre em alguma parte entre estas duas estações.

Estação 17: Representa a última parte do trecho das corredeiras do rio, localizada a 40 km de distância das cabeceiras, a 475 m de altitude, este local apresenta um gradiente de 25/1000 graças aos afloramentos de rochas basálticas. O rio com 25 m de largura e 1,2 m de profundidade, estava num nível médio e com uma velocidade de corrente bastante rápida com algumas pequenas quedas e muitas corredeiras. A água pouco transparente apresentava uma coloração marrom, pH próximo a 6,7 e temperatura de 23 °C que passava por um fundo formado por grande pedras e rochas. A vegetação adjacente formada por manchas de mata ciliar, pastos e cultura de cana e as vegetações marginal e aquática eram bastante raras.

Estação 18: Representou a planície inferior do rio e localizou-se a 50 km das cabeceiras, numa altitude de 455m. O baixo gradiente (1/1000) associado a largura de 15 m e profundidade de 1,5 m produziram uma correnteza com velocidade média e fundo constituído por areia. Suas águas apresentaram pH de 6,7 e temperatura de 24 °C, coloração marrom e pouco transparentes principalmente no canal principal (0,5 m), enquanto que nos lagos marginais eram mais esverdeadas com transparência de 1,2 m. A vegetação adjacente, composta predominantemente por pastos com algumas pequenas manchas de matas ciliares. As gramíneas formavam em algumas partes do rio, tufos de densa vegetação marginal enquanto que as algas foram predominantes no lagos e remansos onde a correnteza é mais lenta.

Nesta estação foram colocadas várias malhadeiras de diferentes tamanhos de malhas ao longo de 5 km de rio. Além disto o puçá foi também utilizado por 2 vezes e o esforço total da coleta foi de 336,5 horas.

ICTIOFAUNA - Composição, Diversidade, Abundância e Biomassa

As espécies coletadas na bacia do Rio Jacaré Pepira são apresentadas pela lista que segue:

Ordem	Familia	Nome Científico	Popular		
Characiformes	Characidae	<i>Astyanax bimaculatus</i>	Tambuí		
		<i>Astyanax fasciatus</i>	Lambari de Rabo Vermelho		
		<i>Astyanax scabripinnis</i>	Lambari de Rabo Amarelo		
		<i>Astyanax</i> sp 1	Tambuí Prata		
		<i>Astyanax</i> sp 2	Lambari		
		<i>Hyphessobrycon</i> sp	Lambari		
		<i>Bryconamericus</i> sp	Lambari		
		<i>Piabina argenta</i>	Lambari		
		<i>Moenkhausia sanctaefilomenae</i>	Mariquita		
		<i>Moenkhausia intermedia</i>	Mariquita		
		<i>Hemigrammus marginatus</i>	Lambari		
		<i>Cheirodon notomelas</i>	Lambari		
		<i>Cheirodon stenodon</i>	Lambari		
		<i>Aphyocharax</i> sp			
Cichliformes	Cichlidae	<i>Triportheus</i> sp	Sardinha		
		<i>Serrasalmus spilopleura</i>	Piranha		
		<i>Acestrorhynchus lacustris</i>	Peixe-Cadela		
		<i>Oligosarcus pintoii</i>	Lambari		
		<i>Salminus hilarii</i>	Tabarana		
		<i>Characidium fasciatus</i>	Canivete1		
		<i>Characidium somezi</i>	Canivete4		
		Lepidostomiformes	Anostomidae	<i>Leporinus lacustris</i>	Piava do Lago
				<i>Leporinus friderici</i>	Piava
				<i>Leporinus obtusidens</i>	Piapara
Prochilodontidae	<i>Prochilodus scrofa</i>			Curimbata	
	Parodontidae	<i>Apareiodon piracicabae</i>	Canivete3		
<i>Parodon tortuosus</i>		Canivete2			
Curimatiformes	Curimatidae	<i>Curimata</i> sp 1	Saguirú		
		<i>Curimata</i> sp 2	Saguirú		
		<i>Curimata vanderi</i>	-		
	Erythrinidae	<i>Hoelias malabaricus</i>	Traíra		

Ordem	Família	Nome Científico	Popular
Si- lu	Pimelodidae	Pimelodella sp	Mandi espada
		Nannorhamdia schubarti	Mandi 1
		Imparfinis sp	Mandi 2
		Chasmocranus sp	Mandi escuro
		Rhamdia hilarii	Bagre
ri	Pseudopimelodus zungaro	Pseudopimelodus zungaro	Bagre sapo
		Pimelodus maculatus	Mandiuva
		Trichomycterus sp	Maria- mole
for	Challicthy- dae	Corydoras paleatus	Ronquinha
mes	Lorica- riidae	Hypostomus sp1	Cascudo 1
		Hypostomus albopunctatus	Cascudo 2
		Hypostomus sp3	Cascudo 3
		Hypostomus affinis	Cascudo 4
		Microlepidogaster sp	Limpa vidro2
		Hypoptomatinæ	Limpa vidro1
Perci formes	Cichlidae	Geophagus brasiliensis	Cará
		Aequidens portalegrensis	Carázinho
		Oreochromis sp	Tilapia
Atheri- nifor- mes	Poeciliidae	Phalloceros caudimaculatus	Guarú
		Poecilia reticulata	Lebistes
Gymno- doitei	Gymnotidae	Gymnotus carapo	Tuvira

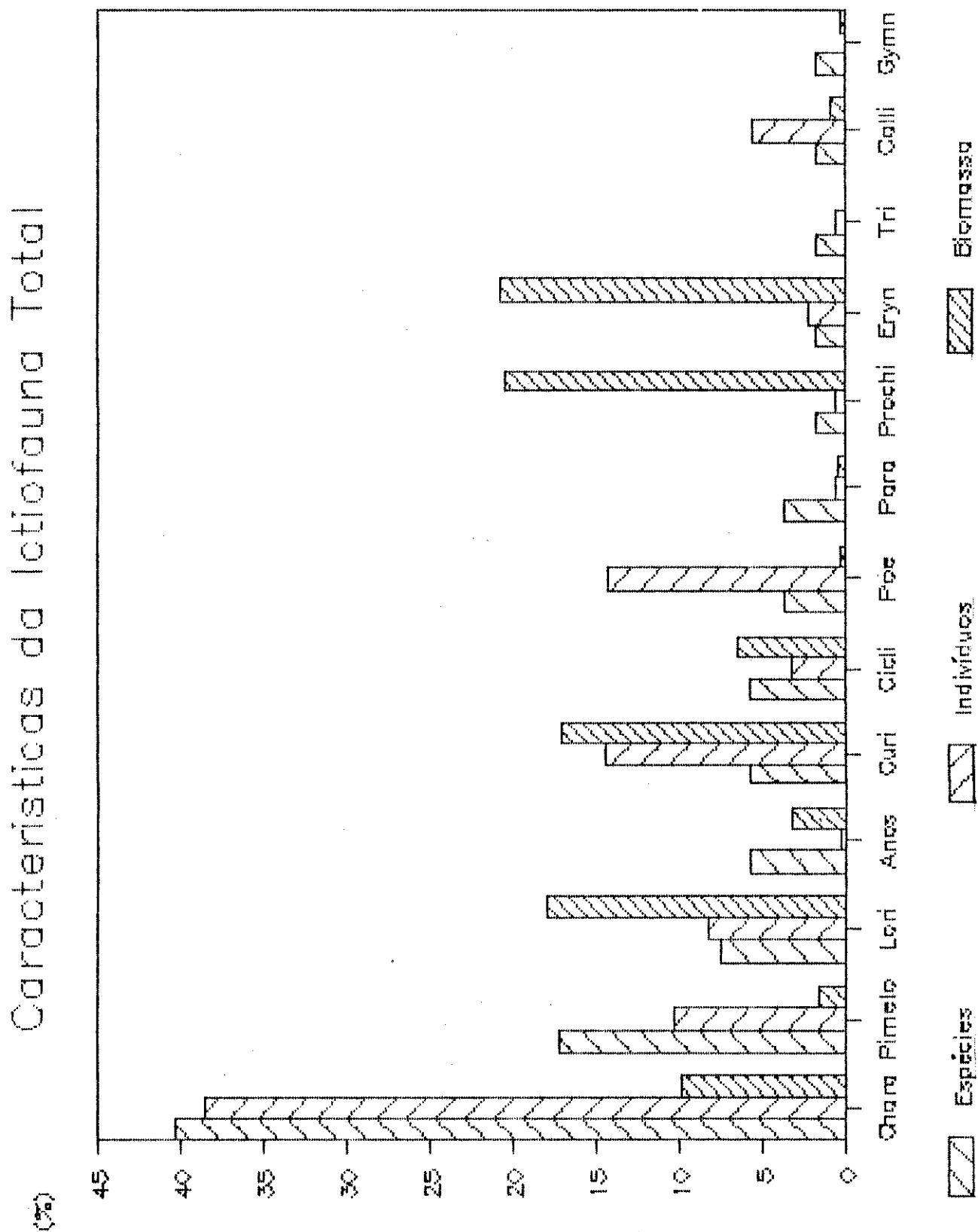
Ao todo, foram coletados 3608 peixes pertencentes a 52 espécies, 13 famílias e 5 ordens diferentes. A Tabela 2 mostra a abundância das espécies nas estações de coleta. Foram calculados para cada estação e para a amostra total a diversidade, a abundância e a biomassa relativas das famílias para identificar os grupos mais representativos da ictiofauna. No Anexo 2 estão contidas todas estas informações, bem como os seus gráficos de representação.

Na amostra total, representada pela Figura 3, a família Characidae apresentou a maior abundância relativa de indivíduos (38,6 %) e a maior diversidade relativa de espécies (40,4 %) porém sua biomassa não ultrapassou a casa dos 10 % da biomassa total. Isto também ocorreu com a família Pimelodidae que apresentou-se bastante diversificada (DR = 13,5 %) sendo pouco abundante (AR = 2,8), apresentando uma biomassa pouco significativa (BR = 1,7 % do total). Já as famílias Loricariidae e Curimatidae apesar de menos diversificadas (DRs 11,5 % e 5,8 % respectivamente), foram bastante significativas quanto a suas abundâncias e biomassas relativas. As seis espécies da família Loricariidae somaram no total 573 indivíduos (AR = 15,9 %) alcançando uma biomassa de 13.270,5 g que corresponde a 18,1 % da biomassa total, e das três espécies de Curimatidae foram coletados 523 indivíduos correspondendo a 14,5 % da abundância total com peso de 12.565,5 g que equivale a 17,1 % do peso total da coleção.

As famílias Poeciliidae e Challicthydae apresentaram-se pouco diversificadas mas com muitos indivíduos de pequeno porte que não contribuíram muito para a biomassa da amostra.

Os ciclídeos, apesar de pouco abundantes, tiveram também boa participação na diversidade e na biomassa da amostra. Três espécies de ciclídeos apresentaram biomassa de 4.750,0 g que representa 6,5 % de biomassa relativa.

Figura 3: Participação relativa das famílias de peixes no número de indivíduos (ARs), número de espécies (DRs) e na biomassa (BRs) da coleção total capturada no Rio Jacaré Pepira



A maior participação na biomassa foi realizada pelas famílias Prochilodontidae e Erythrinidae que apesar de pouco abundantes (27 e 84 indivíduos respectivamente) e muito pouco diversificadas (1 espécie), cada uma destas famílias representou mais de 20 % da biomassa total.

Com isto pode-se observar uma relação bastante interessante entre a abundância de indivíduos, a diversidade da família e a biomassa que ela produz. As famílias mais abundantes e mais diversificadas apresentaram biomassas relativamente pequenas quando comparadas com as que apresentam-se pouco abundantes e/ou pouco diversificadas. De maneira geral observa-se que os grupos que mais produzem a biomassa são mais raros e de maior porte enquanto que os grupos mais numerosos possuem portes menores e participam em menor porcentagem na biomassa total da comunidade.

Na estação 1 foram coletados pelo puçá e peneira 71 indivíduos pertencentes a 7 espécies diferentes: *Astyanax scabripinnis* (27 ind.), *Corydoras paleatus* (22 ind.), *Curimata vanderi* (8 ind.), *Astyanax bimaculatus* (6 ind.), *Phalloceros caudimaculatus* (4 ind.), *Hyphessobrycon* sp (3 ind.) e *Aequidens portalegrensis* (1 ind.), obtendo um peso total desta subamostra de 135 g com peso médio de 1,9 g e comprimento padrão médio de 34,8 mm. A tabela da estação 1 no anexo 1 mostra as espécies coletadas com suas respectivas abundâncias, peso total, peso médio, e comprimento padrão médio de cada espécie na subamostra.

Com o outro método utilizado, a rede de arrasto, obteve-se 70 indivíduos de 5 espécies: 20 *A. bimaculatus*, 22 *A. scabripinnis*, 12 *Aphyocharax* sp, 5 *C. paleatus* e 2 *P. caudimaculatus*, que pesaram no total 89 g. O peso médio dos peixes desta subamostra foi de 1,3 g e o comprimento médio de 33,3 mm (Anexo 1). A diferença entre o peso e o comprimento dos peixes das duas subamostras relaciona-se com a seletividade dos aparelhos pois o puçá/peneira coletaram peixes em locais mais lânticos, com hábitos de se abrigarem na vegetação, enquanto que a rede filó capturou espécies mais rápidas que vivem na meia água de locais mais abertos e correntes.

No total (Tabela 2) foram capturados nesta estação 141 indivíduos pertencentes a 8 espécies, o peso total amostrado foi de 224 g com peso médio dos indivíduos de 1,6 g e comprimento padrão médio de 34 mm. A família Characidae foi a mais abundante com 99 peixes (AR = 70,2 %) de 4 espécies (*Astyanax bimaculatus*, *Astyanax scabripinnis*, *Hyphessobrycon* sp e *Aphyocharax* sp) que formaram 50 % das espécies amostradas e pesaram 130 g correspondendo a 58 % da biomassa total (Anexo 2). A espécie *Corydoras paleatus* pertencente à família Challichthyidae estava representada por 27 indivíduos (AR = 19 %) e participou de 36,6 % da biomassa da coleta (82 g). As outras espécies presentes pertenciam às famílias Curimatidae, Ciclidae e Poeciliidae não apresentaram-se abundantes nesta coleta.

Na estação 2 foram coletados 76 indivíduos pertencentes a 6 espécies de 5 famílias que ao todo pesaram 49,5 g, com peso médio de 0,6 g e comprimento padrão médio de 24,3 mm (Anexo 1). Pelo Anexo 2 a família

Characidae participou com 11 peixes (AR = 14,5 %) de duas espécies (*Hyphessobrycon* sp e *Astyanax scabripinnis*) com biomassa de 13,5 g o que equivale a 27,3 % do total em 2º lugar veio a família Poeciliidae com apenas uma espécie, *Phalloceros caudimaculatus*, que apresentou a maior abundância relativa (AR = 75 %) e pesando 14,0 g (BR = 28,3 % do total). Outra família que participou na biomassa foi a dos challichthídeos, apesar de apenas 5 indivíduos da espécie *Corydoras paleatus* o peso deles foi de 15,5 g (BR = 31,3 % da biomassa capturada). As outras famílias: Fimelodidae e Loricariidae estavam presentes com pouco indivíduos e poucas espécies e suas biomassas não foram grandes.

Os ciclídeos foram os peixes mais representativos na estações 3 e 7, ambas amostradas na Represa do Patrimônio. A estação 3 foi amostrada com o puçá que coletou 65 peixes sendo 2 *Aequidens portalegrensis*, 64 tilápias jovens (*Oreochromis* sp) e apenas 1 *Cheirodon notomelas* que não teve participação na biomassa da coleta. Já na estação 7 a coleta foi feita com vários aparelhos sendo que apenas a tarrafa obteve alguma eficiência (Anexo 1). Dos 5 peixes coletados nesta última estação, 4 eram ciclídeos (2 *Geophagus brasiliensis* e 2 tilápias do nilo) que pesaram 800 g compondo 100 % da biomassa total.

Os 319 indivíduos coletados na estação 4 pertenciam a 7 espécies e pesaram 434 g no total, com peso médio de 1,4 g e comprimento padrão médio de 35,4 mm (Anexo 1). As diversidades relativas das famílias presentes foram de forma geral baixas, pois as 7 espécies pertenciam a 6 famílias (Anexo 2). As abundâncias relativas entretanto mostraram

que a espécie *Phalloceros caudimaculatus* foi a dominante com 197 indivíduos (AR = 61.7 %), em seguida veio a família Characidae com 71 indivíduos (AR = 22 %) de 2 espécies (*Astyanax scabripinnis* e *Hyphe-sobrycon* sp). Quanto a biomassa, a família mais representativa foi também dos poeciliídeos e dos characídeos com 30 % e 29 % da biomassa total capturada respectivamente.

As características da comunidade íctica da estação 5 apresentou alguns padrões parecidos com os da estação anterior. Com 136 indivíduos que pesaram 276,0 g tendo cada um 2,0 g e 33,4 mm em média (Anexo 1), a diferença mais marcante foi com relação a família Challicthydae que assumiu a segunda posição na abundância e primeira posição na biomassa relativa deixando a família Characidae no primeiro lugar apenas na diversidade relativa, juntamente com a família Pimelodidae (Anexo 2).

Na estação 6, o puçá capturou 121 indivíduos de 13 espécies, sendo o aparelho mais eficiente, enquanto que as malhadeiras capturaram 31 indivíduos de 4 espécies. A tarrafa não capturou nenhum peixe e no total, foram coletados 152 peixes de 15 espécies que pesaram 719 g com peso médio de 4.8 g e comprimento médio de 44.9 mm (Anexo 1). Pode-se observar uma diversidade muito grande dos characídeos com 6 espécies (DR = 42 %) e 67 peixes (AR = 44,4%) que pesaram 436 g, equivalente a 59,2 % da biomassa relativa. Os pimelodídeos vêm em segundo lugar para a diversidade e abundância relativas mas não para biomassa que está ocupada pela espécie *Curimata* sp 1 (Curimatidae). As outras espécies das famílias restantes estão presentes em número reduzido não interfi-

rindo de modo significativo nas características da comunidade estudada. Isto também aconteceu com a ictiofauna da estação 8 onde foram coletadas, provavelmente devido ao menor esforço amostral, apenas 20 indivíduos de 4 espécies sendo que 18 eram characídeos e 2 pimelodídeos (Anexo 2). A abundância e a biomassa relativa foram também determinadas pelos characídeos.

A amostra realizada na estação 9 capturou 1184 peixes de 16 espécies de 8 famílias com tamanho médio de 59,3 mm e que pesaram em média 21,3 g, totalizando 25.174,0 g (Anexo 1). Neste local a comunidade era muito complexa e bastante diversificada com muitos indivíduos que produziram uma biomassa total muito alta, quando comparada com as biomassas amostradas em localidades próximas (Anexo 2). Os characídeos foram mais diversificados e abundantes com 673 indivíduos (AR = 56,8 %) distribuídos em 6 espécies (DR = 37,5 %), sem contudo apresentar uma biomassa que ultrapassasse a marca dos 8 %. Os curimatídeos apresentaram-se nesta localidade, também abundantes com 370 indivíduos (AR = 31 %) e com grande biomassa relativa (BR = 31,8 %), entretanto a maior biomassa relativa (43 %) foi da espécie *Hoplias malabaricus* (traíra), um erynthrínídeo não muito abundante com 44 indivíduos (AR = 3,7 %) mas que os maiores exemplares foram coletados neste ambiente. Os ciclídeos também participaram na biomassa da amostra, pois 31 peixes (AR = 2,6 %) de 2 espécies, *Aequidens portalegrensis* e *Geophagus brasiliensis* (DR = 12,5 %), pesaram 3.673,5 g e contribuíram com 14,6 % do peso total da amostra.

A estação 10 por outro lado apresentou uma comunidade bastante simplificada com 74 indivíduos de 2 espécies de cascudos (Loricariidae) que pesaram 6.603,0 g (Anexo 1). Esta simplificação deve-se ao tipo de ambiente (corredeira) e a seletividade do método de coleta (tarrafa).

Devido ao pequeno lago marginal existente na estação 11 a comunidade de peixes deste ambiente foi mais diversificada com 140 indivíduos amostrados pertencentes a 8 espécies e 5 famílias, pesando 3.508,5 g. A biomassa entretanto foi representada principalmente pela família Loricariidae que com 35 indivíduos (AR = 25 %) de 3 espécies pesaram 3.453,0 g (BR = 98,4 %) (Anexo 2). Os characídeos coletados no lago marginal, foram os mais abundantes (AR = 65 %) mas com biomassa extremamente pequena (BR=0,7 %).

As comunidades das estações 12 e 13 também foram muito características com pequenas biomassas, poucos indivíduos de algumas famílias. No primeiro caso, o local nº 12, 58 indivíduos de 8 espécies e 5 famílias que pesaram no total 118,0 g, compuseram a ictiofauna (Anexo 1). A família mais diversificada foi Characidae, a mais abundante foi Pimelodidae e a de maior biomassa foi Challichthyidae (Anexo 2). No segundo caso, estação 13, 76 indivíduos de 5 espécies e 4 famílias formaram a amostra que pesou 56,5 g, sendo que cada peixe apresentou um peso e um comprimento médio de 0,74 g e 21,6 mm respectivamente (Anexo 1). Como no caso anterior a família mais diversificada foi Characidae, e a de maior biomassa foi Challichthyidae, entretanto a mais abundante foi a família Loricariidae com 72,6 % de Abundância Relativa (Anexo 2).

Para as 2 coletas realizadas na estação 14 foram utilizados puçá e peneira que obtiveram como resultado na 1a. subamostra, num período de 30 minutos, 161 indivíduos de 9 espécies que pesaram 659,5 g no total e peso medio de 4,0 g e 44,6 mm de comprimento padrão médio (Anexo 1). Na outra subamostra realizada por 20 minutos, depois dos tanques de criação de peixes, 202 indivíduos de 16 espécies diferentes, sendo algumas destas introduzidas no riacho pela própria piscicultura como é o caso da tilápia e do lebiste. O peso total dos peixes nesta subamostra foi de 1.283,0g e o peso médio de 6,3g, apesar do comprimento médio ser um pouco inferior ao da 1a. subamostra (43,8 mm).

Considerando as duas coletas como uma única amostra, foram capturados 374 indivíduos pertencentes a 18 espécies de 9 famílias diferentes, que pesaram no total 1.925,5 g e apresentando peso médio de 5,3 g e comprimento médio de 44,3 mm. A estação 14, apesar de ter sido amostrada num pequeno riacho, apresentou uma ictiofauna bastante rica e diversificada, com muitos indivíduos e com uma biomassa bastante alta para uma comunidade de riacho. A família mais diversificada foi Pime- lodidae com 5 espécies, seguida pelos characídeos com 4 espécies e loricariídeos e poeciliídeos com 2 espécies cada, as restantes: Cichli- dae, Paradontidae, Erythrinidae, Trichomycteridae e Challicthydae com apenas uma espécie cada (Anexo 2). Os poecilídeos (AR = 34.5 %) fo- ram os mais abundantes, seguidos pelo grupo dos loricariídeos (AR = 27 %) e characídeos (AR = 19 %). O grupo com maior biomassa foi dos cas-

cudos (Loricariidae) com 1.206,0 g (62,7%), seguidos pelos characídeos com 15,2 % da biomassa total.

Apesar das estações 15 e 16 terem sido amostradas no mesmo riacho, as suas comunidades apresentaram padrões estruturais bastante distintos. Como é mostrado pelas figuras destas estações no Anexo 2, ambas comunidades foram caracterizadas por pouca diversidade, com poucos indivíduos e com baixa biomassa total, porém na estação 15 a espécie mais abundante, Canivete 4 (**Characidium gomesi**), pertence a família dos characídeos (AR = 77 %) com maior biomassa (BR = 66,7 %). A família Pimelodidae, com 2 espécies (**Nannorhamdia schubarti** e **Chasmocranus** sp) produziram a segunda maior biomassa (BR = 28,6). A espécie **Phalloceros caudimaculatus** (Poeciliidae) estava presente com poucos indivíduos e representou uma parte muito pequena na biomassa da amostra (BR = 2,4 %). O aparelho utilizado foi o puçá num período de 30 minutos que coletou 48 peixes de 5 espécies diferentes pesando no total 21,0 g e em média 0.4 g com comprimento de 24,4 mm.

A estação 16 mostrou uma comunidade com predominância da família Poeciliidae, com 34 **Phalloceros caudimaculatus** (AR = 79 %) pesando 8 g que teve maior participação na biomassa total (BR = 57 %). A família Characidae com 5 indivíduos e 2 espécies, **Astyanax scabripinnis** e **Characidium gomesi**, foi a mais diversificada, sua biomassa correspondeu a 25 % do total da amostra. Não foi coletado nenhum pimelodídeo e as outras famílias que lá ocorreram, Loricariidae, Curimatidae e Chalcichthyidae eram pouco abundantes sem uma biomassa significativa, com

exceção da última (Challicthydae) que contribuiu com 10% na biomassa total (Anexo 2). Coletando peixes com o puçá por 30 minutos, obteve-se 43 indivíduos pertencentes a 6 espécies diferentes, 3 das quais não ocorreram na estação 15. O peso total da amostra foi de 14,0 g e o peso e comprimento médios foram respectivamente de 0,3 g e 19,2 mm (Anexo 1).

Como nas outras amostras realizadas em trechos de corredeiras, a família Loricariidae foi a mais representativa da biomassa da estação 17, entretanto a composição da comunidade neste local mostrou a ocorrência de algumas famílias típicas dos alagados inferiores que misturaram-se com as famílias mais facilmente encontradas em locais de grande correnteza. A família Characidae foi a mais diversificada com 5 espécies e mais abundante com 37 indivíduos e a sua biomassa relativa (BR = 12,4 %) foi bastante próxima com as das famílias Pimelodidae (5 indivíduos, 3 espécies e BR = 11,8%), Parodontidae (20 indivíduos, 2 espécies e BR = 10,5%) e Prochilodontidae (2 indivíduos de 1 espécie e BR = 7%). A família Anostomidae estava presente com 2 espécies (*Leporinus friderici* e *L. obtusidens*) e 3 indivíduos de porte maior que contribuíram com 18,6 % na biomassa geral (Anexo 2). Os peixes coletados com puçá, tarrafa e malhadeiras por um esforço de pesca total de 7 horas permitiram uma amostragem mais significativa do que as outras coletas realizadas nos trechos superiores de corredeiras. No total foram coletados 86 indivíduos pertencentes a 17 espécies de peixes que pesaram 2.900,5 g, 33,7g de peso médio e 92,6 mm de comprimento médio (Anexo 1).

A última estação de coleta apresentou a maior diversidade com 617 indivíduos de 31 espécies de peixes distribuídas por 10 famílias. O peso total da amostra foi de 30.500,0 g obtendo como peso médio 49,5 g e 79,0 mm de comprimento médio dos indivíduos (Anexo 1). A família que apresentou a maior diversidade, segundo mostra o Anexo 2, foi dos characídeos com 15 espécies, seguida pelos pimelodídeos (4 espécies), anostomídeos (3 espécies), curimatídeos e cilclídeos (2 espécies cada) e finalmente pelos loricariídeos, poeciliídeos, prothilodontídeos, erythrinídeos e gymnoteídeos com 1 espécie cada. Destas, as mais abundantes foram as famílias Loricariidae, Characidae e Curimatidae e quanto a biomassa, a participação dos prothilodontídeos foi extremamente significativa com 48,7 % da biomassa total, seguidos pelos curimatídeos, erythrinídeos e characídeos (BRs de 14,3%, 13,9% e 12,4% respectivamente).

Distribuição da Ictiofauna

Foi realizada uma análise de agrupamento hierárquico aglomerativo utilizando como distância, o complemento do coeficiente de correlação de Pearson e como método de ligação o vizinho mais distante, na matriz de presença/ausência das espécies nos locais de coleta. Com isto, pode-se observar na Figura 4 que as localidades amostradas reúnem-se em 3 grandes grupos de acordo com a composição das respectivas ictiofaunas.

O grupo 1 é formado pelas estações amostradas em locais maiores com águas lentas ou paradas e mais profundas (acima de 1,0 m). Este grupo pode ser ainda dividido em dois subgrupos: o 1a que é formado pelas estações 3 e 7, localizadas na represa do Patrimônio no trecho das cabeceiras; e o subgrupo 1b, formado pelas estações amostradas nos grandes alagados na planície superior (est.9) e na planície inferior (est.18).

Distância
(1-r)

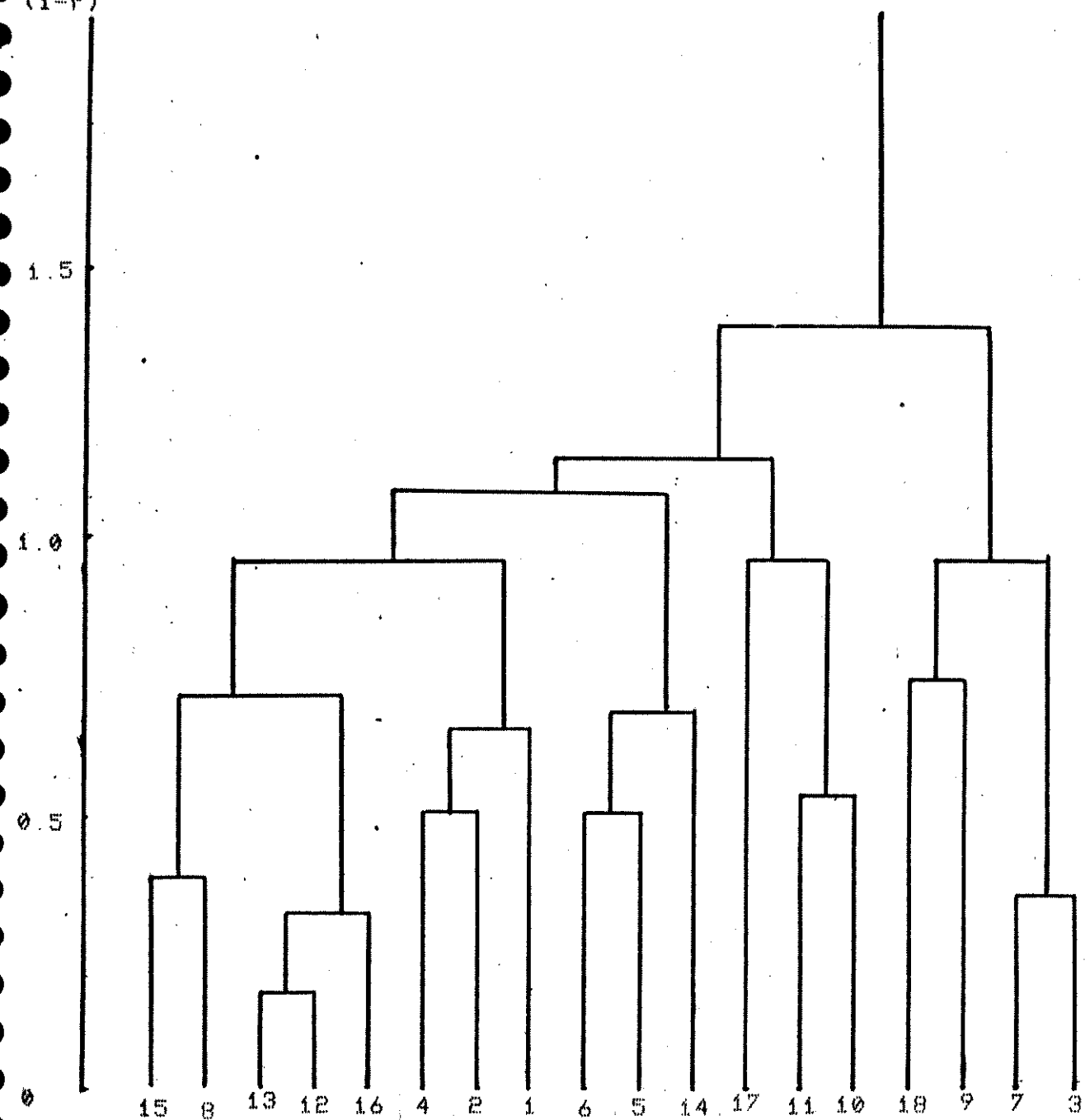


Figura 4: Dendrograma das estações de coleta agrupadas segundo a presença ou ausência das espécies ocorrentes na Bacia do Rio Jacaré Pepira

O 2º grande grupo é formado pelas estações localizadas nas corredeiras do trecho médio do rio (est. 10, 11 e 17) e o grupo 3 é formado por todos os tributários que distribuem-se ao longo do rio e pode ser dividido de maneira bem clara, em 3 subgrupos que caracterizam regiões da bacia ou o estado de conservação de uma região. O subgrupo 3a é composto pelas estações 5, 6 e 14 que apresentam maiores riquezas de espécies comparadas com as outras estações amostradas em riachos. No subgrupo 3b estão reunidas as estações que se localizam no trecho das cabeceiras (est 1, 2 e 4) que além de estarem isoladas das regiões inferiores do rio apresentam-se bastante perturbadas devido à intensa atividade agropecuária da região. Finalmente, o subgrupo 3c agrupa os tributários que desembocam nas corredeiras, no trecho médio do rio. As estações 12, 13 e 16 localizam-se em riachos que cortam pastos muito antigos com pouca vegetação e baixa profundidade. A estação 15 foi amostrada num riacho dentro de uma pequena mancha de mata ciliar e sua ictiofauna é mais parecida com a da estação 8 que localiza-se próxima à planície superior.

Quando são utilizadas para a classificação das localidades as características das comunidades presentes, as estações se agrupam de maneira bastante parecida com a classificação anterior. A Figura 5 3 mostra o dendrograma resultante de uma análise aglomerativa hierárquica utilizando a distância euclideana e a ligação pelo vizinho mais distante, nas diversidades, abundâncias e biomassas relativas das famílias presentes nas estações de coleta. Claramente as localidades são agrupadas em 3 grandes grupos bastante semelhantes aos da análise anterior.

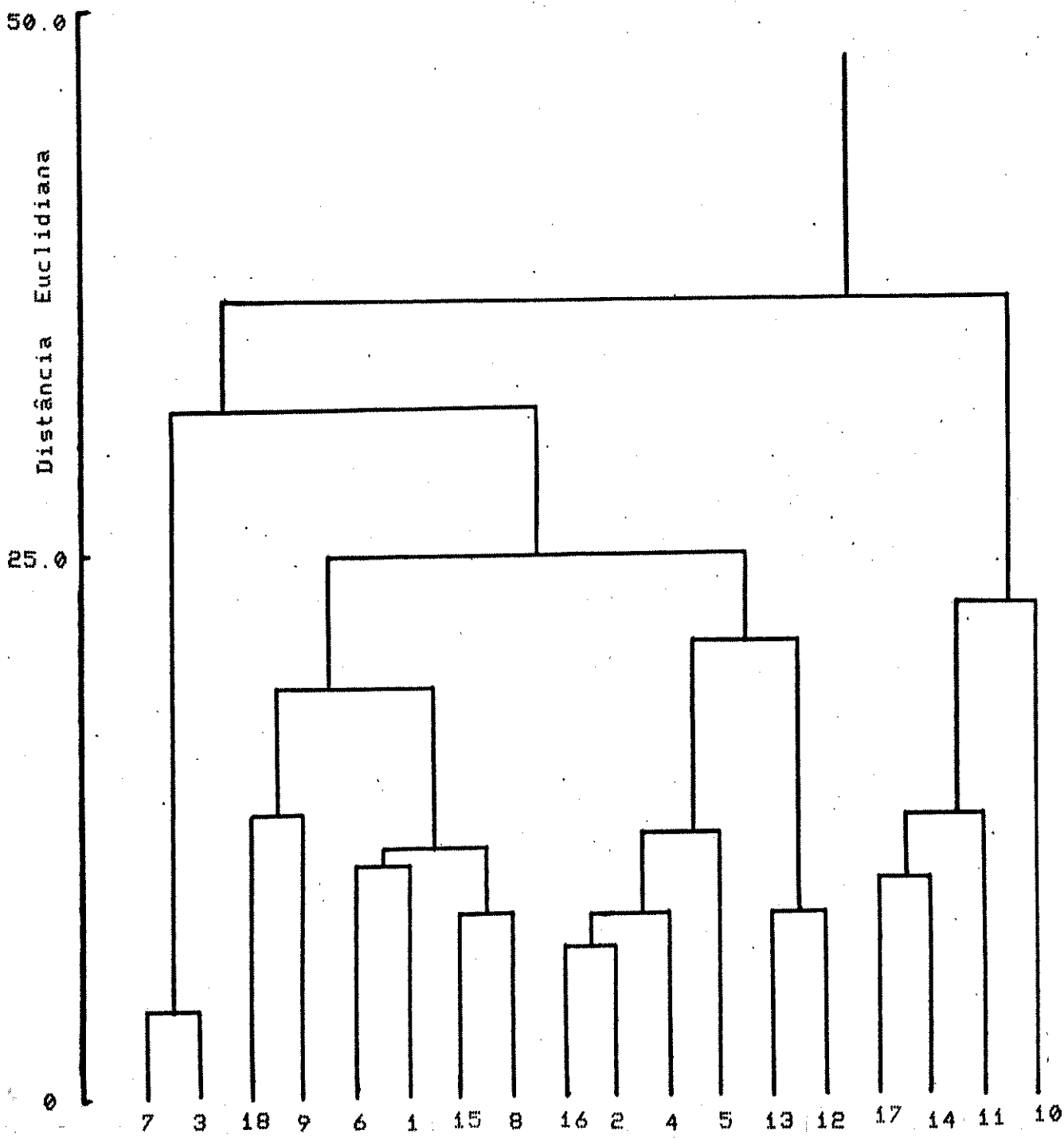


Figura 5: Dendrograma das estações de coleta agrupadas segundo as características das famílias (ARs, BRs e DRs) de peixes presentes

O 1º grupo distinto é formado pelas estações amostradas nas corredeiras, com exceção da estação 14 localizada num pequeno riacho próximo a planície inferior. Estas comunidades são caracterizadas pelos lorica-riídeos que são mais abundantes e produzem as maiores biomassas.

O 2º grupo diferenciado foi aquele formado pelas comunidades amostradas na Represa do Patrimônio (est. 3 e 7) onde ocorre uma grande dominância dos ciclídeos.

O 3º grupo reúne as outras localidades que são subagrupadas de acordo com os valores das famílias Characidae, Poecilidae, Pimelodidae e Challichthyidae. Os subgrupos mais evidentes são: o dos riachos tributários formado pelas estações 2, 4 e 16 com grande dominância dos poecilídeos; das estações 5, 12 e 13 com participação significativa do challichthídeos; das planícies (est. 9 e 18) com grande nº de espécies e indivíduos da família Characidae mas com participação dos curimatídeos e erynthrídeos principalmente na biomassa; e o grupo de comunidades predominantes pelos characídeos tanto na abundância de indivíduos e riqueza de espécies como também na participação da biomassa da amostra.

Este padrão de agrupamento das estações considerando a composição da ictiofauna e características das famílias apresenta uma concordância com alguns agrupamentos das mesmas estações utilizando as variáveis

ambientais . A Figura 6 é o resultado de uma análise de aglomeramento das variáveis ambientais nas estações de coleta. Como no caso anterior foi possível a identificação de 4 grandes grupos: 1) represa; 2) cabeceiras; 3) calha principal e 4) tributários do trecho médio.

As estações localizadas nas cabeceiras (1, 2, 4 e 5) foram distinguidas das estações amostradas na represa (3 e 7) indicando que o ambiente lântico da represa possui características diferentes das encontradas nos pequenos riachos.

O grupo da calha principal é subdividido em 2 conjuntos que diferenciam as estações dos trechos superior e médio (6, 8, 9 e 10) das estações localizadas na parte mais inferior do rio (11, 17 e 18).

Os riachos que desembocam nas corredeiras (est. 12, 13, 14, 15 e 16) formam um grande grupo com características ambientais bastante semelhantes.

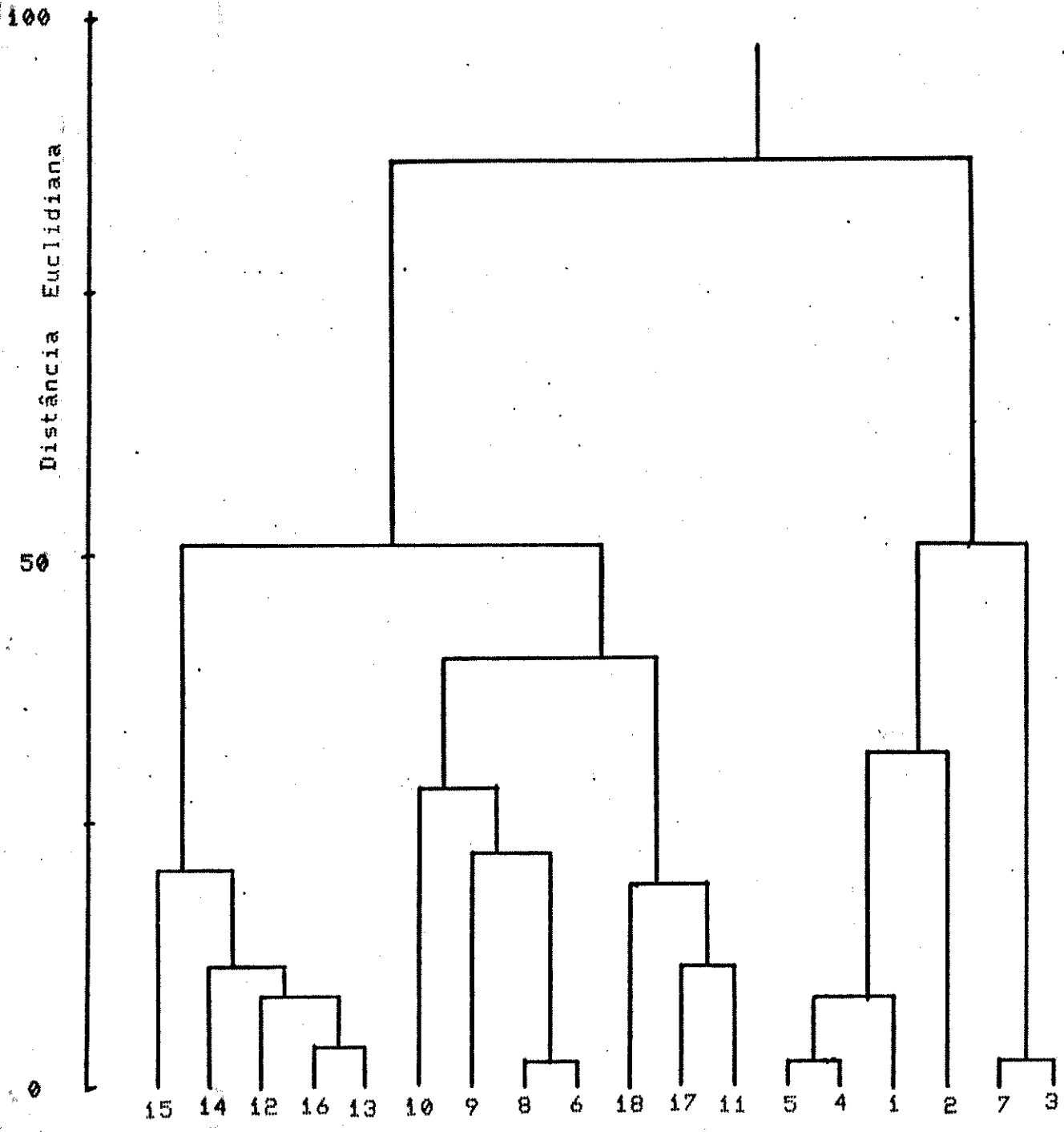


Figura 6: Dendrograma das estações de coleta agrupadas segundo segundo suas características geo-físico-químicas.

Fatores Ambientais

Através da análise fatorial realizada sobre a matriz das 26 características geofísico-químicas medidas nas estações de coleta (Tabela 1), foram obtidos 6 fatores ambientais com autovalores maiores ou iguais a 1 que sofreram uma rotação para se obter a variância máxima dos dados e com isto serem mais facilmente interpretados (Tabela 3). As cargas de influência dos fatores ambientais (FAs) nas estações de coleta estão representadas na Tabela 5.

Tabela 3: Cargas das variáveis ambientais dentro dos fatores ambientais (valores = ou > 0.2)

Variável	FA1	FA2	FA3	FA4	FA5	FA6
Trecho	0.937	-0.211				
Hora	0.529	0.289	0.536	0.226	0.338	
Geologia		-0.265				0.812
Geomorfologia	-0.261		0.661	0.388	-0.303	
Altitude	-0.755				-0.475	-0.324
Distância cabeceiras	0.915					0.210
Gradiente			0.739			-0.211
Comprimento do rio					0.955	
Largura do rio		0.798	-0.571			
Profundidade	0.365	0.504	-0.503		0.383	
Velocidade da corrente	0.310	-0.241	0.825		0.264	
Temperatura do ar	0.241	-0.274		0.263		0.609
Temperatura da água	0.525	0.289		0.209	0.201	0.659
Ph da água	-0.250		0.235	0.828		
Transparência	-0.480	0.255	-0.561	-0.333	-0.343	
Côr da água	0.798					-0.236
Tipo de fundo	0.285		0.800		0.465	
Sombreamento	0.376	0.303	0.591	-0.239	0.363	
Tipo de habitat	0.257	-0.841	0.244			
Tamanho do habitat		0.820	0.277	0.302	0.308	
Frequência do Habitat				-0.817		
Vegetação adjacente		-0.454		0.621	0.452	
Vegetação marginal		0.731		-0.202		
Vegetação aquática	0.212	-0.252	0.793			0.268
Nível da água	0.765		0.430	-0.200	-0.233	
Tempo			-0.219	0.484	0.384	0.560

No primeiro fator ambiental (FA1), as variáveis mais correlacionadas foram: trecho, distância das cabeceiras, cõr, nível da água, hora e temperatura da água de forma positiva e altitude e transparência de maneira negativa (Tabela 3). Este fator ambiental está associado com algumas das variações que ocorrem segundo o gradiente longitudinal existente no rio, e separa na Tabela 5, as estações em dois grupos: 1) o grupo do trecho superior composto pelas estações de nº1 até a estação nº 9 (com sinal negativo) e 2) estações do trecho inferior (sinal positivo). À medida que o rio passa para trechos posteriores aumenta a distância das cabeceiras, diminui a altitude a água torna-se marrom, mais quente, menos transparente e mais abundante pela incorporação de tributários elevando seu nível e tornando mais estável. Mais de 19 % da variância total é explicada por este fator.

O segundo fator ambiental (FA2) relaciona positivamente o tamanho do habitat, com a sua largura, profundidade e a vegetação marginal. O tipo do habitat e a vegetação adjacente estão correlacionadas negativamente com estas variáveis. Este fator ambiental indica as variações existentes em ambientes de tamanhos diferentes separando-os em dois grupos: 1) grandes, com sinal positivo e 2) pequenos com sinal negativo. Apesar da estação 18 ter sido amostrada no maior ambiente da bacia, o rio foi classificado como pequeno, tendo como consequência uma carga com valor negativo. Os maiores habitats têm maior probabilidade de serem mais largos e profundos, pertencendo as primeiras categorias de classificação do habitat (lagos ou alagados), com vegetação marginal mais rara e vegetação adjacente composta por pastos ou mesmo

manchas de matas ciliares. A variância total explicada por este fator é de 14 % .

O terceiro fator ambiental (FA3) associa as variáveis que caracterizam as micro condições separando os ambientes lóticos dos lênticos. As relações positivas se deram com a velocidade da corrente, tipo de fundo, vegetação aquática, geomorfologia, gradiente, sombreamento e nível d'água; e as negativas: profundidade e largura (Tabela 3). As estações amostradas em ambientes com correntezas rápidas localizaram-se em terrenos mais íngrimes, seus fundos são constituídos de cascalho, pedras ou rochas com vegetação aquática bastante rara. Tais ambientes normalmente são mais rasos e estreitos. Isto caracteriza as estações lóticas com sinal positivo e as mais típicas com valores de escores maiores, tais como as estações nº 8, 10 e 17 amostradas em corredeiras. As estações nº 3, 7, 9 e 18 estão localizadas em ambientes lênticos e por isso apresentaram escores negativos (Tabela 5). Este fator contribui 19 % para a explicação da variância dos dados.

No fator ambiental 4 (FA4) existe uma relação positiva entre o pH da água, a vegetação adjacente e o tempo. Estas variáveis são ainda correlacionadas positivamente, porém com cargas menores, com o tempo, geomorfologia, tamanho do ambiente, hora, temperatura do ar e da água. Todas as anteriores apresentam relações negativas com a frequência do habitat, transparência, sombreamento, vegetação marginal e nível da água (Tabela 3). Estas correlações indicam que algumas condições do ambiente podem ser modificadas de acordo com as condições externas do rio. O pH da água pode ser modificado com a variação do tempo associadas com o tipo de vegetação adjacente existente, intensidade luminosa,

hora do dia ou mesmo com o tamanho do ambiente. Os maiores valores do pH foram encontrados em locais onde predominava como vegetação adjacente plantações ou pastos que não possuíam curvas de nível ou qualquer outro tipo de proteção contra a erosão. Este fator relaciona as pequenas variações que podem ocorrer no ambiente de acordo com as suas características indicando um nível de estabilidade deste em relação às variações ambientais existentes dentro de um ciclo circadiano ou sazonal com o grau de perturbação existente numa região. Apenas 10,8% da variância é explicada por este fator.

O fator ambiental número 5 (FA5) representa outras as condições dos ambientes localizados tanto ao longo da calha principal como nos seus tributários e relacionam o comprimento do riacho com o tipo predominante de fundo, sua vegetação adjacente; profundidade, temperatura da água, e tamanho do habitat positivamente. Altitude e transparência apresentam cargas negativas. Isto pode ser interpretado como um gradiente longitudinal existente principalmente ao longo dos riachos. Os riachos maiores são mais profundos, mais próximos à calha principal, com fundo de cascalho ou pedras, com vegetação adjacente composta por plantações e estão localizados nos terrenos mais baixos com água menos transparente. Este fator separa na Tabela 5, as estações amostradas no canal principal do rio (escores positivos) das amostradas nos seus tributários (escores negativos). Destas, as mais distantes do rio apresentam condições mais distintas e por isto, com menores valores de escores. Cerca de 10 % da variância dos dados é explicado por tal fator ambiental.

O fator ambiental 6 (FA6) apresenta forte correlação com a geologia, temperatura da água, do ar e com o tempo (Tabela 3), indicando que a variação do tipo de solo e apresenta um padrão de variação parecido com a variação da temperatura. O tipo de solo associado às condições ambientais relacionadas com o intemperismo local pode produzir condições ambientais diferentes nos riachos. As estações localizadas em solos da Formação da Serra Geral foram separados das outras compostas por outros tipos de solo, pelo sinal negativo (Tabela 5). Este fator ambiental explica 8,9 % da variância dos dados.

Associações das espécies

Foi realizada uma análise fatorial na matriz de presença/ausência das espécies derivada da tabela de abundância dos peixes (Tabela 2), onde foram obtidos 10 fatores com autovalores maiores ou iguais a 1,0 que também foram rodados para variância máxima para melhor interpretação da estrutura da comunidade e dos padrões de distribuição de suas espécies. Estes fatores são considerados como associações de espécies de peixes que tendem a ocorrer juntas num mesmo local e o grau da coexistência de uma espécie com as outras é indicado pelas suas cargas em cada fator ou associação como mostra a Tabela 4. Os escores dos fatores mostram a influência que cada associação (A) de espécies exerce sobre as comunidades amostradas nas diferentes estações de coleta e estão representados na Tabela 5.

A associação 1 (A1) é constituída de muitas espécies sendo que algumas delas ocorrem em diversas partes do rio. As espécies que apresentam maiores graus de co-ocorrência foram aquelas coletadas na porção final do rio tais como *Acestrorhyncus lacustris*, *Moenkhausia sanctafilomae*, *Triportheus* sp, *Pimelodus maculatus*, *Serrasalmus spilopleura*, *Astyanax* sp 1 e *Leporinus lacustris*, exclusivas da estação 18 (Tabela 4). As espécies com padrão de distribuição mais amplo, apresentaram pesos de correlação menores. *Prochilodus scrofa*, *Leporinus friderici*, *L. obtusidens*, *Pseudopimelodus zungaro*, *Rhamdia hilarii*, *Cheirodon stenodon*, *Gymnotus carapo*, *Astyanax* sp 2 e *Curimata* sp 2 ocorreram pelo menos em mais uma estação. *Curimata* sp 1, *Salminus hilarii*, *Cheirodon notomelas*, *Aequidens portalegrensis*, *Geophagus brasiliensis*, *Hoplias malabaricus* e outras que possuem valores menores distribuem-se mais amplamente na bacia e foram coletados em diversas estações.

Esta associação foi composta por espécies que habitam as planícies aluviais. Na Tabela 5 pode-se observar que as amostras realizadas nas estações 9 e 18 foram as únicas a apresentar valores de escores significativos ($>$ ou $= 10.51$) sobretudo na planície inferior (3.95) e pode ser classificado como um grupo de peixes que ocorre em ambientes maiores localizados próximos à calha principal do rio.

A associação 2 (A2) é constituída por um grupo de espécies que vivem em vários riachos tributários distribuídos por toda a bacia do rio e conseqüentemente com baixos valores de cargas. A Tabela 4 mostra que

as espécies *Astyanax scabripinnis* e *Characidium gomesi* apresentaram as maiores cargas positivas (0.2) e ocorreram na maioria das estações localizadas em pequenos riachos, enquanto que as espécies *Poecilia reticulata*, *Imparfinis* sp e *Pimelodella* sp, encontradas apenas na estação 14 apresentaram altas cargas negativas (-0.988) caracterizando-as como espécies com padrão de distribuição bastante restrito. Os altos valores negativos excluem o conjunto de espécies amostradas na estação 14, um tributário que apresenta um contato mais íntimo com a planície inferior, e conseqüentemente, esta associação, possui um escore com alto valor negativo na Tabela 5.

A 3ª associação (A3) representa as espécies que ocorreram na transição final das corredeiras com a planície inferior. A Tabela 4 mostra que as espécies com as maiores cargas positivas foram amostradas na estação 17 tais como *Apareiodon piracicabae* (exclusiva desta estação), *Prochilodus scrofa*, *Leporinus friderici*, *L. obtusidens* e *Pseudopimelodus zungaro* que ocorreram também na planície inferior. Outras espécies como *Hypostomus albopunctatus*, *Hypostomus* sp 3, *Chasmocranus* sp, *Piabina argenta*, *Astyanax fasciatus*, *A. bimaculatus* e *Salminus hilarii* ocorreram também em outras estações com correnteza rápida. Esta associação representa de maneira bem clara a estação 17 (Tabela 5), diferenciando-a da estação nº 11 localizada um pouco mais acima, no trecho das grandes corredeiras.

Na associação 4 (A4) existe uma alta correlação positiva entre as espécies *Phalloceros caudimaculatus*, *Hypostomus* sp 1, *Corydoras paleatus*, *Nannorhamdia schubarti*, *Microlepidogaster* sp, *Astyanax scabripinnis*, *Hyphessobrycon* sp, *Characidium gomesi*, e *Characidium fasciatus* (Tabela 4). Estas espécies ocorrem principalmente nas cabeceiras dos pequenos riachos e as altas correlações negativas com a tilápia (*Oreochromis* sp), *Cheirodon notomelas* e *Aequidens portalegrensis* excluem as coletas efetuadas em ambientes lânticos, tais como da Represa do Patrimônio (estações 3 e 7) como mostra a Tabela 5.

Tabela 5: Valores dos escores das associações de espécies (As) e dos fatores ambientais (FAs) nas estações de coleta (= ou > 0.5)

Estação	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	FA1	FA2	FA3	FA4	FA5	FA6
1						-3.61		-0.67			-1.19				-0.73	-0.98
2				1.35				-1.60	-0.52	0.75	-1.20	-1.39	-0.52		0.77	-1.23
3			-2.31				-0.64					1.71	-1.19	-1.13	-1.13	-0.67
4		0.54		0.72	-0.79	0.74	1.12	-1.81	-0.92	0.93	-0.80	-1.06			-0.78	-1.58
5				0.51			1.38	-0.97		-3.20	-1.07		0.90			
6							2.97	1.60		1.09	-1.10		0.81	1.04	0.77	2.18
7			-2.10			0.67		-0.65	-0.82		-0.77	2.03	-1.51	0.89		
8		0.52		-0.55			-0.70	1.21	-0.64	-1.85	-1.40		1.07		1.17	1.22
9	-0.78				3.76					-0.54		-1.49	-2.60	1.11		
10						0.65	-0.87	-0.54	0.52		1.06	0.50	1.06		1.20	-1.19
11			-0.77					3.69			1.23	1.07	0.50		0.67	
12				1.85		0.74	-1.15	0.98	-0.54		0.98				-0.96	0.66
13				0.64			-0.81	1.00				-0.63		-0.64	-0.70	0.71
14		-3.96									0.65	-1.01	0.77	1.36	-1.03	
15					-0.82			1.48			0.57		0.57	-1.64	-1.13	0.82
16				0.51		-1.18	-0.86	0.77			0.91	-0.58			-1.16	1.06
17			3.92								0.90	1.02	1.34		1.08	-0.87
18	3.95					0.61					1.47	-1.59	-1.95	1.22	1.54	

A associação 5 (A5) representa o conjunto de peixes existentes na planície superior. *Gymnotus carapo*, *Curimata* sp 2, *Curimata* sp 1, *Rhamdia hilarii*, *Cheirodon notomelas*, *Astyanax fasciatus*, *A. bimaculatus*, *Salminus hilarii*, *Hoplias malabaricus*, *Geophagus brasiliensis* e *Aequidens portalegrensis* foram as espécies que apresentaram os maiores valores positivos e fazem parte também de outro grupo de peixes ainda maior, existente na planície inferior (A1).

As espécies mais correlacionadas na associação nº 6 (A6) são *Geophagus brasiliensis*, *Nannorhamdia schubarti* e *Characidium fasciatus* que apresentaram-se bastante dispersos entre os vários riachos amostrados. Os altos valores negativos de *Aphyocharax* sp e *Curimata vanderi*, características apenas das estações nº1 e nº16 indicam uma distinção entre os padrões de distribuição das espécies ocorrentes nos riachos (Tabela 5).

A associação 7 (A7) é composta pelas espécies *Trichomycterus* sp, *Geophagus brasiliensis*, *Cheirodon stenodon*, *Hypoptomatinae* gen., *Chasmocranus* sp, *Curimata* sp 1, *A. bimaculatus*, *Nannorhamdia schubarti* e *Phalloceros caudimaculatus* (Tabela 4) que foram mais representativas nas estações nº 4, nº 5 e nº6. As espécies *Curimata* sp 1, *A. bimaculatus*, *Geophagus brasiliensis* e *Cheirodon stenodon* foram amostradas principalmente na planície superior, enquanto que *Trichomycterus* sp, *Phalloceros caudimaculatus* e *Nannorhamdia schubarti* nas cabeceiras dos pequenos riachos da parte superior do rio.

A associação B (A8) é formada pelas espécies *A. scabripinnis*, *Characidium fasciatus*, *C. gomesi* e *Chasmocranus* sp que foram amostradas principalmente nas estações localizadas em trechos finais dos tributários, diferenciando-as das comunidades localizadas nos riachos de cabeceiras pelos valores negativos na Tabela 5.

A associação 9 (A9) distingue de maneira bem clara os peixes característicos das grandes corredeiras (est. 10 e 11) como *Hypostomus albopunctatus* e *Hypostomus* sp 3 das espécies que colonizam ambientes próximos tais como *Astyanax* sp 2, *Hoplias malabaricus*, *Aequidens portalegrensis* e *Hypostomus* sp 1 encontrados em pequenos alagados existentes no trecho de corredeiras ou daquelas características dos pequenos riachos (*A. scabripinnis* e *N. schubarti*). Então, as estações nº 10 e nº 11 apresentaram escores positivos na Tabela 5, enquanto que as estações localizadas em tributários (nº 2, nº 4, nº 7, nº 8 e nº 12) apresentaram escores negativos.

Finalmente a associação 10 (A10) é composta por um conjunto de peixes que possuem correlações que excluem, com sinal negativo, as espécies encontradas na estação 5 e 8 (*Bryconamericus* sp, *Hypostomus affinis*, *A. bimaculatus*, *Hypoptomatinae* gen., *N. schubarti*, *Trichomycterus* sp, *G. brasiliensis* e *C. paleatus*). Tais estações apresentaram escores negativos na Tabela 5. As espécies *Cheirodon notomelas*, *Hypostomus* sp 1 e *Cheirodon stenodon* mostraram-se um pouco mais representativas nesta

associação e por isso as estações nº 2, nº 4 e nº 6 mostraram-se comunidades compostas parcialmente por estas espécies.

Mais de 90 % da variância dos padrões de distribuição das espécies é explicado por estas associações. A associação nº1 explica 28.5% da variação total, enquanto que as associações 2, 3 e 5 explicam mais de 10% cada uma. As associações restantes apresentaram percentagens próximas a 5% cada.

Associações das espécies e suas relações com o ambiente

Para verificar as relações existentes entre o padrão de dispersão das espécies e as variáveis ambientais, efetuou-se uma análise de correlação canônica entre os escores das associações de peixes e dos fatores ambientais em cada estação de coleta da Tabela 5. A matriz dos coeficientes de regressão das associações pelos fatores ambientais foi calculada (Tabela 6) e utilizada para o cálculo dos coeficientes ajustados de correlações múltiplas (R^2) contidos na Tabela 7.

Tabela 6: Coeficientes de Regressão Múltipla dados pelo modelo:

$$A (i-10) = \text{Constante} + \text{FA1} + \text{FA2} + \text{FA3} + \text{FA4} + \text{FA5} + \text{FA6}$$

Ap	FA1	FA2	FA3	FA4	FA5	FA6	R^2_{aj}
A1	0.39	-0.43	-0.44	0.36	0.29	0.01	0.601
A2	-0.22	0.24	-0.13	-0.34	0.29	0.06	0.001
A3	0.18	0.17	0.29	0.03	0.34	-0.21	0.001
A4	0.10	-0.71	0.24	-0.34	-0.03	-0.01	0.521
A5	-0.09	0.02	-0.45	-0.43	0.40	0.17	0.351
A6	0.16	0.09	0.15	0.05	0.25	0.06	0.001
A7	-0.40	-0.14	0.27	0.20	0.04	0.19	0.001
A8	0.25	0.04	0.19	-0.04	-0.06	0.88	0.821
A9	0.47	0.25	0.25	-0.06	0.27	-0.05	0.121
A10	0.22	0.01	-0.28	0.04	-0.07	-0.05	0.001

Tabela 7: Coeficientes das correlações múltiplas (ajustados)

Associação	R^2	Associação	R^2
1	0.600	6	0.000
2	0.000	7	0.000
3	0.000	8	0.818
4	0.517	9	0.117
5	0.354	10	0.000

Estes dados permitem observar que as associações nº1, nº4, nº5, nº8 e nº9 apresentaram correlação significativa com os fatores ambientais. Isto é confirmado pelo teste F realizado para as variâncias de cada associação e comparadas com as variâncias da matriz de erros observados (Tabela 8).

Tabela 8: Teste F (univariado) das regressões encontradas entre as associações de espécies e fatores ambientais.

Variável	SS	DF	MS	F	P
A1	12.62	6	2.10	5.28	0.01***
erro	4.38	11	0.40		
A2	5.53	6	0.92	0.88	0.54
erro	11.47	11	1.04		
A3	5.19	6	0.86	0.81	0.59
erro	11.81	11	1.07		
A4	11.69	6	1.95	4.04	0.02***
erro	5.31	11	0.48		
A5	9.89	6	1.65	2.55	0.08 *
erro	7.11	11	0.65		
A6	2.11	6	0.35	0.26	0.94
erro	14.89	11	1.35		
A7	5.72	6	0.95	0.93	0.51
erro	11.28	11	1.02		
A8	15.00	6	2.50	13.72	0.00***
erro	2.00	11	0.18		
A9	7.29	6	1.21	1.38	0.30
erro	9.71	11	0.88		
A10	2.35	6	0.39	0.29	0.93
erro	14.65	11	1.33		

As associações nº1, nº4 e nº8 apresentaram valores altamente significativos ($p < 0.05$), enquanto que a de nº 5 apresentou significância a nível de 10 % ($0.05 < p < 0.1$), e as outras associações não podem ser explicadas pela variação ambiental.

Finalmente foram calculados as correlações canônicas entre os dois subconjuntos de variáveis e suas combinações lineares (os pesos canônicos) agrupados na Tabela 9. As correlações com os fatores ambientais FA1, FA2, FA3 e FA4 são as mais fortes com valores que ultrapassam 0.9.

A associação 1 apresenta relação positiva com os fatores ambientais FA1 (0.610), FA2 (0.484), e FA6 (0.405) e valores negativos com FA3 (-0.278) e FA5 (-0.231), o FA4 não produz nenhuma influência neste grupo. A associação 4 apresenta uma forte correlação positiva somente com o FA5 (0.769) e negativa (-0.559) com FA3. Já a associação 5 possui correlação forte apenas com o FA4 (-0.600), apesar dos pesos dos outros 4 primeiros fatores ambientais apresentarem valores acima de 0.2. A associação 8 é relacionada fortemente com os dois primeiros fatores FA1 (-0.612) e FA2 (0.716) e de modo mais fraco com o FA5 (-0.214).

Apesar das outras associações apresentarem altos pesos de correlação canônica com alguns dos fatores ambientais, estes não foram considerados por não apresentarem significado estatístico como se observou pelos coeficientes de correlação múltipla (R^2) e pelo teste F univariado.

Tabela 9: Pesos Canônicos - correlações entre as associações de espécies com os fatores canônicos (ambientais).

Associação	F1	F2	F3	F4	F5	F6
A1	0.61	0.48	-0.28	0.09	-0.23	0.40
A2	-0.01	-0.02	0.45	-0.36	0.20	0.13
A3	0.03	0.00	0.28	0.42	0.32	0.28
A4	0.01	0.19	-0.56	-0.11	0.77	-0.16
A5	0.26	0.27	0.37	-0.60	0.20	0.09
A6	-0.04	0.18	0.17	0.21	0.12	0.26
A7	-0.34	-0.14	-0.21	-0.10	0.00	0.72
A8	-0.61	0.72	-0.01	-0.09	-0.21	-0.09
A9	-0.00	0.28	0.35	0.49	0.26	-0.12
A10	0.26	0.12	0.00	0.03	-0.22	-0.31

Correlações Canônicas	F1	F2	F3	F4	F5	F6
	0.99	0.97	0.96	0.91	0.76	0.55

Características das Comunidades e suas relações com o ambiente

As características biológicas das famílias de peixes que compuseram as comunidades dos diversos locais amostrados (Diversidade relativa -DR, Abundância relativa -AR e Biomassa relativa -BR) também foram submetidas a uma análise fatorial com posterior rotação dos seus eixos para

apresentar a variância máxima entre os pontos.

Como resultado pode-se observar a formação de 9 Fatores de Comunidade (FCs) que estão representados na Tabela 10, os pesos das características das famílias e na Tabela 11 os seus escores nas estações de coleta.

O fator de comunidade 1 (FC1) apresenta correlações diretas (negativas) com as famílias Anostomidae, Paradontidae e Prochilodontidae e inversa (positiva) com a Diversidade Relativa dos poeciliídeos. Isto caracteriza a comunidade de transição planície inferior-corredeiras que ocorreu na estação 17 (Tabela 11).

O 2º fator de comunidade (FC2) apresenta relações diretas (negativas) entre as famílias Curimatidae, Erythrinidae e Gymnotidae e também com a Biomassa Relativa (BR) da família Prochilodontidae e estas são inversamente relacionadas com a Biomassa Relativa (BR) dos pimelodídeos e com a Diversidade Relativa (DR) dos poeciliídeos. Isto indica que os locais que apresentam muitos curimatídeos, erythrinídeos e gymnotídeos possuem baixa abundância relativa (AR) de ciclídeos, baixa biomassa relativa (BR) dos pimelodídeos e baixa diversidade relativa (DR) dos poeciliídeos. Este fator distingue as comunidades existentes nas planícies (estações 9 e 18), assim como a comunidade que está em contato direto com ela (estação 6) das demais estações pelo sinal (negativo) destas na Tabela 11.

O 3º fator de comunidade (FC3) apresentou na Tabela 10, os maiores valores (positivos) nas características biológicas da família dos ciclídeos que estão diretamente relacionadas com a diversidade relativa (DR) dos loricariídeos e inversamente relacionados com as características das famílias Pimelodidae e Characidae, com a Diversidade Relativa (DR) dos poeciliídeos. Estas relações produziram uma distinção muito clara entre a comunidade existente na Represa do Patrimônio das outras comunidades da bacia como pode ser observada na Tabela 11 pelos valores que as estações apresentam neste fator.

As características da família Poeciliidae e as diversidades relativas (DRs) dos chalicthídeos e dos curimatídeos relacionaram-se inversamente com as características dos ciclídeos e com a abundância relativa dos loricariídeos no fator de comunidade nº 4 (FC4). Com isto foram separadas com sinal negativo as estações 1, 2, 4 e 16 das demais (Tabela 11).

O fator de comunidade nº 5 (FC5) separa com sinal negativo na Tabela 11, as comunidades coletadas nas estações 4, 5, 6 e 14 das demais devido principalmente pela presença significativa dos trichomycterídeos (maria-mole) e pimelodídeos e poeciliídeos.

Tabela 10: Pesos das características das famílias nos fatores das comunidades (FCs). (valores = ou > 0.2)

Familia		FC1	FC2	FC3	FC4	FC5	FC6	FC7	FC8	FC9
Characidae	DR			-0.474		0.309	0.569	-0.236		0.239
	AR			-0.776		0.279	0.220			
	BR			-0.854			0.228			0.341
Fimelodidae	DR			-0.793						
	AR			-0.716		-0.295			0.234	0.419
	BR		0.235	-0.800			0.216		0.213	
Loricariidae	DR			0.259			-0.905			
	AR				0.208		-0.869			
	BR						-0.755		0.247	-0.465
Anostomidae	DR	-0.824						-0.542		
	AR	-0.912						-0.385		
	BR	-0.968						-0.213		
Curimatidae	DR		-0.587		-0.537	0.301				0.293
	AR		-0.949					-0.281		
	BR		-0.870							0.313
Cichlidae	DR			0.605	0.397		0.544		0.343	
	AR		0.201	0.600	0.410		0.503		0.352	
	BR			0.601	0.408		0.536		0.337	
Poeciliidae	DR	0.297	0.294	-0.226	-0.586				-0.441	
	AR				-0.828	-0.383				
	BR				-0.914	-0.205				
Parodontidae	DR	-0.926								
	AR	-0.983								
	BR	-0.985								
Prochilodontidae	DR	-0.917						-0.374		
	AR	-0.552						-0.802		
	BR	-0.225	-0.242					-0.933		
Erythrinidae	DR		-0.360				-0.216			-0.758
	AR		-0.696					-0.668		-0.213
	BR		-0.959							
Trichomycteridae	DR					-0.935				
	AR					-0.949				
	BR					-0.910				
Challicthyidae	DR				-0.664				-0.612	0.211
	AR								-0.918	
	BR								-0.950	
Gymnotidae	DR		-0.951							
	AR		-0.852					-0.482		
	BR		-0.947							
X da variância total		17.32	16.98	12.07	8.65	8.55	9.29	8.28	7.75	4.24

O 6º fator de comunidade (FC6) relaciona inversamente as características da família Loricariidae e a diversidade relativa (DR) dos erythri-

nídeos com as das famílias Characidae e Cichlidae e a biomassa relativa dos pimelodídeos, o que distingue as comunidades de grandes corredeiras como é o caso da estação 10.

O fator de comunidade nº7 (FC7) apresenta na Tabela 10, um grande número de características com valores negativos, sendo que os maiores correspondem às famílias Prochilodontidae (DR, AR e BR), Erythrinidae (AR), Anostomidae (DR, AR e BR), Gymnoteidae (AR), Curimatidae (AR) e Characidae (DR). Todas estas características estão relacionadas de forma bem nítida na distinção das comunidades das duas planícies, como mostra a Tabela 11, a estação 9 com sinal positivo indica a ausência de uma parte da comunidade que foi encontrada somente na planície inferior.

O fator de comunidade nº8 (FC8) separa as comunidades onde a família Cichlidae apresentou-se mais representativa, juntamente com as biomassas relativas (BRs) dos loricariídeos e dos pimelodídeos e também com a abundância relativa (AR) desta última família (Tabela 10). Tais características foram correlacionados inversamente com as dos chalcichthiídeos e com a diversidade relativa (DR) dos poecilídeos. Este fator separa as estações 1, 2, 5, 12 e 13, com valores negativos, das demais estações na Tabela 11.

O último fator de comunidade (FC9) relaciona de maneira inversa abundância (AR) dos pimelodídeos, a diversidade (DR) e a biomassa (BR) dos curimatídeos, a biomassa (BR) dos characídeos e a diversidade (DR) dos chalicthídeos com a diversidade (DR) e abundância (AR) dos erynthrinídeos, biomassa (BR) dos loricariídeos e a abundância (AR) dos characídeos, separando as estações 1, 6, 10, 13 e 16 com sinal positivo das estações 2, 9, 11, 14 e 15 com sinal negativo na Tabela 11.

Correlações com o Ambiente

Da mesma maneira que foram observadas possíveis correlações entre as associações de espécies (As) com os fatores ambientais (FAs), foi realizada uma análise de correlação canônica entre os fatores de Comunidade (FCs) e os fatores ambientais (FAs) que estão contidos na Tabela 11.

Pelo teste F realizado (Tabela 12) pode-se verificar que apenas os fatores de comunidade FC2, FC3, FC6 e FC7 apresentaram correlações significativas com os fatores ambientais, cujos pesos de correlações estão contidos na Tabela 13.

Tabela 11: Escores dos Fatores de Comunidade (FCs) e dos fatores ambientais (FAs) nas estações de coleta (\geq ou $>$ 10.51)

Estação	FC1	FC2	FC3	FC4	FC5	FC6	FC7	FC8	FC9	FA1	FA2	FA3	FA4	FA5	FA6
1					1.13	0.61		-0.71	0.52	-1.12				-0.73	-0.98
2				-1.47						-1.20	-1.39	-0.52		0.77	-1.23
3		0.60	1.74	1.13		1.44		0.94			1.71	-1.19	-1.13	-1.13	-0.67
4				-0.76	-3.16					-0.80	-1.06			-0.78	-1.58
5			0.54		-1.35			-1.31		-1.07		0.90			
6		-0.52	-1.02		-0.63	-0.57	0.50	0.68	2.46	-1.10		0.81	1.04	0.77	2.18
7		0.56	1.54	1.09		1.40		0.91		-0.77	2.03	-1.51	0.89		
8			-1.97	0.69	0.76	0.70				-1.40		1.07		1.17	1.22
9		-3.66					1.17		-0.61	-0.54		-1.49	-2.60	1.11	
10			0.81	0.67		-3.11		0.91	0.66	1.06	0.50	1.06		1.20	-1.19
11					0.62	-0.89		0.70	-2.63	1.23	1.07	0.50		0.67	
12				0.77				-2.60		0.98				-0.96	0.66
13						-0.55		-1.77			-0.63		-0.64	-0.70	0.71
14					-0.94	-0.58			-1.28	0.65	-1.01	0.77	1.36	-1.03	
15		0.65	-2.22						-0.58	0.57		0.57	-1.64	-1.13	0.82
16			0.58	-3.09	0.93			0.79	0.63	0.91	-0.58			-1.16	1.06
17	-3.93	0.31					0.41			0.90	1.02	1.34		1.08	-0.87
18		-1.02					-3.02			1.47	-1.59	-1.95	1.22	1.54	

O FC2 apresenta correlação significativa ($0.05 < p < 0.1$) com algumas variáveis ambientais pertencentes principalmente ao FA3 (positivamente) e ao FA4 (de forma negativa) indicando que as famílias Curimatidae, Erythrinidae e Gymnoteidae, que apresentam pesos negativos no fator de comunidade, são encontradas com maior frequência em locais mais largos e profundos com baixa velocidade de corrente devido a um menor gradiente do relevo existente nas planícies aluviais. Nestes ambientes, o fundo é constituído de areia ou lodo, são pouco sombreados e a vegetação aquática é muito abundante.

Tabela 12: Teste F (univariado) das regressões encontradas entre os fatores de comunidades (FCs) e os fatores ambientais (FAs)

Variável	SS	DF	MS	F	p
FC1	4.79	6	0.80	0.72	0.643
erro	12.21	11	1.11		
FC2	10.53	6	1.76	3.01	0.054**
erro	6.44	11	0.58		
FC3	10.18	6	1.70	2.75	0.069**
erro	6.78	11	0.62		
FC4	6.28	6	1.05	1.07	0.433
erro	10.71	11	0.97		
FC5	5.47	6	0.91	0.87	0.546
erro	11.51	11	1.05		
FC6	10.05	6	1.67	2.66	0.076**
erro	6.93	11	0.63		
FC7	11.35	6	1.89	3.68	0.030**
erro	5.65	11	0.51		
FC8	3.98	6	0.66	0.56	0.753
erro	13.00	11	1.82		
FC9	4.88	6	0.81	0.74	0.629
erro	12.11	11	1.01		

O FC3 está correlacionado ($0.05 < p < 0.1$) principalmente com o FA1 (0.42), com o FA2 (0.54) e com o FA4 (-0.43) o que significa que existem muitos ciclídeos e uma alta diversidade (DR) dos loricariídeos em locais onde os characídeos e os pimelodídeos são menos representativos. Isto ocorre devido a posição do ambiente na bacia, ao tamanho

do habitat, largura e profundidade do rio.

O FC6 mostra que os loricariídeos são mais representativos no trecho médio do rio (estações 6, 10, 11, 13 e 14), enquanto que os characídeos, os ciclídeos e os pimelodídeos são encontrados em maiores proporções nos trechos mais próximos às cabeceiras (estações 1, 3, 7 e 8). A correlação que demonstra tal fato, é aquela com o FA1 ($0.05 < p < 0.1$) que relaciona as principais variáveis relacionadas com o gradiente longitudinal existente no rio.

O FC7, que distingue as comunidades de peixes existentes nas duas planícies (superior da inferior), apresentou correlações bastante significativas ($p < 0.05$) com os FAs 2, 3, 4 e 5 indicando que muitos fatores ambientais estão envolvidos nesta distinção. A diferença principal destas duas comunidades parece estar centrada na família Anostomidae e esta relacionada com o tamanho do ambiente e com suas características de relevo que produzem condições de correnteza, profundidade, vegetação e sombreamento que favorecem a colonização desta família apenas o trecho inferior do rio. Associado a isto, a falta de vegetação apropriada para a alimentação e presença do trecho de corredeiras parecem exercer ações contrárias à invasão destes peixes nos trechos mais acima do rio.

Tabela 13: Pesos Canônicos - correlações entre os fatores de comunicações (FCs) e os fatores ambientais (FAs).

	FA1	FA2	FA3	FA4	FA5	FA6
Correlação	0.981	0.976	0.946	0.819	0.630	0.319
FC1	0.33	-0.36	-0.18	-0.10	0.09	-0.31
FC2 *	-0.07	0.05	0.70	-0.42	0.32	-0.44
FC3 *	0.42	0.54	0.02	-0.43	-0.28	0.06
FC4	0.22	0.38	0.25	0.41	0.23	0.03
FC5	0.17	0.27	-0.24	0.42	-0.05	-0.74
FC6 *	0.74	-0.22	-0.04	-0.15	-0.01	0.13
FC7 *	0.18	-0.34	0.59	0.42	-0.49	0.05
FC8	0.10	0.38	0.12	0.25	0.22	0.35
FC9	0.20	-0.22	-0.01	0.15	0.69	0.12

Correlações	F1	F2	F3	F4	F5	F6
Canônicas	0.98	0.97	0.94	0.82	0.64	0.34

Atributos Ecomorfológicos

Da análise fatorial dos atributos ecomorfológicos calculados das espécies estudadas, foram obtidos 4 fatores ecomorfológicos com autovalores maiores ou iguais a 1,0 que sofreram rotação dos seus eixos para variância máxima. Os resultados obtidos permitiram uma interpretação de alguns hábitos destas espécies baseados nas diferentes formas dos seus corpos e são mostrados nas Tabelas 14 e 15.

Tabela 14: Cargas dos Atributos Ecomrfológicos nos FEcs
(valores \geq ou $>$ 0.2)

Atributo	Fec 1	Fec 2	Fec 3	Fec 4
IC	-0.615		0.400	0.630
Hr	-0.266			0.849
CrFC	0.746			-0.452
ICPC		-0.412		0.615
IAV			0.858	
ArNP	0.704		-0.450	
RANP		-0.405		
ArNC	0.910	0.300		
RANC	-0.926			
CrCb		0.507		0.726
PrO1	0.472	0.473	-0.424	-0.411
LrBo		0.867		
HrBo		0.887		
OrBo			-0.873	

O primeiro fator ecomorfológico (FEc1) relacionou positivamente as áreas relativas da nadadeira peitoral e caudal (ArNP e ArNC) com o comprimento relativo do pedúnculo caudal (CrFC) e a posição relativa dos olhos (PrO1). A razão aspecto da nadadeira caudal (RANC) e o índice de compressão do corpo (IC) mostraram-se relacionados inversamente com os atributos anteriores devido ao sinal negativo como

pode ser observado na Tabela 14. Isto significa que os peixes com nadadeiras mais largas e compridas normalmente apresentaram um longo pedúnculo caudal, olhos situados mais próximos ao dorso, corpos mais cilíndricos e com razões aspectos da nadadeira caudal pequenas. Estas são características de peixes que se deslocam pouco, com hábitos mais estacionários, enquanto que as espécies mais ativas apresentaram pequenas áreas de suas nadadeiras, pedúnculos caudais menores, corpos mais comprimidos lateralmente, com olhos mais laterais e razões aspectos das nadadeiras caudais maiores (Balon, 1986). Então as espécies mais lentas ou estacionárias possuem valores positivos para o FEci na Tabela 15 e os peixes mais ativos, que se deslocam com maior facilidade, valores negativos. Desta forma, observando a Tabela 15 pode-se notar a existência de espécies que possuem grande atividade, com rápida velocidade de natação como é o caso do curimatá (*P. scrofa*), da tabarana (*S. hilarii*), do peixe cadela (*A. lacustris*) e do tambuí (*A. bimaculatus*). As espécies *Poecilia reticulata*, *Phalloceros caudimaculatus*, *Hypostomus* sp 1, *Trichomycterus* sp, *Hoplias malabaricus* (traíra) e *Aequidens portalegrensis* foram consideradas as mais estacionárias devido às suas cargas positivas nesta tabela.

O fator ecomorfológico 2 (FEc 2) associa o tamanho do alimento capturado pelos peixes estudados graças às correlações positivas entre altura e largura relativa da boca ($HrBo$, $LrBo$), comprimento relativo da cabeça ($CrCb$), posição relativa dos olhos ($PrOl$) e área relativa da nadadeira caudal ($ArNC$), juntamente com as negativas da razão aspecto da nadadeira peitoral ($RANP$) e o índice de compressão do pedúnculo caudal ($ICPC$) na Tabela 14. Os peixes com os maiores valores

positivos, neste fator na Tabela 15, possuem grandes bocas e cabeças, os olhos são mais dorsais, nadadeiras caudais mais largas, pedúnculo caudal pouco comprimido e baixa razão aspecto da nadadeira peitoral o que permite a captura de grandes partículas de alimento e a produção de movimentos rápidos e bruscos. Sem dúvida, estas espécies são carnívoras tais como traíra, peixe çadela e tabarana. As espécies com valores negativos no FEc 2 da Tabela 15 apresentam pequenas bocas e cabeças e se alimentam de pequenas presas, vegetais ou de matéria orgânica depositada no fundo como é o caso do *Characidium gomesi*, *Parodon tortuosus* e *Characidium fasciatus*.

O terceiro fator ecomorfológico (FEc 3) relaciona inversamente o índice de achatamento ventral (IAV), a razão aspecto da nadadeira peitoral (RANC) e o índice de compressão (IC) com a orientação da boca (OrBo), área relativa da nadadeira peitoral (ΔrNP) e a posição relativa dos olhos (PrOl) como mostra a Tabela 14. Os peixes que apresentaram grande achatamento ventral são aqueles que possuem a linha média mais próxima ao dorso, boca anterior e a nadadeira peitoral fina ou pequena o que permite baixa manobrabilidade. São peixes comprimidos lateralmente e os olhos situados na lateral do corpo. Por outro lado, os peixes com baixos IAVs apresentaram linha média mais distante do dorso, com largas nadadeiras peitorais, olhos dorsais, baixa compressão lateral do corpo e boca ventral. Este fator distingue os peixes em relação a sua posição na coluna d'água, as espécies com cargas positivas na Tabela 15 situam-se muito próximas à superfície tais como *Poecilia reticulata* e *Phalloceros caudimaculatus*, enquanto que os valores negativos pertencem às espécies encontradas no fundo

como é o caso do Hypoptomatinae gen. n.et sp.n., *Corydoras paleatus*, *Parodon tortuosus*, *Hypostomus* sp 1, *Hypostomus albopunctatus* e *Hypostomus affinis*.

Tabela 15: Escores dos fatores ecomorfológicos nas espécies estudadas.

Espécie	Fec 1	Fec 2	Fec 3	Fec 4	legenda
<i>A. lacustris</i>	-1.40	1.63	0.68	-0.93	cade
<i>A. portalegrensis</i>	0.93	0.65	-0.78	2.83	aeq
<i>IP. tortuosus</i>	-0.35	-1.79	-1.01	0.24	cv2
<i>IC. fasciatus</i>	0.15	-1.32	-0.64	-0.05	cv1
<i>IH. affinis</i>	0.46	0.70	-0.81	-1.20	ca4
<i>IHypostomus</i> sp 1	1.14	0.35	-0.87	-1.82	ca1
<i>IH albopunctatus</i>	0.82	0.60	-1.04	-1.04	ca2
<i>IC. stenodon</i>	-0.90	-0.74	1.13	-0.19	che2
<i>IC. notomelas</i>	-0.76	-0.54	0.28	0.84	che1
<i>IC. paleatus</i>	0.13	0.06	-1.34	0.91	cori
<i>IP. scrofa</i>	-1.47	-0.82	-0.41	-0.06	cu
<i>IP. caudimaculatus</i>	1.35	-0.83	1.61	-0.78	phal
<i>IG. brasiliensis</i>	0.70	1.06	-0.55	2.16	geo
<i>IN. schubarti</i>	0.36	0.21	-0.36	-1.40	imp1
<i>IHypoptomatinae</i>	0.51	-0.49	-1.27	-0.82	lvi
<i>IP. argentea</i>	-0.89	-0.16	-0.03	-0.10	lmu
<i>IA. scabripinnis</i>	-0.63	0.39	0.03	0.39	lcfx
<i>IA. fasciatus</i>	-0.73	0.05	0.49	0.50	lrv
<i>ITrichomycterus</i> sp	0.99	0.66	-0.46	-0.96	mmole
<i>IP. reticulata</i>	2.22	-1.01	2.66	0.27	pore
<i>Curimata</i> sp 2	-1.02	-0.18	-0.07	-0.12	sg2
<i>Curimata</i> sp 1	-0.68	-0.64	1.53	0.13	sg1
<i>IS. hilarii</i>	-1.24	1.27	0.29	-0.51	taba
<i>IA. bimaculatus</i>	-1.21	0.57	0.83	0.49	tb
<i>IH. malabaricus</i>	1.11	2.19	0.89	0.35	tra
<i>IC. gomesi</i>	0.42	-1.88	-0.78	0.28	cv4

As variáveis mais importantes do fator ecomorfológico 4 (FEc 4) são: altura relativa (Hr), comprimento relativo da cabeça (CrCb), índice de compressão do pedúnculo (ICPC) e índice de compressão (IC). Estes se relacionam inversamente com o comprimento relativo do pedúnculo caudal (CrPC), e com a posição relativa dos olhos (PrOl) na Tabela 14. Então as espécies de corpo alto e comprimido apresentam um pedúnculo curto e também comprimido lateralmente com olhos laterais situados numa cabeça relativamente grande. Segundo Balon (1986) estes peixes apresentam uma grande facilidade no deslocamento vertical, muito maior do que aqueles de corpo baixo e grosso com pedúnculo largo e comprido, cabeça pequena e olhos dorsais. Pela Tabela 15, pode-se notar que poucas espécies apresentaram-se características para este tipo de deslocamento vertical. *Aequidens portalegrensis* e *Geophagus brasiliensis* são, como era de se esperar, as mais adaptadas para este movimento, enquanto que *Nannorhandia schubarti*, *Hypostomus* sp. i, *Hypostomus albopunctatus* e *H. affinis* são as espécies com menor capacidade de realizá-lo.

Para melhor interpretação dos aspectos comportamentais relativos à distribuição das espécies, assim como do partilhamento dos recursos existente na bacia, foram comparados 2 a 2 e plotados em figuras os fatores ecomorfológicos obtidos.

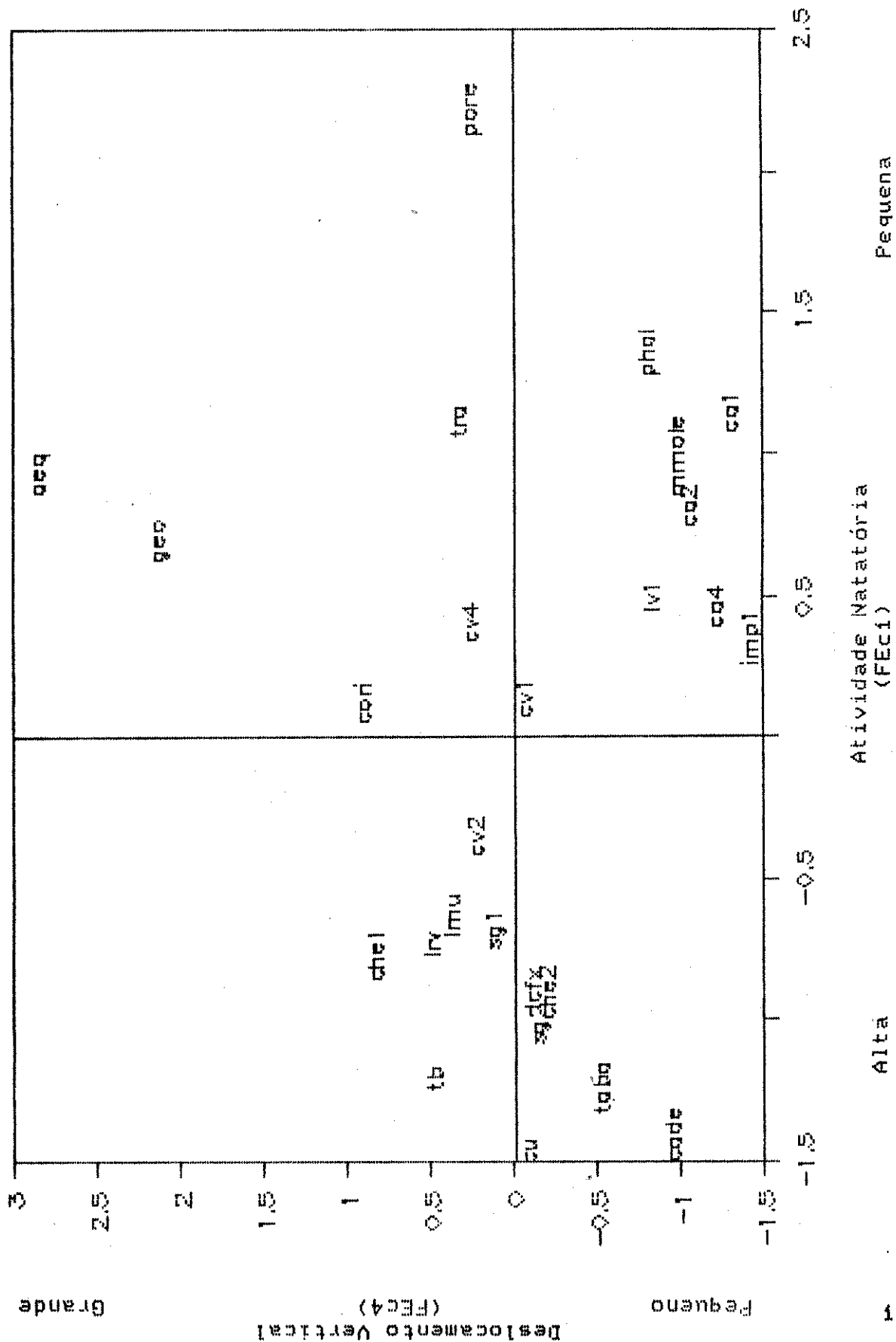
Atividade natatória horizontal e vertical das espécies

Observando a Figura 7 que relaciona o deslocamento horizontal e vertical (FEc1 x FEc4) que os peixes podem produzir, observa-se que as espécies mais ativas, isto é as que são melhores nadadoras, apresentam um deslocamento horizontal muito maior do que vertical. Dentro deste grupo as espécies de maior porte como o peixe cadela, a tabarana e o curimatá foram os que apresentaram maior facilidade na natação horizontal, podendo percorrer grandes distâncias em pouco tempo, enquanto que os peixes de menor porte deslocam-se tanto na horizontal como também na vertical como é o caso do tambuí (*A. bimaculatus*), *Cheirodon notomelas* e *Astyanax fasciatus*.

As espécies mais estacionárias dividem-se em 2 grande grupos: as que não possuem capacidade de deslocamento nem horizontal nem vertical e as que apresentam uma facilidade um pouco maior nos movimentos verticais.

As espécies que não apresentam efetiva movimentação horizontal e vertical, são características de riachos rasos e muito correntes, vivendo sobre o fundo com hábitos bentônicos, exemplos: *N. schubarti*, *Hypostomus* sp 1, *H. affinis*, *H. albopunctatus*, *Trichomycterus* sp e *Hypoptomatinae* gen. n. et sp. n.

Figura 7: Atividade Natatória Horizontal (FEc1) e Deslocamento Vertical (FEc4) das espécies dominantes

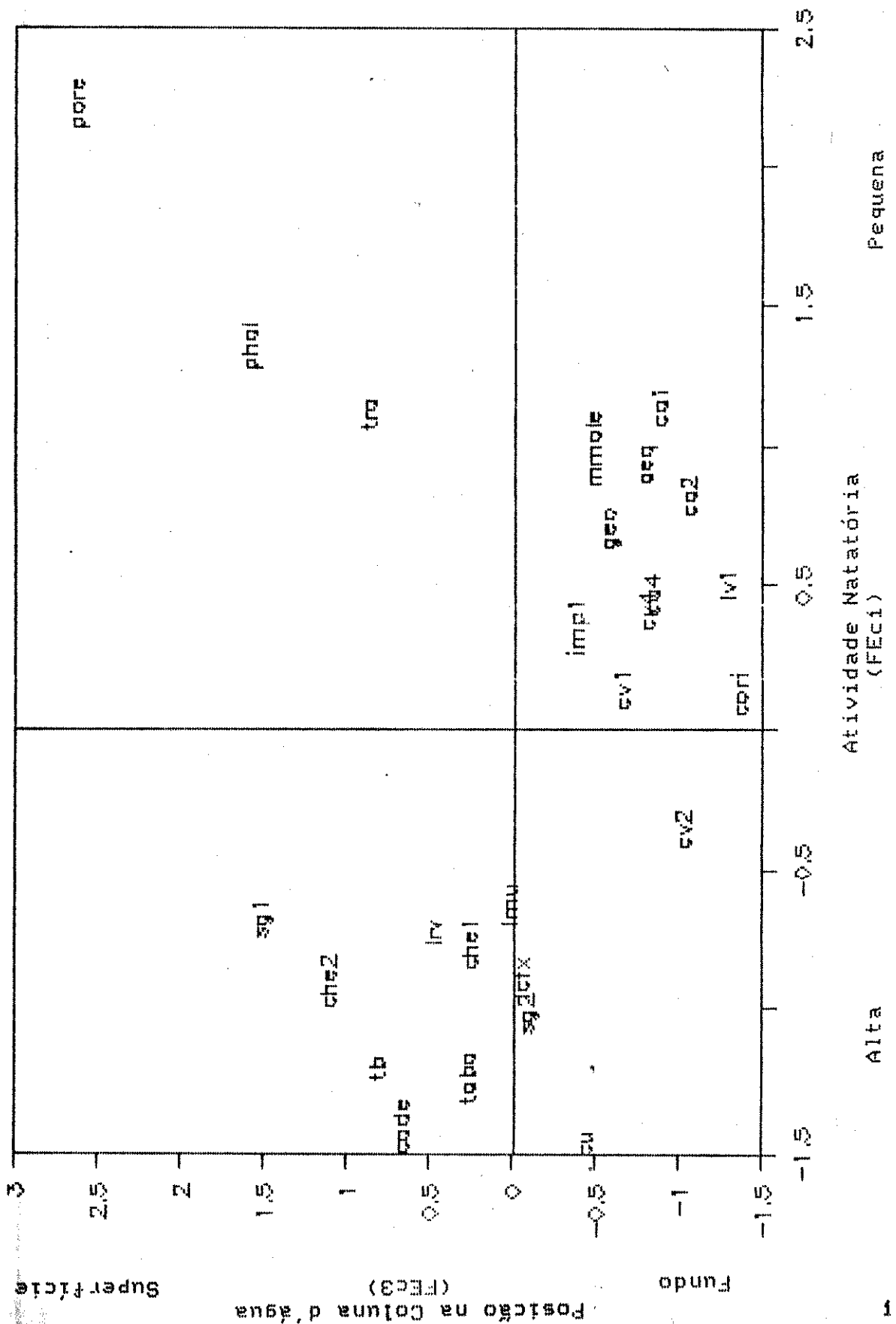


Movimentação e posicionamento das espécies

Fica muito mais claro quando cada um destes fatores são comparados isoladamente com o fator ecomorfológico 3 (FEc3), relacionando tanto a movimentação horizontal como a vertical com a posição relativa que o peixe ocupa na coluna d'água.

Pela Figura 8, que relaciona a atividade horizontal (FEc1) com a posição na coluna d'água (FEc3), verifica-se que as espécies mais ativas ocupam a meia água enquanto que os peixes mais estacionários localizam-se próximos ao fundo. Esta figura pode servir como explicação da distribuição de algumas espécies ao longo da bacia. As espécies maiores e mais ativas como o peixe cadela, a tabarana e o curimbatá são mais comuns em ambientes que apresentam coluna d'água mais alta, sendo então, tais espécies mais características das planícies aluviais, onde a profundidade e o espaço para seus deslocamentos são maiores e conseqüentemente mais favoráveis.

Figura 8: Atividade Natatória (FEC1) e Posicionamento das Espécies na Coluna d'Água (FEC3)

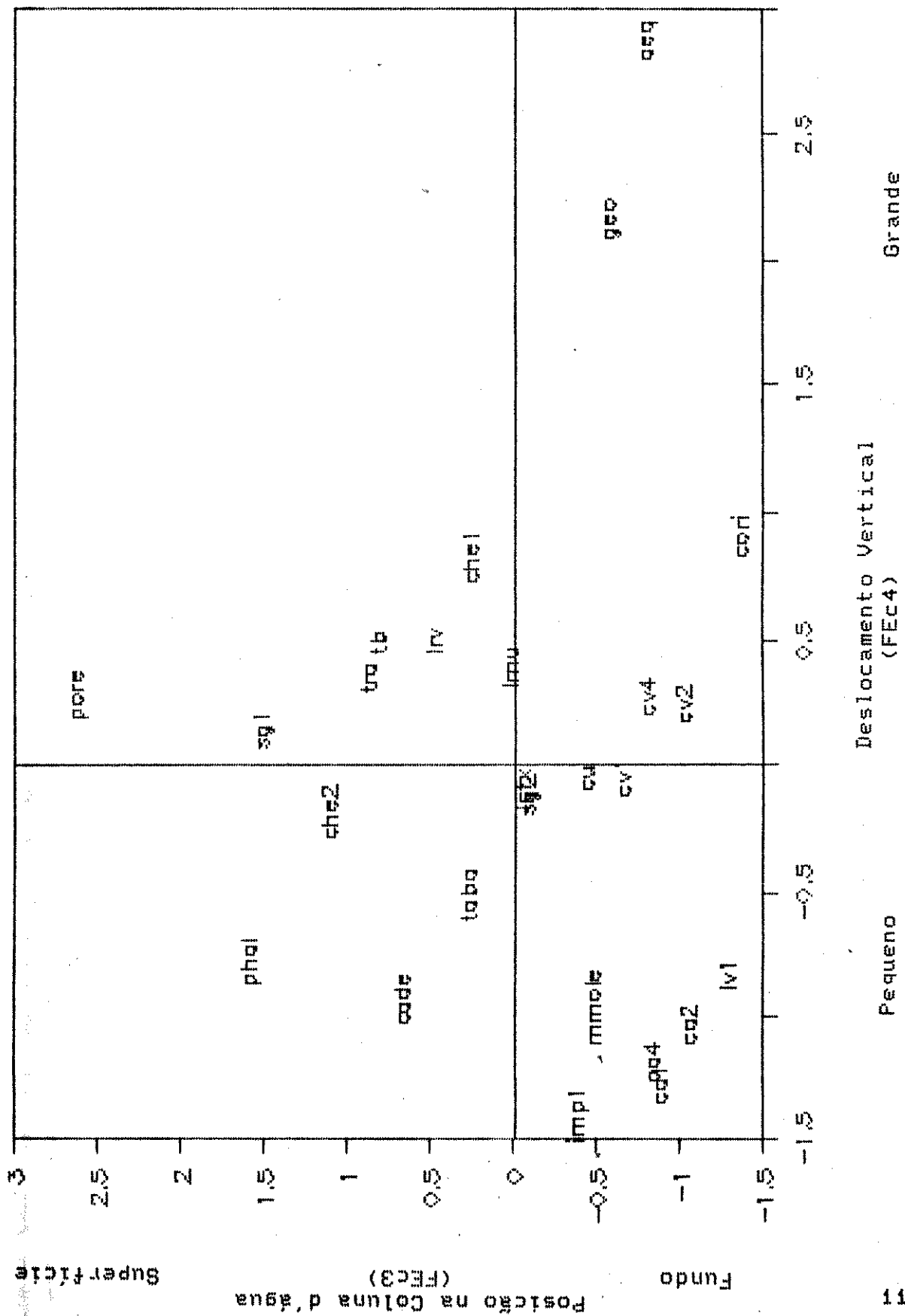


Para as espécies ativas de menor porte a necessidade ambientes mais profundos e maiores é sem dúvida menor podendo apresentar maior abundância nos ambientes menores. *Cheirodon notomelas* e *Curimata* sp 1 são os exemplos mais felizes desta situação, pois foram os mais abundantes na planície superior que é um ambiente mais restrito e menos profundo. Outras espécies ativas de menor porte puderam colonizar também ambientes ainda mais rasos, invadindo riachos que desaguam no canal principal como acontece com o *Astyanax scabripinnis* que foi encontrado principalmente em riachos ao longo da bacia.

Observando as espécies mais estacionárias verifica-se que com exceção da traíra (*H. malabaricus*), do guarú (*Phalloceros caudimaculatus*) e do lebistes (*Poecilia reticulata*), que vivem na meia água ou próximos a superfície, as espécies restantes encontram-se principalmente sobre o fundo, desenvolvendo hábitos bentônicos. Estas espécies são encontradas principalmente em riachos mais rasos e correntes e suas morfologias permitem a colonização da maioria dos riachos da região.

A relação dos movimentos verticais com a posição do peixe na coluna d'água (FEc4 x FEc3), mostrada na Figura 9, não é tão nítida como no caso anterior. Entretanto pode-se observar que as espécies com hábitos bentônicos tais como *N. schubari*, *Hypostomus* sp 1, *H. albopunctatus*, *H. affinis* e *Trichomycterus* sp apresentaram corpos pouco adaptados aos movimentos verticais, enquanto que outras espécies estacionárias, que vivem em ambientes de transição ou mais profundos, como *G. brasiliensis*, *A. portalegrensis*, *C. paleatus*, *P. tortuosus* e *C. gomesi* apresentam maior facilidade neste tipo de movimento.

Figura 9: Deslocamento Vertical (FEc4) e Posicionamento das Espécies na Coluna d'Água (FEc3)

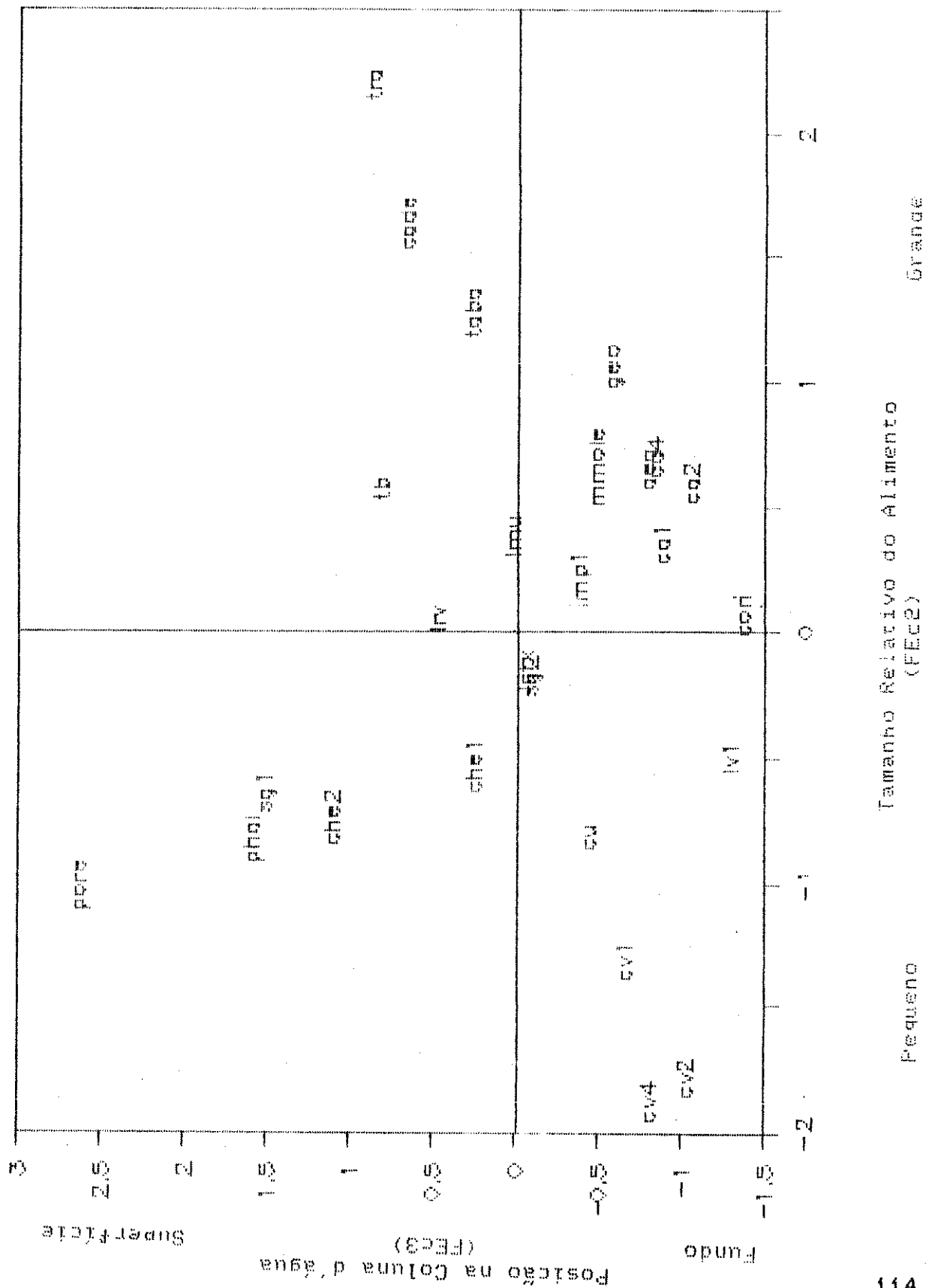


Quanto as espécies que vivem na meia água, de forma geral mais ativas, a facilidade de deslocamentos verticais esta relacionada com o tamanho do animal. Os peixes de porte maior são menos adaptados aos movimentos verticais, como *A.lacustris* (peixe cadela) e *S.hilarii* (tabarana); enquanto que as menores espécies como *Cheirodon notomelas*, *A.fasciatus* (lambari de rabo vermelho), *A.bimaculatus* (tambuí), e *Curimata* sp 1 (saguirú 1) podem produzir com maior facilidade este tipo de deslocamento

Tamanho do alimento X Posição na Coluna d'água

Representada pela Figura 10 está a comparação do tamanho do alimento que pode ser capturado pelo peixe com a sua posição relativa na coluna d'água (Fec2 x Fec3).

Figura 10: Tamanho Relativo do Alimento Capturado (FEC2) e Posicionamento das Espécies na Coluna d'água (FEC3)



A traíra (*H. malabaricus*) é o peixe que captura o alimento de maior tamanho relativo, sendo extremamente carnívora e segundo Barbieri et al. (1982) não é muito ativo, desenvolvendo botes rápidos e certos, podendo ficar por longos períodos sem se alimentar. Enquanto que a tabarana e o peixe cadela, que também são peixes carnívoros bastante vorazes, ingerem presas inteiras (Catella e Torres, 1984) e são muito ativos o que indica que perseguem as suas presas.

O *Geophagus brasiliensis* e o *Aequidens portalegrensis* são peixes que vivem próximos ao fundo, com grande deslocamento vertical. Sua alimentação é feita com partículas alimentares de tamanho relativamente grande sendo consideradas por Honda (1982) espécies omnívoras. Outras espécies omnívoras podem ser o *Astyanax bimaculatus* (tambuí), *A. fasciatus*, *Hyphessobrycon* sp, *Cheirodon notomelas*, e *A. scabripinnis* que apresentam-se bastante ativas horizontalmente e verticalmente e ingerem partículas alimentares com tamanhos relativos menores. A maioria das espécies herbívoras ou iliófagas estão próximas ao fundo com exceção dos saguirús (*Curimata* sp 1 e sp 2) conhecida iliófagas e que vivem na meia água isto pode ser constatado pelas análises preliminares sobre a eficiência dos aparelhos de pesca e da qualidade das capturas nos diferentes ambientes.

Foram realizadas observações em laboratório, utilizando aquários com pequenos grupos de indivíduos das espécies *Aequidens portalegrensis*, *Hypostomus* sp 1, *Cheirodon notomelas*, *Corydoras paleatus*, *Phalloceros*

caudimaculatus, *Foecilia reticulata*, *Geophagus brasiliensis* e *Hoplias malabaricus*. Durante as observações, alguns dos aspectos comportamentais analisados pelos atributos ecomorfológicos tais como atividade natatória, posicionamento na coluna d'água e tamanho relativo da partícula alimentar puderam ser confirmados, reforçando a confiabilidade deste tipo de análise para as espécies de peixes capturadas nesta micro bacia.

Discussão

Metodologia Empregada

Os métodos de levantamento de dados utilizados neste trabalho foram semelhantes àqueles efetuados em outros trabalhos sobre ecologia de comunidades de peixes de água doce, desenvolvidos por outros pesquisadores (Sheldon, 1968; Bonneto, 1969 e 1970; Aron & Smith, 1971; Zaret & Rand, 1971; Gatz, 1981; Matthews, 1982; Herona, 1981 e 1986/7; Watson & Balon, 1984; Balon, 1986). Entretanto, o uso de estatística multivariada para analisar os dados obtidos é relativamente recente e por isso ainda não há uma padronização na metodologia de análise. Por este motivo, discuto algumas características das análises utilizadas e dos tipos de resultados obtidos.

Foram utilizados 3 tipos de análises multivariadas: 1) análise de agrupamento hierárquico aglomerativo ("cluster"); 2) análise fatorial e 3) análise de correlação canônica.

À primeira vista, os resultados obtidos por estas análises se assemelham complexos e de difícil interpretação. Entretanto, a intenção aqui de utilizar tais métodos é exatamente o inverso, isto é, a de possibilitar e facilitar a interpretação das relações existentes entre um grande número de variáveis biológicas e ambientais. Para isto, obtive vários conjuntos de variáveis que se mostraram relacionados entre si.

Durante o trabalho no campo foram obtidas, em cada estação de coleta, o maior número de variáveis ambientais juntamente com a composição da ictiofauna e, no laboratório, obtive mais dois conjuntos de variáveis: as características das famílias (ARs, BR, e DRs) e as medidas morfométricas das espécies dominantes, utilizadas para a obtenção de atributos ecomorfológicos que relacionam as formas dos corpos como possíveis adaptações para colonização dos habitats existentes (Watson e Balon, 1984; Balon, 1986). Todos estes conjuntos de dados, foram analisados primeiro internamente para observação de relações entre suas variáveis, e posteriormente foram analisados os diferentes conjuntos de dados

para interpretação de relações entre grupos de variáveis.

A sequência planejada foi a seguinte: 1º) classificação e agrupamento dos diferentes ambientes e suas respectivas comunidades locais; 2º) ordenação de suas variáveis, observando aquelas que apresentam correlações diretas ou inversas e 3º) correlação entre as variáveis ambientais e variáveis bióticas para interpretar as influências de um grupo sobre outro.

A análise de agrupamento hierárquico aglomerativo ("cluster") classifica e agrupa as amostras de acordo com as suas características que foram medidas através das variáveis obtidas. Cada variável se distribui ao longo de um eixo e o conjunto de todos os eixos (variáveis) forma um hipervolume. As amostras são então representadas como pontos dentro deste hipervolume onde as mais semelhantes são aquelas mais próximas, enquanto que as amostras mais distintas estão representadas por pontos mais distantes. O cálculo da distância entre os pontos classifica as amostras em grupos mais ou menos semelhantes, assim a distância entre 2 pontos pode representar o grau de afinidade ou similaridade entre 2 amostras (Margalef, 1974).

Esta análise foi realizada em 3 conjuntos de variáveis obtidas das amostras: 1) presença/ausência das espécies, 2) diversidades, abundâncias e biomassas relativas das famílias de peixes e 3)

características físico-químicas das localidades visitadas.

Pela diversidade das amostras, representada pela matriz de presença/ausência das espécies, obteve-se um dendrograma (Figura 4) que classifica as estações de coleta em 3 principais tipos de ambiente: riachos, corredeiras e ambientes lênticos. As faunas existentes nas corredeiras e nos ambientes lênticos são compostas por espécies bem características, o que produz distintos grupos de estações. Já a fauna ocorrente nos riachos apresentou-se muito diversificada, produzindo subdivisões dentro deste grande grupo :

- 1) ictiofauna dos riachos de cabeceiras,
- 2) ictiofauna do trecho médio e
- 3) ictiofauna de riachos refúgios.

A grande diversificação que ocorreu neste último grupo foi devido a alta heterogenidade ambiental existente entre os riachos causada tanto pelas características naturais, como também pelos diferentes graus de perturbação que as localidades estão sujeitas. Outro fator que pode ter influenciado nesta análise foi o pequeno tamanho amostral (3.608 indivíduos coletados) e a falta de padronização dos métodos de captura dos peixes, associados com o grande número de espécies existentes na bacia (52 espécies capturadas). Balon et al. (1986), empregando esta mesma técnica, obtiveram resultados mais claros para a comunidade de peixes de um tributário do Rio Danubio devido ao menor número de espécies (22), maior tamanho da amostra (mais de 20.000 indivíduos coletados) e padronização do método de coleta (eletro-pesca). Apesar disto, esta análise pode ser considerada válida devido a formação de grupos que se assemelham com os formados pela análise

aglomerativa realizada segundo as características das comunidades.

Para classificar os diferentes tipos de ambientes de acordo com outras características biológicas que as comunidades locais apresentaram, foi realizado um "cluster" utilizando as abundâncias (ARs), diversidades (DRs) e biomassas (BRs) relativas das famílias de peixes presentes nas amostras. Esta análise produziu um dendrograma (Figura 5) que apresentou algumas semelhanças e diferenças com a classificação anterior (Figura 4). A semelhanças consistem na formação dos grupos de estações de corredeiras e da represa cujas comunidades foram representadas pelas características dos loricariídeos e ciclídeos respectivamente. Os outros ambientes foram subdivididos em 2 grupos classificados como comunidades de ambientes mais perturbados e comunidades de ambientes menos perturbados onde, nos ambientes mais perturbados a ictiofauna foi mais representada pelos poeciliídeos e chalcichthídeos e nos ambientes menos perturbados as comunidades foram compostas principalmente por characídeos e pimelodídeos. De maneira geral, os ambientes mais perturbados são os riachos pequenos, sem vegetação que os proteja, que cortam grandes pastos e os menos perturbados são os riachos maiores, com vegetação adjacente que produz uma proteção maior do curso d'água. Esta classificação parece ser mais consistente que a anterior devido ao menor número de variáveis (39 nesta e 52 na anterior) e seus dados apresentam uma variação contínua de 0 a 100, enquanto que na primeira análise os dados os

dados variam discretamente (0 ou 1). Além disto, nesta análise foram considerados 3 características das comunidades: a diversidade (DR), a abundância (AR) e a biomassa (BR); enquanto que no caso anterior, a diversidade foi a única característica da comunidade considerada.

Do "cluster" realizado a partir da matriz das variáveis ambientais obteve-se um dendrograma (Figura 6) cujas estações foram classificadas em ambientes distintos: 1) cabeceiras, 2) riachos do trecho médio e 3) calha principal. As localidades das cabeceiras foram ainda divididas em riachos isolados e represa, concordando com as figuras anteriores e as estações da calha principal foram divididas em locais do trecho superior e do trecho inferior. Nesta análise houve a mistura de dois tipos de dados: categóricos (discretos) e contínuos. Os dados discretos variaram numa escala de 1 a 5 (Tabela 1), enquanto que os dados contínuos apresentaram tanto variações de pequena escala, tais como transparência da água (0 a 2,0 m), como também de grande escala, a altitude por exemplo, variou de 455 m até 820 m. Este fato provocou certa insensibilidade para dados de pequenas variações e por isto, pode-se observar que as estações estão agrupadas seguindo um gradiente longitudinal existente no rio onde ocorreram as maiores variações dos dados. Apesar disto, alguns agrupamentos de estações coincidem com os formados nos outros dendrogramas, como é o caso das estações da represa (est. 3 e 7), de alguns riachos de cabeceiras (est. 2, 4 e 5), riachos do trecho médio (est. 12, 13 e 16) e das corredeiras (est. 11 e

17).

O método de classificação utilizado não fornece informações relativas às influências do ambiente sobre as comunidades, sendo necessária então a realização de uma análise de correlação canônica entre os conjuntos de variáveis biológicas e ambientais. Para que esta análise pudesse produzir resultados mais claros, os conjuntos de variáveis, estudados pelo método de agrupamento ("cluster"), foram simplificados através de análises fatoriais. A análise fatorial identifica as variáveis mais correlacionadas entre si, simplificando as matrizes e facilitando suas interpretações. Em cada análise fatorial foi possível calcular os graus de correlação entre as variáveis (cargas) e o peso de influência dos fatores nas amostras (escores). Desta maneira, cada matriz de dados foi decomposta em duas matrizes menores: uma de cargas das variáveis nos fatores ("loadings") e outra de escores dos fatores isto é, o seu valor numa dada observação (estação). A consideração dos fatores que apresentaram autovalores maiores ou iguais a 1,0 foi o critério para definir o número destes a serem estudados. Então, nos fatores selecionados pode-se observar as cargas das suas variáveis e seus escores. As cargas com o mesmo sinal (+ ou -) apresentam correlações diretas, enquanto que, as com sinais opostos apresentam correlações inversas. As variáveis que apresentaram valores de cargas entre -0.2 e +0.2 foram consideradas incorrelatas, não sendo analisadas no fator. As cargas dos fatores permitem identificar as principais variáveis de cada fator e os escores mostram a influência destas em cada observação (estação de coleta).

Através desta análise, foram produzidos 4 tipos de fatores: 1) associações de espécies (As); 2) fatores de comunidades (FCs); 3) fatores ambientais (FAs) e 4) fatores ecomorfológicos (FEcs). As correlações entre o ambiente e as características biológicas foram interpretadas através de 2 análises de correlação canônica entre os fatores biológicos (As e FCs) com os fatores ambientais (FAs). Os fatores ecomorfológicos (FEcs) mostraram quais as principais adaptações morfológicas desenvolvidas por alguns grupos de espécies para colonizar os diversos tipos de ambientes existentes na bacia, assim como alguns aspectos comportamentais de partilha dos recursos.

Pela análise fatorial realizada na matriz de presença/ausência das espécies obteve-se 10 padrões de agrupamentos de espécies, denominados de associações de espécies (As). Destes fatores, apenas 3 (A1, A4 e A8), que separaram as comunidades de acordo com as composições faunísticas, tiveram correlações com o meio ambiente como foi observado pela primeira análise de correlação canônica.

A primeira associação (A1) relaciona as espécies ocorrentes nas planícies com valores de cargas mais altos do que as que ocorreram em outros ambientes. Além disto, as espécies características do trecho inferior apresentaram os maiores

valores de correlação e produziram na estação 18, da planície inferior, um escore positivo muito grande (Tabela 5), enquanto que a planície superior, estação 9, apresentou o menor escore que foi produzido pela presença de outras espécies, com cargas negativas tais como *Astyanax fasciatus* e *Corydoras paleatus* (Tabela 4). Esta associação apresentou alta correlação com os fatores ambientais FA1 e FA2, indicando que a distinção destes grupos de espécies está relacionada tanto com as macrocondições da localização do ambiente na bacia estudada, como também com as mesocondições relacionadas com o tamanho e espaço disponível para os peixes.

A associação 4 (A4) diferencia as comunidades existentes nos riachos daquela existente na represa do Patrimônio. As cargas negativas das espécies *Aequidens portalegrensis*, *Oreochromis* sp (tilápia) e *Cheirodon notomelas* caracterizaram a comunidade da represa com os menores escores na Tabela 5, enquanto que as outras espécies, com cargas positivas, produziram escores maiores do que zero para alguns dos riachos amostrados. Esta diferenciação de comunidades de represa e riachos correlacionou-se com os fatores ambientais FA3 e FA5 indicando que as microcondições ambientais (correnteza, tipo de fundo, gradiente, vegetação aquática etc.) são as principais responsáveis na determinação da composição da ictiofauna destas localidades.

A associação 8 (A8) distingue a ictiofauna ocorrente nos riachos isolados do trecho superior (escores negativos na Tabela 5) da comunidade existente nos outros riachos do trecho médio (com valores positivos). Nesta associação apenas as espécies *Geophagus brasiliensis* e *Hyphessobrycon* sp apresentaram cargas negativas, caracterizando a fauna dos riachos isolados, enquanto que *Characidium gomesi* e *Characidium fasciatus* com os maiores valores positivos, apresentaram uma preferência pelos riachos localizados em trechos mais inferiores. A localização na bacia e o tamanho do ambiente tiveram grande influência na distinção das ictiofaunas destas comunidades, como pode ser verificada pela análise que correlacionou esta associação com os fatores ambientais FA1 e FA2 na Tabela 9.

Estes resultados coincidiram com aqueles encontrados pela análise fatorial realizada sobre as abundâncias, diversidades e biomassas relativas das famílias ocorrentes nas localidades amostradas. Tal análise produziu 9 fatores de comunidades (FCs) representando padrões de distinção entre as comunidades locais existentes. Quatro destes fatores (FC2, FC3, FC6 e FC7) apresentaram correlações significativas com as variáveis ambientais como pode ser verificado pela segunda análise de correlação canônica. Os quatro fatores são representativos em todas estações de coleta, permitindo a observação do tipo de comunidade existente e as condições ambientais que estão envolvidas em cada localidade.

O 2º fator de comunidade (FC2) identifica as características do conjunto de peixes mais representativo das planícies aluviais principalmente da superior (curimatídeos, erythrinídeos e gymnotídeos), dos outros conjuntos presentes em ambientes diferentes. Esta diferenciação foi influenciada principalmente pelas microcondições ambientais (FA3, FA4, FA5 e FA6) que diferenciam os ambientes largos, profundos e pouco sombreados, água com baixa velocidade de corrente e pouco transparente, fundo arenoso-lodoso e com vegetação aquática bastante abundante dos ambientes pequenos, rasos, com correnteza rápida, com fundos de pedras e sem vegetação.

O 3º fator de comunidade (FC3) mostra com valores negativos, na Tabela 10, o conjunto de características das comunidades existentes nos riachos (dos characídeos e pimelodídeos) e com valores positivos, as características da comunidade presente no ambiente lântico da represa (dos ciclídeos). As comunidades existentes nestes ambientes são correlacionadas com os fatores ambientais 1, 2 e 4 (FA1, FA2 e FA4), significando que tanto as macrocondições (localização, tamanho, altitude, cor e transparência da água, etc.), como também as microcondições do ambiente (pH, velocidade de corrente, tipo de fundo, vegetação aquática, etc.) influenciaram fortemente as características das comunidades encontradas nestas localidades.

Devido às cargas negativas que a família Loricariidae apresentou no fator de comunidade 6 (FC6), foi possível a distinção das características da comunidade presente nos ambientes mais lóticos (corredeiras). Apesar da ocorrência de um pequeno alagado com algumas espécies lênticas na estação 11, a presença de muitos cascudos (loricariídeos) ainda classifica tal ambiente como predominantemente lótico. Este fator de comunidade está relacionado principalmente com o fator ambiental 1 (FA1) indicando que os loricariídeos distribuem-se na porção mais inferior do rio, enquanto que os ciclídeos e os pequenos characídeos, que apresentaram correlações inversas, preferem ambientes mais próximos às cabeceiras.

O fator de comunidade 7 (FC7) conseguiu identificar padrões que distinguiram a comunidade existente na planície superior da comunidade que ocorreu na planície inferior. Apesar da planície superior também apresentar um grande número de indivíduos das famílias Erythrinidae, Curimatidae e Pimelodidae, estas características não foram suficientes para englobar tal comunidade como semelhante à da planície inferior devido a ausência das famílias Anostomidae e Prochilodontidae, ocorrentes apenas nesta última planície. Estas características estão relacionadas com os fatores ambientais FA2, FA3, FA4 e FA5, indicando que existe uma comunidade característica de alagados maiores, localizados em trechos inferiores, mais largos e profundos, com vegetação adjacente e marginal abundante e outra comunidade de peixes existente nos alagados superiores, menores e

mais rasos, com vegetação aquática muito abundante.

A duas análises efetuadas para o estudo das características das comunidades e suas relações com o meio produzem informações complementares. A análise das características das famílias (FCs) oferece informações mais detalhadas nos aspectos da abundância de indivíduos e da biomassa dos peixes presentes enquanto que, a primeira análise (das associações) produz dados mais precisos sobre a diversidade existente nos diversos ambientes e os padrões de distribuição das espécies de peixes na bacia.

Os resultados obtidos pela análise fatorial dos atributos ecomorfológicos, permitiram a interpretação das principais adaptações morfológicas e os possíveis hábitos das espécies que ocupam os diversos ambientes existentes. Os 4 fatores ecomorfológicos (FEcs) produzidos nesta análise representaram algumas características básicas do comportamento destes animais: atividade natatória, tamanho relativo do alimento, posição na coluna d'água e facilidade nos deslocamentos verticais. As Figuras 7, 8, 9 e 10 plotadas pela projeção dos FEcs 2 a 2 mostraram a formação de grupos de espécies com características semelhantes, produzindo informações que enriqueceram o conhecimento da biologia dos peixes da região.

O grupo mais distinto, formado pelas espécies mais ativas, apresentaram características morfológicas para o deslocamento horizontal bem desenvolvido (Figura 7). Vivendo na meia água (Figura 8), as espécies de maior porte não apresentam deslocamento vertical, enquanto que as de menor porte podem apresentar uma certa facilidade neste tipo de movimento (Figura 9). O tamanho relativo do alimento é muito variado, aumentando as possibilidades de partilha (Figura 10).

O segundo grupo bem diferenciado, formado por espécies totalmente estacionárias, são características de corredeiras e riachos bastante correntes. Estas espécies ocupam locais próximos ao fundo (Figura 8) e tanto seus deslocamentos horizontais como os verticais são muito pequenos (Figura 9), com seus tamanhos relativos dos alimentos variando desde muito pequeno até medianos (Figura 10). Outras espécies consideradas estacionárias, são características de ambientes lânticos e mais profundos, apresentam basicamente deslocamentos verticais e vivem próximos ao fundo, porém o tamanho relativo do seu alimento é maior, podendo tais peixes engolir grandes partículas alimentares.

Sazima (1986) utilizando uma metodologia de observação direta para comparar as estratégias alimentares e as dietas de peixes existentes em diferentes ambientes brasileiros (marinhos e dulcícolas) e Watson & Balon (1984) analisando a morfologia dos peixes do Rio Baran (Malásia) obtiveram resultados semelhantes

aos deste estudo. Os últimos autores concluíram que a partição do habitat é vertical entre espécies de superfície, pelágicas, bentônicas e de substrato, verificando que o aumento da riqueza de espécies produz uma compressão do nicho indicado pela diminuição do tamanho e do ciclo de vida do animal mostrando que, a estrutura da comunidade é aparentemente determinada por interações biológicas, indicadas pelas faixas de recursos adequados e por especializações para coexistência das espécies.

Então, através da metodologia utilizada, foram obtidos resultados que indicam que: 1) existem diferentes tipos de habitats ao longo da bacia do Rio Jacaré Pepira; 2) diferentes associações de espécies de peixes ocupam os diversos tipos de habitats; 3) em cada habitat existe uma comunidade de peixes com padrões biológicos característicos (biomassa, abundância de indivíduos e diversidade de espécies) e 4) as espécies apresentam padrões de distribuição (horizontais e verticais) e adaptações morfológicas que possivelmente traduzam diferentes hábitos de vida. Estes permitem a ocupação e o partilhamento dos recursos existentes nos diferentes tipos de habitats.

O Ecossistema - Bacia do Jacaré Pepira

O Rio Jacaré Pepira é um afluente do Rio Tietê e está localizado no extremo leste da segunda maior região ictiológica da América do Sul, a Parananeana (McConnell, 1975). Com aproximadamente 3.200.000 km² de área foi reconhecida por Gery (1969) composta pelos sistemas de bacias La Plata, Paraná, Paraguai e Uruguai. Entretanto as amostras obtidas para este trabalho restringiram-se ao trecho inicial do rio, das cabeceiras até a principal planície de inundação, onde foi possível observar a existência de uma grande heterogenidade tanto dos ambientes como também da ictiofauna presente.

Muitos autores tentam explicar a distribuição das espécies de peixes através de uma ou duas variáveis ambientais. Moyle e Daniels (1982) identificaram a velocidade da correnteza como a principal variável que determina o padrão de distribuição de peixes em riachos da Califórnia. Devido à alta associação que existe com outras variáveis tais como profundidade, regime de temperatura e tipo de fundo, a velocidade da correnteza é usada por alguns autores como determinante da comunidade (Sheldon, 1968). Porém a maioria destes estudos foram realizados em pequenos riachos situados em pequenas bacias das regiões temperadas onde as condições ambientais apresentam-se diferentes daquelas encontradas em sistemas de bacias maiores das regiões tropicais. Neste trabalho

foram reconhecidas muitas variáveis que influenciaram direta ou indiretamente a estrutura das comunidades locais.

Gorman e Karr (1978) comparando a estrutura do habitat com a comunidade de peixes ali presente, estudaram a complexidade do ambiente em três dimensões (tipo de fundo, velocidade de corrente e profundidade) e as características das comunidades locais ao longo de trechos de riachos em diferentes estágios de perturbação.

Estes autores concluíram que a comunidade de peixes de um segmento do rio é determinada pela heterogenidade do ambiente especialmente do componente horizontal e as espécies presentes seguem padrões de distribuição longitudinais e verticais.

A heterogenidade ambiental da Bacia do Rio Jacaré Pepira é muito grande graças a diversidade de habitats existentes. Com isto, as principais comunidades locais identificadas, são compostas por uma ou mais associações de espécies, que apresentaram características biológicas distintas e foram influenciadas de diferentes maneiras pelas variáveis ambientais.

Planície Inferior

Entre os ambientes mais lênticos a planície inferior apresentou o maior grupo de espécies (31) , composto basicamente pela associação 1 (A1) que além da grande riqueza de espécies principalmente da família Characidae, apresentou a maior biomassa amostrada (30.5 kg) sendo os prochilodontídeos mais representativos para esta característica.

Este ambiente que foi classificado como um pequeno rio de planície aluvial que é periódicamente alagada na estação chuvosa, formando várias lagoas que se tornam parcialmente ou completamente isoladas quando a água do rio abaixa no período mais seco do ano. Esta sazonalidade produz uma série de fenômenos que caracterizam cada época do ano. As coletas deste trabalho foram efetuadas no mês de novembro, final do período seco, quando o rio encontrou-se no nível mais baixo e com condições ambientais mais desfavoráveis devido à pequena área alagada, falta de oxigênio na água de algumas lagoas menores e mais isoladas e escassez de alimentos. Nesta época, os peixes encontram-se restritos aos refúgios existentes principalmente no canal principal do rio, com as suas populações reduzidas como foi encontrado por McConnell (1975 e 1987) em outros rios com as mesmas condições. Alguns peixes evitam tais condições através da migração para ambientes maiores nos trechos mais inferiores do rio como é o caso do curimbata

(*Prochilodus scrofa*). Quando as condições se tornam mais favoráveis, estas espécies sobem o rio à procura de locais para alimentação e desova (Godoy, 1959 e 1967). Estes peixes são conhecidos como peixes de piracema e classificados como reolíficos. Em novembro de 1986 foi observada pelos pescadores locais uma grande piracema do curimatá, semelhante às observadas por Godoy (1954) no Rio Mogi Guaçu o que mostra que este trecho do rio parece ser muito semelhante com outros rios da bacia do Paraná.

Outras espécies, também exclusivas da planície inferior, possuem diferentes tipos de adaptações que lhes conferem grande resistência às condições adversas que ocorrem nesta fase do ciclo, tornando-se mais limitadas às lagoas maiores, com vegetação aquática e marginal mais abundante (Bonnetto et al., 1969 e 1970). O peixe cadela (*Ascestrorhynchus lacustris*) é um bom exemplo pois ele foi coletado apenas dentro dos lagos marginais maiores, onde ocorria um grande número de peixes de pequeno porte tais como *Cheirodon notmelas* e *Cheirodon stenodon* que possivelmente lhe servem de alimento. A traíra (*Hoplias malabaricus*), apesar de não ser exclusiva deste ambiente apresentou-se distribuída de forma bastante parecida nesta planície.

Grande parte dos peixes que constituem esta comunidade pode ser classificada como bastante ativa que vivem na meia água (Figuras 7 e 8). Devido a isto, apresentam maiores correlações com os fatores ambientais FA1 e FA2 que associam as características de-

terminadas pela localização espacial da planície com ligação direta com o Rio Tietê formando um extenso habitat com grande volume de água. Entretanto algumas das espécies de menor porte estão distribuídas mais amplamente pela bacia, podendo apresentar grandes populações em ambientes menores, como a planície superior. Isto sugere que a planície inferior funciona como um centro de dispersão para várias espécies.

Planície superior

A planície superior é menor, sendo isolada da planície inferior pelo trecho das corredeiras e por uma barragem de aproximadamente 5 m de altura localizada dentro do município de Brotas. As 17 espécies encontradas neste pequeno alagado formam a associação 5, algumas destas, características da planície inferior e outras dos riachos próximos que se adaptaram a este local. Esta comunidade é composta por espécies pertencentes a muitas famílias, sendo os characídeos os mais diversificados (6 espécies) e a mais abundante com 673 indivíduos, seguidos pelos curimatídeos com 370 peixes capturados. A biomassa entretanto, foi representada pelas famílias Erythrinidae, Curimatidae e Cichlidae que juntas produziram quase 90 % da biomassa total.

A ictiofauna local é composta por espécies ativas e por espécies estacionárias. Com exceção da tabarana (*S.hilarii*) as espécies ativas apresentam pequeno porte e não necessitam nem de grandes extensões para seus deslocamentos horizontais, nem de uma coluna d'água muito alta para deslocamentos verticais. Aliás, este fator parece não influenciar a própria tabarana já que, neste local foi amostrado o maior número de indivíduos da coleção inteira (12 dos 14 amostrados no trabalho). Outras espécies que se apresentaram extremamente abundantes neste alagado produziram uma comunidade bastante característica. É o caso das espécies mais ativas *Cheirodon notomelas* (616 indivíduos), *Curimata* sp 1 (363 ind.) e *A. bimaculatus* (35 ind.); entre as mais estacionárias *H. malabaricus* (44 ind.), *Geophagus brasiliensis* (28 ind.) e *Corydoras paleatus* (44 ind.)

A abundância e a distribuição destas espécies sofreram influência dos fatores ambientais 3 e 4 (FA3 e FA4) relacionados com as microcondições do ambiente, tais como: velocidade da correnteza, tipo de fundo, pH, vegetação aquática presente o que vai de encontro com Bonnetto (1969) que encontrou uma correlação entre a grande abundância de ciclídeos em lagos e a vegetação aquática muito abundante.

A planície superior sofreu um represamento devido à terraplanagem efetuada para a abertura da estrada Brotas - Torrinha, que provocou o aparecimento do alagado. O antigo ambiente era formado

por um pequeno rio com água corrente e sua fauna apresentava-se bastante distinta da atual. Entrevistando antigos pescadores, eles descreveram o ambiente como um pequeno rio profundo, com vegetação adjacente formada por densa mata ciliar, intercalada por trechos de gramíneas que formavam o "tapete flutuante" já descrito anteriormente. Uma usina de açúcar lançava seus resíduos em lagoas de retenção e estes sofriam um processo de reciclagem, sendo lançados posteriormente no rio, aumentando sua produtividade primária. Nesta época havia uma fauna rica em bagres (Siluriformes). Foram introduzidas, neste pequeno rio, algumas espécies na tentativa de povoamento e aumento de produtividade de peixes. Em 1911 houve a primeira tentativa, com a colocação de alevinos pertencentes a várias espécies de peixes retirados de lagos marginais do Rio Piracicaba. A segunda tentativa foi em meados dos anos 40, sendo realizada da mesma maneira que a anterior. Os resultados porém, não foram satisfatórios devido provavelmente à ausência de várzea para os peixes se desenvolverem.

Com o represamento produzido pela estrada, associado com a diminuição da produtividade do sistema causada pela desativação da usina e, com o desmatamento da mata ciliar, este ambiente sofreu grandes modificações. Transformou-se numa região alagada composta de água corrente no centro e por lagos marginais com aproximadamente 5 km de extensão. A alta incidência de luz nestes lagos pouco profundos favoreceu a proliferação de macrófitas.

A comunidade de peixes local deve ter sentido as modificações ambientais e, como resposta foram modificados alguns de seus padrões de composição e estrutura. Algumas espécies introduzidas que antes não eram abundantes, devido à falta de habitats, após o alagamento puderam se desenvolver transformando-se em espécies dominantes como é o caso do saguirú (*Curimata* sp. 1), tambuí (*Astyanax bimaculatus*) e do lambarizinho (*Cheirodon notomelas*). Estas espécies servem de alimento para os predadores como a traíra (*Hoplias malabaricus*) e a tabarana (*Salminus hilarii*) que aumentaram o tamanho de suas populações e dos seus indivíduos, quando comparados com outros ambientes. A formação do ambiente lântico também facilitou o desenvolvimento dos ciclídeos (*Geophagus brasiliensis*) e a diminuição do número de bagres.

Represa

Na Represa do Patrimônio apenas 3 espécies deste grupo foram amostradas: *Geophagus brasiliensis*, *Aequidens portalegrensis* e *Cheirodon notomelas*. Outras espécies que ocupam ambientes vizinhos não conseguiram colonizar este habitat, talvez devido às profundas modificações físicas sofridas por este local. Provavelmente o ambiente existente antes do represamento era formado por pequenos riachos que se uniam formando um riacho maior e mais profundo, coberto por uma densa mata ciliar, produzindo abrigos para uma fauna semelhante a de outros riachos da região. Com o

represamento o ambiente tornou-se desfavorável para muitas espécies, algumas refugiaram-se nos riachos vizinhos, outras não encontraram condições para tal, tornando-se raras ou mesmo extintas nesta região. O desnível formado pela cachoeira com cerca de 15 m de altura, logo na saída da barragem, produziu uma eficiente barreira que impediu a invasão de espécies da planície superior que poderiam se adaptar às novas condições do ambiente. Este local está pouco explorado com alguns nichos abertos. Por isto, a tilápia do nilo (*Oreochromis* sp) foi introduzida e coloniza a represa com relativo sucesso.

Corredeiras

O trecho das corredeiras funciona também como uma barreira geográfica para algumas espécies da planície inferior. Na estação 17, localizada no final das corredeiras, foram capturadas algumas espécies que tentavam subir o rio (curimatá, piava e tabarana) que juntamente com algumas espécies pequenas, características de ambientes lóticos, formaram a 3ª associação de peixes. Entretanto, na estação 11 que está localizada 5 km rio acima, estas espécies da planície inferior não foram observadas, o que indica que não conseguiram subir as primeiras barreiras. Nesta mesma estação há um pequeno alagado que foi limpo e ampliado pelo proprietário do terreno, onde introduziu várias espécies de peixes tais como carpa e tilápia. Tais peixes não foram amostrados nem observados e, segundo o proprietário não sobreviveram. Neste lago foram cap-

turadas algumas espécies da planície superior (*Cheirodon notomelas*, *Hoplias malabaricus* e *Aequidens portalegrensis*) que, juntamente com as espécies amostradas na corredeira do rio (*Hypostomus* sp. 1 e *Hypostomus albopunctatus*) compuseram a associação 9. Assim, a ictiofauna existente nas corredeiras é composta por algumas espécies das planícies misturadas com espécies características de corredeiras e de pequenos riachos. Talvez, devido a isto não foi observada nenhuma correlação entre estas comunidades locais e os fatores ambientais. Entretanto, em todas as corredeiras amostradas foram capturados muitos peixes da família Loricariidae, sendo os mais abundantes e produzindo as maiores biomassas dentro das amostras.

Riachos

A fauna distribuída pelos riachos apresentou-se dividida em vários pequenos grupos que foram identificados pelas associações restantes (A2, A4, A6, A7, A8, e A10). Algumas destas associações particularizaram coletas efetuadas numa estação determinada. Este grande número de pequenas associações foi possivelmente formado devido ao pequeno esforço amostral realizado (em média 2 horas de esforço de pesca em cada riacho) associado à grande heterogeneidade existente neste tipo de ambiente pois, os riachos além de possuírem características geo-físico-químicas diferentes, apresentaram também diferentes graus de perturbação criados principalmente

pela atividade agropecuária.

Zonação e Perturbação encontrada nos ambientes

Da planície inferior até a represa nas cabeceiras há uma distribuição das espécies caracterizando uma zonação determinada por vários fatores abióticos e bióticos. Observando o número de espécies amostradas em cada estação, nota-se que as estações mais ricas em espécies estão localizadas nos ambientes mais inferiores, enquanto que, as estações mais pobres localizam-se em maiores altitudes próximas às cabeceiras, como seria previsível.

O conceito de "rio contínuo" de Vannote et al. (1980) sugere que os riachos próximos às cabeceiras são menores e mais abertos, com menor quantidade de matéria orgânica formando sistemas mais simples enquanto que, os trechos mais inferiores dos rios e riachos apresentam-se mais lânticos e profundos com incorporação de maior quantidade de matéria orgânica produzindo características de sistemas mais complexos. Este conceito explica parte dos fenômenos que ocorrem nos maiores ambientes estudados. A Represa do Patrimônio apresenta-se com poucas espécies e indivíduos devido a sua localização. Pouca quantidade de partículas orgânicas são carregadas pelos riachos que a abastecem e o represamento favorece a se-

dimentação das partículas em suspensão (Maier, 1983). Isto faz com que este ambiente apresente uma baixa produtividade primária e conseqüentemente baixa produtividade secundária. Neste ambiente foi observado o assoreamento de uma parte da represa proveniente de partículas de areia carregadas pelo riacho Jacaré Pepira Mirim (estação 2). Este fenômeno, como já foi dito anteriormente, diminui a qualidade do ambiente e conseqüentemente a quantidade de peixes.

Graças principalmente ao tipo de solo, sobre o qual a planície superior está localizada (sedimentos aluvionares), existe uma maior quantidade de nutrientes que são utilizados principalmente pela abundante vegetação aquática existente, servindo de abrigo e alimento para muitos animais pequenos que ocupam este ambiente, aumentando a quantidade de alimento disponível para os peixes.

O mesmo fato ocorre também na planície inferior que além de estar localizada sobre sedimentos aluvionares, recebe uma quantidade maior de partículas dos seus tributários e incorpora muita matéria orgânica e nutrientes quando o nível do rio sobe e invade as áreas marginais transformando-se num sistema extremamente produtivo.

A diversidade de espécies de peixes diminui com a proximidade das cabeceiras e com o aumento de altitude. Em direção às cabeceiras os ambientes tornam-se menores, menos estáveis e mais susceptíveis às variações ambientais existentes. Pode-se notar um pequeno gradiente de temperatura da água das cabeceiras para a planície inferior que associado ao tamanho relativo de cada habitat pode produzir maior ou menor variação das condições abióticas. Então os ambientes mais próximos às cabeceiras são mais altos e menores, apresentando menor estabilidade ambiental, enquanto que os trechos mais inferiores do rio localizam-se em altitudes menores, com temperaturas mais altas e volume de água maior o que confere uma maior estabilidade das condições ambientais.

Outro fato a ser considerado com relação ao tamanho dos ambientes é o número de nichos existentes. Em ambientes maiores e mais estáveis, com recursos mais abundantes, existem mais nichos do que em ambientes menores, mais instáveis e com menos recursos (Giller, 1984).

As corredeiras contribuem de forma determinante na redução de espécies nos trechos superiores. Muitas espécies não conseguem transpor estes obstáculos que funcionam como verdadeiras barreiras geográficas. No trecho superior entre a planície e a represa, a barreira é praticamente intransponível isolando totalmente os cursos de água da primeira parte do rio, contribuindo para a redução do número de espécies residentes.

Além da quantidade de recursos disponíveis, do tamanho do ambiente, da quantidade de nichos existentes e da presença de barreiras geográficas, outro fator limitante para a riqueza e diversidade de espécies principalmente dos riachos existentes na bacia foi o grau de perturbação do ambiente adjacente. Em algumas estações foi possível detectar algumas perturbações responsáveis pelas modificações das estruturas das comunidades locais.

A diversidade de espécies é uma característica única para comunidade a nível de organização biológica, expressando a estrutura da comunidade. Alguns autores sugerem que a diversidade específica é uma medida de estabilidade da comunidade isto é, a habilidade da comunidade de se recuperar de perturbações e suas consequências (Zar & Brown, 1977). Goodman (1975) analisando esta hipótese concluiu que não há nenhuma relação simples entre a diversidade e a estabilidade de sistemas ecológicos.

Outro conceito teórico que ajuda explicar as distinções entre as comunidades encontradas nos diferentes ambientes é o de sucessão ecológica. Uma sucessão ecológica é uma sequência temporal que conduz uma comunidade pioneira através de uma série de etapas de desenvolvimento até um sistema estável, classificado como maduro (Margalef, 1974) ou comunidade clímax (Krebs, 1972; Van Dobben & McConnell, 1980). Para Odum (1971) o desenvolvimento do sistema

ou sucessão ecológica é um processo ordenado, orientado e predizível do desenvolvimento da comunidade, onde ocorrem trocas ou substituições de espécies como resultado de modificações do ambiente físico. O meio físico é o fator condicionador da velocidade das trocas e dos limites dos estágios do desenvolvimento das comunidades que culminam em sistemas equilibrados (comunidades clímax), onde ocorre a manutenção do fluxo de energia, da quantidade de biomassa armazenada e das funções simbióticas entre os organismos. A comunidade clímax não apresenta acúmulos líquidos de matéria orgânica isto é, a produção e importação são compensadas pelo consumo e exportação da matéria da comunidade. Este autor reconhece dois tipos de clímax: 1) climático e 2) edáfico. O clímax climático é aquele estado em que a comunidade está em equilíbrio com o clima geral do ambiente, enquanto que os clímax edáficos existem por modificações locais dos substratos onde as comunidades são controladas pela topografia, solo, água, fogo ou qualquer outra perturbação que impeça que o clímax climático seja alcançado.

A direção da sucessão isto é, a sequência de estágios de desenvolvimento de uma comunidade, depende principalmente das "forças" ambientais existentes associadas aos tipos de perturbações nos quais os habitats estão sujeitos. Considerando os diferentes tipos de habitats existentes, pode-se observar que algumas perturbações conduzem as comunidades clímax tanto para estágios mais simples como também para estágios mais complexos de organização do sistema.

McConnell (1975) comparando os diferentes tipos de habitats que ocorrem num sistema de rio, observou que riachos de cabeceiras dependem, de maneira geral, do material alóctone constituído por insetos e detritos vegetais originados nas matas ciliares, enquanto que nos habitats maiores e mais inferiores, os sistemas dependem mais do material autóctone e do lodo depositado no fundo dos rios. As comunidades de peixes existentes no riachos de cabeceiras apresentam-se então, compostas por espécies euritróficas, abocanhando qualquer partícula de pequeno porte que caia na água, enquanto que nos riachos maiores e mais profundos, as espécies já se apresentam mais especializadas com hábitos omnívoros capturando invertebrados bênticos e ocupando áreas marginais e poças mais profundas devido a seus maiores portes. Nos rios inferiores, a grande quantidade de detritos acumulados e fundos moles suportam um grande número de espécies especializadas na utilização deste recurso. A existência de uma vegetação de macrófitas nas áreas marginais facilita o acúmulo de lodo, suportando muitas populações de peixes comedores de fundo que podem se locomover distâncias consideráveis em direcção às cabeceiras para a desova.

Considerando tais características pode-se observar que no trecho das cabeceiras o ribeirão Jacaré Pepira Mirim, local da segunda estação de coleta, parece ser o mais perturbado dos riachos pois, sua comunidade é constituída por apenas 5 espécies com a dominân-

cia do barrigudinho (*Phalloceros caudimaculatus*). O mesmo ocorreu na estação 4, onde foram coletadas 7 espécies sendo que mais da metade dos indivíduos eram barrigudinhos (197 dos 319 indivíduos coletados). Estes dois riachos além de serem de pequeno porte, cortam plantações e pastos sem vegetação de proteção, onde se pode observar a canalização e assoreamento em ambos. O desmatamento da vegetação adjacente produziu uma diminuição do material alóctone e como consequência ocorreu a diminuição do fluxo de energia e da quantidade de matéria orgânica total no sistema riacho-mata. As cadeias alimentares tornaram-se mais simples e os peixes tendem a apresentar menores tamanhos e ciclos de vida mais rápidos, favorecendo a diminuição da diversidade local. Nestes riachos a conservação dos elementos nutritivos é baixa devido aos ciclos minerais serem abertos e as rápidas trocas de nutrientes entre os organismos e o meio. A estabilidade isto é, a resistência às perturbações, é baixa e o grau de desordem do sistema, a entropia, alto. Com isto, fica claro que o desmatamento deste riachos direcionam a sucessão para estágios mais simples de organização.

A estação 5 encontra-se num estágio intermediário de perturbação devido a presença de uma pequena mata ciliar existente do lado direito do riacho. Neste local foram coletadas 9 espécies de peixes com predominância de *Phalloceros caudimaculatus* e *Corydoras paleatus* apresentando uma tendência desta comunidade se tornar semelhante com as comunidades das estações 2 e 4 devido ao desmatamento que ainda está ocorrendo na pequena mata ciliar existente.

Já a estação 1 parece menos perturbada pois, localizada num pequeno riacho que desemboca na represa, apresentou uma rica vegetação de macrófitas onde foi possível o estabelecimento de várias espécies (9 sp) sem que tivesse sido notada a dominância de nenhuma delas.

O rio que desce a serra chega na planície superior com porte médio e no local da estação 6 verifica-se a invasão de algumas espécies deste alagado. Pela amostra realizada, pode-se afirmar que este ambiente não apresenta uma forte perturbação, pois a grande diversidade local (foram coletadas 15 espécies sem dominância de nenhuma) é o resultado da presença de poças mais profundas de um riacho que sofre influência da planície superior, localizado num campo sujo com muitas árvores da mata original o que produz uma certa proteção e estabilidade no riacho.

O represamento que ocorreu na planície superior do rio, produziu uma faixa alagada, com modificações ambientais que foram sentidas na taxocenose da estação 9. Neste ambiente ocorreu a diminuição da velocidade de correnteza, aumento da área alagada e grande desenvolvimento de macrófitas. Isto favoreceu o desenvolvimento de sistemas mais complexos, com maior quantidade de matéria orgânica armazenada, aumentando a complexidade das teias alimentares e da diversidade de espécies, contando com a

participação de peixes mais ativos, maiores, com ciclos de vida mais longos, carnívoros, omnívoros e comedores de fundo. A conservação dos elementos nutritivos é maior pois os ciclos são mais fechados e os detritos apresentam grande participação nas teias alimentares. Com isto, tal ambiente apresenta maior complexidade e estabilidade devido ao maior grau de organização e a contenção de mais informações nos sistemas.

Os riachos que desembocam nos grandes alagados possuem locais que são utilizados pelos peixes como refúgios, onde as condições ambientais de transição entre dois tipos de habitats parecem ser favoráveis à coexistência de um grande número de espécies como acontece nas estações 1, 6 e 14.

A represa do Patrimônio pode ser considerada como um ambiente que não foi colonizado devido a falta de espécies adaptadas às condições atuais. Com o represamento, ocorreu a formação de um ambiente totalmente lântico com pequena entrada de nutrientes e alta incidência de luz desenvolvendo maior complexidade entre os organismos planctônicos. A falta de espécies adaptadas à exploração destes recursos torna tal ambiente pouco explorado pelos peixes, sendo considerado como um habitat com nichos abertos ou pouco explorados.

Os tributários do trecho médio apresentaram características bastante interessantes quanto às perturbações locais. Como pode ser observado pelo mapa da região, as estações 13 e 14 se localizam muito próximas sendo ambas derivadas do ribeirão Pinheirinho. Entretanto, devido as condições nas quais estão expostos eles apresentaram comunidades locais totalmente diferentes. A estação 13, localizada na parte superior do próprio ribeirão Pinheirinho, corta um enorme pasto, apresentando uma vegetação marginal rica em gramíneas. Nesta estação foi observado intensa deposição de argila e areia proveniente do solo adjacente produzindo um forte assoreamento. Devido a isto a ictiofauna, composta por 5 espécies foi dominada por alevinos de *Hypostomus* sp 1 e também pela espécie *Corydoras paleatus*. Este sistema apresenta respostas muito parecidas com aquelas ocorridas nas estações 2 e 4 localizadas em riachos de cabeceiras.

A estação 14, localizada num pequeno tributário do Pinheirinho que apresenta a sua vegetação adjacente composta por algumas árvores, sofre eutrofização proveniente das águas que abastecem tanques de uma pequena piscicultura. O aumento de matéria orgânica disponível associado com uma certa proteção da vegetação, produziram condições de colonização para muitas espécies (foram coletadas 18 espécies nesta estação). Algumas delas, são provenientes da própria criação como a tilápia (*Oreochromis* sp) e o lebiste (*Poecilia reticulata*), outras são características da fauna de riachos (*Phalloceros caudimaculatus*, *Trichomycterus* sp, *Characidium fasciatus*, etc.) e outras ainda podem ter vindo da

planície inferior como é o caso do *Cheirodon notomelas*. Fica evidente que o aumento da matéria orgânica neste local, direciona a sucessão para estágios mais maduros, enquanto que o desmatamento associado com o assoreamento do fundo do riacho da estação 13 direcionou a sucessão para estágios mais simples de desenvolvimento.

As estações 15 e 16 se localizam em pontos diferentes de um tributário da margem direita do rio principal e, como no caso anterior apresentaram diferentes condições ambientais que determinaram diferenças nas ictiofaunas. A estação 16 localizou-se num ponto mais superior, onde o riacho corta um grande pasto com vegetação marginal rica em gramíneas. O alto índice de insolação e a formação de um pequeno espraiado propiciaram condições para que a espécie *Phalloceros caudimaculatus* fosse a mais abundante (34 indivíduos dos 43 coletados) das 6 espécies encontradas. Enquanto que a estação 15, localizada no mesmo riacho, num ponto mais abaixo, dentro de uma pequena mancha de mata ciliar que produz um forte sombreamento impedindo a formação de vegetação aquática e marginal. Neste trecho a correnteza é mais rápida, o riacho é menos profundo e há pouco abrigo. Devido a isto, a espécie mais abundante das 7 amostradas nesta estação, foi *Characidium gomesi* (34 dos 48 indivíduos coletados).

Na planície inferior a comunidade permanece aparentemente mais estável devido a grande quantidade de lodo e detritos que suportam várias espécies comedoras de fundo, assim como a presença de macrófitas e gramíneas propiciam alimento para algumas espécies herbívoras e substrato para invertebrados que são predados por peixes omnívoros e carnívoros jovens. O desmatamento da mata ciliar foi sentido principalmente pelas espécies frugívoras ou que se alimentam de material alóctone tais como pacu prata (*Myloplus* sp) e piracanjuba (*Brycon orbinyanus*) que aparentemente estão extintas da bacia do Rio Jacaré Pepira.

Outras modificações da estrutura da comunidade começam a ser notadas por pescadores locais. Neste ambiente começa a ocorrer maior proliferação da pirambeba (*Serrasalmus spilopleura*), principalmente em lagos maiores ou antigos braços de rio, onde a correnteza é mais lenta. A sardinha (*Triportheus* sp) também começa a invadir este ambiente e segundo J. C. Garavello (com. pes.) esta espécie fora introduzida nos reservatórios do rio Tietê e provavelmente está subindo o rio para colonizar novos habitats.

As diferentes formas de sucessão que estão ocorrendo na bacia são produzidas por diferentes tipos de perturbações que provocam distintas respostas bióticas e abióticas nos sistemas. Nos últimos anos, alguns ecólogos começaram a discutir a importância dos processos estruturais determinísticos e estocásticos da comunidade (Connor & Simberloff, 1977; Grossman, 1982; Rahel et

al. 1982; Herbord, 1983; Yant et al., 1983). Grossman et al. (1982) analisaram dados de flutuações das abundâncias de populações de espécies dominantes de um riacho em Indiana durante o período de 13 anos e concluíram que a taxocenose não está em equilíbrio. A abundância relativa das espécies num determinado tempo é o resultado de flutuações ambientais imprevisíveis (o termo "estocástico" é sugerido como sinônimo de "não equilibrado" ou "imprevisível"). Apesar de muito criticados, os padrões da comunidade e os métodos de análise utilizados para os quais os autores chegaram a esta conclusão, a idéia de "imprevisibilidade" das respostas dos sistemas deve ser considerada principalmente no que se refere às intensidades e duração das ações perturbadoras e a constância destas nos ambientes já perturbados.

Analisando os dados obtidos neste trabalho, foram questionados alguns conceitos que discutem a importância dos processos que influenciam a estrutura de uma comunidade: a) O que é realmente um ambiente estável? b) Com a crescente atividade humana no planeta, os ambientes podem ainda ser considerados como estáveis? c) Se um ambiente for modificado, qual é o tempo necessário para que ele atinja o novo equilíbrio?

Thiery (1982) afirma que a instabilidade ambiental é um problema conceitual e deve ser integrada com a instabilidade espacial (heterogeneidade espacial) em trabalhos mais detalhados sobre a modificação ambiental na regulação da diversidade da comunidade.

Aron & Smith (1971) acreditam que a construção de canais que comunicaram ambientes aquáticos diferentes, como o Canal de Suez que comunica o Mar Vermelho com o Mar Mediterrâneo e o Canal Eire que comunica os Grandes Lagos com o Oceano Atlântico, produziram modificações ambientais e facilitou o acesso de algumas espécies de peixes para ambientes anteriormente inacessíveis. Isto provocou desequilíbrios ainda persistentes, apesar destes canais terem sido contruídos no século passado.

Connell & Souza (1983) afirmam que a heterogenidade espacial produz instabilidade nos ambientes enquanto que, pela escala temporal as populações e comunidades apresentam-se mais estáveis pelo fato dos organismos sobreviverem e estarem presentes em ambientes com determinadas características ambientais instântaneas. Porém, mesmo na escala temporal o grau de estabilidade pode variar em função da própria escala temporal de seus componentes isto é, pode existir dentro de uma comunidade populações com ritmos biológicos diferentes, produzindo respostas às modificações ambientais com velocidades diferenciais.

Associado a este fato, quando o ambiente sofre algum tipo de modificação, as respostas físicas poderão também apresentar diferentes velocidades dependendo das características ambientais. Gladfelter et al. (1980) comparando associações de peixes que

habitam recifes de corais localizados nos oceanos Atlântico e Pacífico, observaram que o grau de similaridade da fauna de cada recife depende de parâmetros ambientais tais como topografia, área e complexidade do recife. Comparando então os níveis de similaridade, os autores sugerem que os níveis de predizibilidade na composição da ictiofauna dos recifes dos dois oceanos são semelhantes, contrariando os resultados obtidos num estudo prévio, efetuado no mesmo tipo de ambiente, em menor escala de tamanho. Sazima (1986) observou as similaridades existentes entre comunidades de peixes ocorrentes em ambientes marinhos e dulcícolas, com características semelhantes, localizados no Brasil. O autor verificou que apesar destas comunidades apresentarem baixa similaridade taxonômica, algumas espécies desenvolveram táticas de forrageamento e tipos de dietas muito semelhantes, indicando que alguns padrões estruturais e funcionais são desenvolvidos pela comunidade como resposta às condições ambientais, aumentando assim, o nível de predizibilidade.

Ross et al. (1985) colocam a importância da estabilidade temporal e persistência das comunidades no entendimento das interações bióticas na estrutura da comunidade. Compararam estes aspectos em dois riachos da América do Norte sendo a persistência indicada pela presença das espécies nas associações ao longo de aproximadamente 10 anos e a estabilidade da associação medida pelas flutuações das abundâncias. Os autores observaram mudanças significativas ao nível de localidades de ambos riachos,

entretanto, quando consideraram as faunas totais não produziram mudanças significativas, indicando que a escala geográfica pode ter maior efeito sobre a estabilidade e persistência de uma comunidade. Eles sugerem que na ausência de conhecimentos detalhados dos tipos de habitats e das espécies componentes, o acesso à estabilidade deve ser baseado em várias localidades dentro da bacia.

Devido as capturas de peixes neste trabalho, terem sido realizadas num curto período de tempo (1 mês), em vários ambientes e com métodos de coleta variáveis, de acordo com as condições ambientais, não foi realizado nenhum estudo sobre flutuações de abundância de qualquer espécie pois, tais análises produziriam poucas informações confiáveis. Apesar disto, observando algumas perturbações em habitats de mesma categoria (riachos, alagados etc.) pode-se verificar respostas que apresentaram grande variabilidade, onde algumas são semelhantes e outras com padrões totalmente distintos. As perturbações observadas nunca são exatamente iguais devido a uma série de fatores particulares produzindo uma imprevisibilidade nas respostas dos sistemas. Nos riachos tributários por exemplo, o desmatamento da vegetação ciliar provoca um assoreamento que pode ser mais rápido ou mais lento, dependendo da topografia, tipo de solo e pluviosidade da região. Esta perturbação contudo, pode ser mais prejudicial em riachos mais rasos do que naqueles com poças mais profundas. Assim o rápido assoreamento nos riachos rasos vai diminuir ainda mais a sua profundidade média, desfavorecendo os

peixes maiores e mais ativos que vivem na meia água como pode ser observado nas estações 2, 4, 13 e 16. Entretanto, o mesmo tipo de perturbação pode ocorrer em diferentes velocidades e intensidades e pode ainda ser amenizada ou amplificada por características próprias do ambiente como diferenças no fluxo da água, profundidade do riacho e maior quantidade de abrigos ou por outras formas de perturbações que atuam simultaneamente tais como desmatamento, eutrofização da água, alagamento de áreas marginais, etc.. O conjunto de fatores que atuam nos vários ambientes produzem respostas diferenciais, como podem ser observadas nas estações 1, 5, 12 e 14.

Os represamentos que ocorreram nas cabeceiras e na planície superior também produziram respostas diferenciais devido às características das perturbações, dos ambientes e das comunidades, que também apresentaram histórias diferentes como já foi comentado. Entretanto, a resposta comum ao represamento foi a abertura de nichos que estão sendo colonizados de maneiras diferentes. Na planície superior pelas espécies tambuí, saguirú e outras vindas do rio Firacicaba e na represa pela tilápia e pelo blackbass introduzidas pela CESP.

A idéia da estocasticidade pode ser válida devido aos ambientes apresentarem, através de um conjunto variável de perturbações, uma série de modificações físicas e respostas com características, intensidades e velocidades diferenciais,

produzindo sistemas que não conseguem alcançar um estágio de equilíbrio, lembrando a idéia de clímax edáficos sugerida por Odum (1971).

Propostas para conservação e manejo do ecossistema

Como foi estudado neste trabalho, a bacia do Rio Jacaré Pepira vem sofrendo modificações profundas nas suas características ambientais. Como consequência, a comunidade de organismos presentes começa a apresentar uma série de modificações, com a extinção de muitas espécies e a introdução de outras que não ocorriam naturalmente nestes ambientes.

Para a comunidade de peixes, o resultado destas modificações será o mesmo alcançado no Rio Piracicaba, Rio Mogi Guaçu e no próprio Rio Tietê onde as modificações tanto internas como nas regiões adjacentes associadas com a poluição produziu a extinção de muitas espécies devido às modificações ambientais, caracterizando suas comunidades presentes como muito pobres em espécies e indivíduos. Para evitar que esta complexa comunidade de peixes que ainda existe no Rio Jacaré Pepira torne-se simples, pouco produtiva e sem muitas das espécies apreciadas, é preciso que a população local em conjunto com os órgãos administrativos iniciem

um conjunto de medidas de conservação e de manejo deste sistema. Algumas destas medidas são propostas neste trabalho.

Preservação das matas naturais

Durante o período de coletas observei a existência de matas naturais com tamanhos variados que estão sendo destruídas para a formação de novos pastos, outras culturas ou pela simples exploração da madeira. A preservação deste ambientes é de extrema importância tanto para o balanço hídrico, conservação do solo e de outras condições ambientais, mas também porque estas matas servem como refúgios de espécies silvestres ameaçadas de extinção tais como o tamanduá mirim e o veado mateiro. Há grande necessidade da realização de estudos, mais específicos, para a identificação e preservação dos principais tipos de habitats que estão sendo perturbados nesta região.

Proteção dos mananciais

Os riachos tributários nascem nas encostas das serras e contribuem na qualidade e no volume do fluxo de água que passa para o canal principal da bacia. Muitos destes riachos atravessam propriedades rurais que utilizam o solo para pastagens onde a

cobertura vegetal natural foi totalmente retirada, deixando estes riachos expostos às ações da erosão, insolação e assoreamento de seus leitos. Como resultado, o solo retém menor quantidade de água para seus lençóis freáticos, ficando mais expostos ao carreamento de partículas e nutrientes e diminuindo consideravelmente o fluxo dos riachos. Este fenômeno já está bastante claro nos riachos que desembocam na Represa do Patrimônio, onde sua vazão total não consegue mais girar, em tempo integral, as turbinas da Usina Hidroelétrica do Jacaré Pepira, construída em 1946. Isto ocorre devido a diminuição do fluxo ocasionada pelo total desmatamento ocorrido nesta área.

A proteção das matas ciliares é de vital importância para a estabilidade da bacia e pode ser realizada de maneira bastante simples no caso das matas ciliares dos pequenos riachos. Devido a resiliência destes ambientes ser alta isto é, o retorno às condições originais ser muito rápido (O'Neill, 1979), a retirada da vegetação marginal e adjacente próximas ao curso d'água deve ser evitada pelos proprietários de terras que são cortadas por córregos ou nascentes, numa faixa de pelo menos 20 m de largura ao longo destes riachos. Assim, a vegetação em poucos anos será novamente composta por arbustos ou pequenas árvores que produzirão uma certa proteção para os riachos. Em outros ambientes como as margens da represa e da planície inferior esta técnica não produzirá resultados satisfatórios devido a ação das águas que derrubam os barrancos dificultando a sucessão natural da vegetação. Estes ambientes devem ser repovoados com espécies

vegetais nativas, numa política conservacionista de produção e colocação de mudas realizada de maneira bastante séria principalmente enquanto as mudas forem pequenas e frágeis.

Preservação, manejo e exploração dos recursos utilizados

Os recursos naturais existentes na bacia são cada vez mais limitados e não podem ser explorados como vem ocorrendo com a exploração da madeira e com a pesca local. Apesar de não haver nenhuma informação da quantidade de pescado retirado do rio, a pesca é atividade muito popular nas populações ribeirinhas, realizada tanto por amadores como também por alguns pescadores profissionais que no conjunto total, retiram do rio parte substancial do estoque de peixes que, associada com os outros fatores de perturbação começam a produzir os primeiros sinais de raridade das espécies mais apreciadas. Para evitar que se chegue a um estado crítico algumas medidas de preservação e manejo podem e devem ser tomadas.

A fiscalização das atividades desenvolvidas no rio deve ser eficiente para evitar práticas proibidas, tais como desmatamentos clandestinos e pesca utilizando redes de malhas pequenas ou durante as épocas de reprodução das espécies.

Estudos sobre os estoques potenciais de pesca existentes principalmente na planície inferior devem ser realizados para que se possa avaliar a quantidade e o período de pesca adequados neste rio. Na parte superior do rio, devido às pequenas áreas alagadas e aos pequenos riachos predominantes, a ictiofauna não parece suportar uma pesca intensa. Entretanto, podem haver outras alternativas para a exploração econômica deste recurso. Algumas das espécies mais abundantes de characídeos de pequeno porte, poderiam ser exploradas racionalmente para o mercado de peixes ornamentais enquanto que a formação de novos ambientes favoráveis para peixes de porte médio tais como curimatídeos e anostomídeos aumentaria a oferta de alimento para espécies predadoras, aumentando assim a produtividade destes ambientes.

Outra atividade que pode ser desenvolvida é a piscicultura utilizando espécies nativas da bacia. Algumas espécies são comuns e um breve estudo de suas características em cativeiro permitirão a produção de alevinos que podem ser utilizados no repovoamento do rio ou mesmo por criadores particulares visto que a população local possui grande interesse em desenvolver esta prática.

1

Referências

- Almeida, F.F.M.; Hasui, Y.; Fonçano, W.L.; Dantas, A.S.L.; Carneiro, C.D.R.; Melo, M.S. & Bistrichi, C.A. 1981. Mapa Geológico do Estado de São Paulo. Escala 1: 500.000. IPT Monografias 6: Vol.I Texto 126 pp; Vol.II mapa.
- Aron, W.I. & S.H. Smith. 1971. Ships canals and aquatic ecosystems. *Science*, 174 (4004): 13-20.
- Balon, E.K.; S.S. Crawford & A. Lelek. 1986. Fish communities of the upper Danube River prior to the new Rhein-Main-Donau connection. *Env. Biol. Fishes*, 15 (4): 243-271.
- Barbieri, G.; J.R. Verani & M.C. Barbieri. 1982. Dinâmica Quantitativa da Nutrição de *Hoplias malabaricus* (Bloch, 1974) na Represa do Lobo (Brotas-Itirapina/SP) (Pisces, Erythrinidae). *Rev. Bras. Biol.*, 42(2): 295-302.

Barthem, R.B. 1984. Pesca experimental e seletividade de redes de espera para espécies de peixes amazônicos. Bol. Mus. Par. E. Goeldi 1 (1): 57-88.

Bonetto, A.; E.C. de Yuan & C. Piganlberi. 1970. Nuevos datos sobre poblaciones de peces em ambientes leniticos permanentes del Parana medio. Physis, XXX (80): 141-154.

-----; ----- ; ----- & O. Oliveros. 1970. Nuevos aportes al conocimiento de las poblaciones icticas en cuencas temporarias del vale de inundacion del Parana medio. Ac. Zool. Lillo., 27: 135-153.

-----; ----- ; ----- & ----- . 1971. Informaciones complementarias sobre migraciones de peces en la cuenca del Plata. Physis, XXX (81): 505-520.

Branco, S.M. 1970. Poluição e piscicultura. Com. Inter .Bac. Paraná-Uruguai. 205pp.

Britski, H.A.; Y. Sato & A.B.S. Rosa. 1984. Manual de identificação de peixes da região de Três Marias: com chaves de identificação para os peixes da Bacia do São Francisco. Brasília: Câmara dos Deputados, Coordenação de Publicações - CODEVASF, Divisão de Piscicultura e Pesca. 143 pp.

Caramaschi, E.P. 1986. Distribuição da ictiofauna de riachos das bacias do Tietê e do Paranapanema, junto ao divisor de águas (Botucatu-SP). Tese de Doutorado, Departamento de Ciências Biológicas da Universidade Federal de São Carlos. 245 pp.

Catella, A.C. & G.E. Torres. 1984. Observações sobre o espectro e estratégia alimentares do Peixe Cachorro (*Acestrorhynchus lacustris*) (Reinhardt, 1894) (Characidae - Acestrorhichini), do reservatório de Três Marias - Rio São Francisco, MG. An. Sem. Reg. Ecol. IV: 103-125.

Connell, J.H. & W.P. Souza. 1983. On the evidence needed to judge ecological stability or persistence. Am. Nat., 121: 789-824.

Connor, E.F. & D. Simberloff. 1979. The assembly of species communities: change or competition? Ecology, 60: 1132-1140.

- Courtenay, W.R.; J.E. Deacon; D.W. Sada; R.C. Allan & G.L. Vinyard.
1985. Comparative status of fishes along the course of pluvial
White River, Nevada. *The South. Naturalist.*, 30 (4): 503-524.
- Digby, P.G.N. & R.A. Kempton. 1987. *Multivariate analysis of
ecological communities.* Chapman and Hall. London. 205 pp.
- Dobben, W.H. & R.H. Lowe-McConnell (eds). 1980. *Conceptos unifica-
dores en ecologia.* 379 pp. Ed. Blume, Barcelona.
- Eadie, J.M.; T.A. Hurly; R.D. Montegomerie & K.L. Teather. 1986.
Lakes and river as islands: species-areas relationships in the
fish faunas of Ontario. *Env. Biol. Fishes*, 15 (2): 81-89.
- Fellenberg, G. 1980. *Introdução aos problemas de poluição ambiental.*
EdUSP, São Paulo: 378pp.
- Gatz, A.J.Jr. 1981. Morphologically inferred niche differentiation
in stream fishes. *Am. Mid. Nat.*, 106 (1): 10-21.

Gladfelter, W.B.; J.C. Ogden & E.H. Gladfelter. 1980. Similarity and diversity among coral reef fish communities: a comparison between tropical western atlantic (Virgin Islands) and tropical central pacific (Marshall Islands) patch reefs. *Ecology*, 61 (2): 193-198.

Géry, J. 1969. The freshwater fishes of South America. *Biogeography and Ecology in South America*. Vol 2 (E.J. Fittkau; J. Iles; H. Klinge; G.H. Schwabe & H. Sioli eds): 828 - 849. The Hague: Dr. W. Junk Publisher.

Giller, P.S. 1984. *Community structure and the niche*. 176 pp.
Chapman and Hall. New York. 108 pp.

Godoy, M.P. 1954. Locais de desova de peixes num trecho do Rio Mogi Guassú, Estado de São Paulo. *Rev. Bras. Biol.* 14: 375-396.

----- 1959. Age, growth, sexual maturity, behaviour, migration, tagging and translocation of the Curimatá *Prochilodus scrofa* (Stdr, 1881) of the Mogi Guassú River, S. Paulo state, Brazil'. *Anais Acad. Bras. Ciênc.* 31: 447-477.

1967. Dez anos de observações sobre periodicidade migratória de peixes no Rio Mogi Guassú. *Rev. Bras. Biol.*, 27: 1-12.
- Goodman, D. 1975. The theory of diversity - stability relationships in ecology. *The Quart. Rev. Biol.*, 50 (3): 237-265.
- Gorman, O.T. & J.R. Karr. 1978. Habitat structure and stream fish communities. *Ecology*, 59 (3): 507-515.
- Grossman, G.D.; P.B. Moyle & J.O. Whitaker Jr. 1982. Stochasticity in structural and functional characteristics of Indiana stream assemblage: a test of community theory. *Am. Nat.* 120: 423-454.
- Hawkes, C.L.; D.L. Miller & G. Layer. 1986. Fish ecoregions of Kansas: stream fish assemblage patterns and associated environmental correlates. *Env. Biol. Fishes*, 17 (4): 267-279.
- Herbord, B. 1984. Structure of an Indiana stream fish association: choosing an appropriate model. *Am. Nat.*, 124 (4): 561-572.

- Honda, E.M.S. 1982. Contribuição ao conhecimento da biologia de peixes do Amazonas. *Acta Amazônica*, 12: 81-88
- IUCN. 1984. Estratégia mundial para a conservação dos recursos vivos para um desenvolvimento sustentado. CESP, São Paulo.
- Krebs, C. J. 1972. *Ecology: The experimental analysis of distribution and abundance*. Harper & Row Publ., New York. 694 pp.
- Mahon, R. 1984. Divergent structure in fish taxocenoses of north temperate stream. *Can. J. Fis. Aquat. Sci.*, 41: 330-351.
- Maier, M.H. 1983. *Geoecologia, hidrografia, hidroquímica, clima e processos antrópicos da bacia do rio Jacaré Pepira (SP)*. Tese de Doutorado, Departamento de Ciências Biológicas da Universidade Federal de São Carlos. 305 pp.
- Margalef, R. 1974. *Ecologia*. Ed. Omega S.A., Barcelona. 951 pp.
- Matthews, W. 1982. Small fish community structure in Ozark streams: structured assembly patterns or random abundance of species? *Am. Mid. Nat.*, 107 (1): 42-54.

McConnell, R.H.L. 1975. Fish communities in tropical freshwaters.
Longman. London. 337 pp.

----- 1987. Ecological studies in tropical fish
communities. Cambridge Univ. Press. Cambridge. 382 pp.

Merona, B. 1981. Zonation ichtyologique du bassin du Bandana (Côte
d'Ivoire). Rev Hydrobiol. Trop., 14 (1): 63-75.

----- 1986/7. Aspectos ecológicos da ictiofauna no baixo
Tocantins. Acta Amazônica, 16/17: 109-124.

Moyle, B.; J.J. Smith; R.A. Daniels; T.L. Taylor; D.G. Price & D.M.
Baltz. 1982. Distribution and ecology of stream fishes of the
Sacramento-S. Joaquin drainage system, California. Univ. Calif.
Publs. Zoology, 115: 256 pp.

Neff, N.A. & L.F. Marcus. 1980. A survey of multivariate methods for
systematics. Am. Mus. Nat. Hist., New York. 235 pp.

- Odum, E.P. 1971. *Ecologia*. Nueva Ed. Interamericana, México. 639 pp.
- Omi, P.N.; L.C. Wensel & J.L. Murphy. 1979. An application of multivariate statistics to Land-Use Planning: classifying land units into homogeneous zones. *Forest Sci.* 25(3): 399-414.
- O'Neill, R.V.; J.W. Elwood & S.G. Hildebrand. 1979. Theoretical implications of spatial heterogeneity in streams ecosystems. *Systems Analysis of Ecosystems* (Innis, G.S. & O'Neill, R.V. eds): 79-101. Inter. Co. Publs. House, Fairland, Maryland.
- Fonçano, W.L.; Carneiro, C.D.R.; Bistrichi, C.A.; Almeida, F.F.M. & Pradini, F.L. 1981. Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo. Escala 1:1.000.000. IPT, Monografias 5: Vol.I Texto 94 pp. Vol.II mapa.
- Rahel, F.J.; J.D. Lyons & P.A. Cochran. 1983. Stochastic or deterministic regulation of assemblage structure? It may depend on how the assemblage is defined. *Am. Nat.* 124: 583-589.
- Ross, S.T.; W.T. Matthews & A.A. Echelle. 1985. Persistence of the fish assemblages: effects of environmental change. *Am. Nat.*, 126: 24-40.

- Sazima, I. 1986. Similarities in feeding behaviour between some marine and freshwater fishes in two tropical communities. *J. Fish. Biol.*, 29: 53 - 65.
- Sheldon, A.L. 1968. Species diversity and longitudinal succession in stream fishes. *Ecology*, 49 (2): 193-198.
- Systat. 1984. The system for statistics. Systat Inc.. 542 pp.
- Tatsuoka, M.M. 1971. Multivariate analysis: techniques for educational and psychological research. John Wiley & Sons. New York. 310 pp.
- Thiery, R. 1982. Environmental instability and community diversity. *Biol. Rev.*, 57: 671-710.
- Vannote, R.L.; G.W. Minshall; K.W. Cummins & C.E. Cushing. 1980. The river continuum concept. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 37: 130-137.

- Watson, D.J. & E.K. Balon. 1984. Ecomorphological analysis of fish taxocenoses in rainforest streams of northern Borneo. *J. Fish. Biol.*, 25: 371-384.
- Welcomme, R.L. 1985. River Fisheries. FAO Fisheries Technical Paper (262): 330 pp.
- Zar, J.H. & J.B. Brower. 1979. Field and laboratory methods for general ecology. Wm. C. Brown Publs., Iwaca. 226 pp.
- Zaret, T.M. & A.S. Rand. 1971. Competition in tropical stream fishes: support for the competitive exclusion principle. *Ecology*, 52 (2): 336-342.
- Yant, R.P., J.R. Karr & P.L. Angermeier. 1983. Stochasticity in stream fish communities: an alternative interpretation. *Am. Nat.*, 124: 573-582.

Anexo 1 : Características das estações de coleta.

Estação: 1 Nome: Ribeirão dos Bicudos Trecho: cabeceiras
Municípios: São Pedro/ Brotas Data: 04/ 11 / 87 Hora: 08:40 h
Geologia: JKsg Geomorfologia: 213 Altitude: 825 m Distância: 0Km
Gradiente: 1,5 m/ 1000m Comprimento: 20 Km Largura: 4m
Profundidade: 0,3 m Veloc. corrente: lenta Temp. ar: 27º água: 20º
pH: 6,8 Transparência: até o fundo Côr: verde Fundo: silte
Sombra: 0 % Habitat tipo: alagado tamanho: pequeno frequência: alta
Veget. adjacente: pasto marginal: ausente aquática: macrófitas
Tempo. bom, sol Nível: baixo Aparelhos usados: puça, peneira, filó
Esforço: 2:30 h. Extensão da coleta: 100 m

Feixes Coletados

Aparelho	Período	Espécie	N	Peso	Peso	CP
Puça	1 dia	<i>Corydoras paleatus</i>	22	74	3,4	39,81
		<i>Astyanax scabripinnis</i>	27	29	1,1	32,11
		<i>Curimata vanderi</i>	8	4	0,5	21,71
		<i>Astyanax bimaculatus</i>	6	12	2,0	39,51
		<i>P. caudimaculatus</i>	4	3	0,7	23,01
		<i>Hyphessobrycon</i> sp	3	8,5	2,1	45,01
		<i>A. portalegrensis</i>	1	4,5	4,5	45,01
total		7 espécies	71	135	1,9	34,81
Filó	30'	<i>A. bimaculatus</i>	29	53,5	1,8	38,61
		<i>Astyanax scabripinnis</i>	22	17	0,8	29,11
		<i>Aphyocharax</i> sp	17	10	0,8	31,61
		<i>Corydoras paleatus</i>	5	8	1,6	30,21
		<i>P. caudimaculatus</i>	2	0,5	0,2	25,51
total		5 espécies	70	89	1,3	33,31
TOTAL GERAL		8 espécies	141	224	1,6	34,0

Estação: 2 Nome: Jacaré Pepira Mirim Trecho: cabeceiras
 Municípios: São Pedro/Brotas Data: 04/11/ 1987 Hora: 11:00 h
 Geologia: JKsg Geomorfologia: 213 Altitude: 825m Distância: 0
 Gradiente: 4,2 m/ 1000 m Comprimento: 174 Km Largura: 2 m
 Profundidade: 0,4 m Veloc. corrente: média Transparência: 1 m
 Temp. ar: 29°C água: 20°C pH: 6,5 Côr: verde Fundo: areia
 Sombra: 10% Habitat tipo: riacho tamanho: pequeno frequência: alta
 Veg. adjacente: pasto/cana marginal: gramíneas aquática: macrófitas/s
 Tempo: bom, sol Nível: baixo Aparelhos: puça e peneira
 Esforço: 2 h Extensão da coleta: 100 m

Peixes Coletados

Aparelho	Período	Espécie	N	Peso	Peso	CP
Puça	1 dia	<i>P. caudimaculatus</i>	57	14	0,2	20,5
1 h		<i>Astyanax scabripinnis</i>	9	11	1,2	33,5
+		<i>Corydoras paleatus</i>	5	15,5	3,1	38,0
Peneira		<i>Hypostomus</i> sp 1	2	5	2,5	40,0
		<i>Hyphessobrycon</i> sp	2	2,5	1,2	33,4
1 h		<i>Nannorhamdia schubarti</i>	1	1,5	1,5	41,0
TOTAL		6 espécies	76	49,5	0,6	24,3

Estação: 3 Nome: Represa do Patrimônio Trecho: cabeceiras
 Municípios: São Pedro/Brotas Data: 04/11/1987 Hora: 15:40 h
 Geologia: JKsg Geomorfologia: 213 Altitude: 815 m Distância : 0
 Gradiente: 0 m/ 1000 m Comprimento: 3 Km Largura: 200 m
 Profundidade: 1,0 m Veloc. corrente: parada Transparência: 1,2 m
 Temp. ar: 30°C água: 23°C pH: 7,0 Cór: marrom Fundo: silte
 Sombra: 0% Habitat tipo: lago tamanho: grande frequência: baixa
 Veg. adjacente: pasto marginal: ausente aquática: macrófitas emersas
 Tempo: bom, sol Nível: baixo Aparelhos: puça
 Esforço: 30 minutos Extensão da coleta: 100 m

Peixes Coletados

Aparelho	Período	Espécie	N	Peso	Eso	CP
Puça 30'	dia	<i>Oreochromis sp</i> (jovens)	62	5	0,1	13,0
		<i>Aequidens portalegrensis</i>	2	12	6,0	48,5
		<i>Chirodon notomelas</i>	1	0	0	19,0
TOTAL		3 espécies	65	17	0,3	14,2

Estação: 4 Nome: tributário direito Trecho: cabeceiras
 Municípios: São Pedro/Brotas Data: 05/11/1987 Hora: 09:10 h
 Geologia: JKsg Geomorfologia: 213 Altitude: 820 m Distância: 0
 Gradiente: 40 m/1000 m Comprimento: 25 Km Largura: 2,0 m
 Profundidade: 0,4 m Veloc.corrente: rápida Transparência: 1,0 m
 Temp. ar: 25°C água: 20°C pH: 6,4 Cór: marrom Fundo: areia
 Sombra: 10% Habitat tipo: riacho tamanho: pequeno frequência: alta
 Veg. adjacente: pasto marginal: gramíneas aquática: ausente
 Tempo: bom, sol Nível: baixo Aparelhos: puça e peneira
 Esforço: 2 h Extensão da coleta: 200 m

Peixes Coletados

Aparelho	Período	Espécie	N	Peso	Peso/CP
Puça	dia	<i>P. caudimaculatus</i>	197	131,5	0,7
		<i>Astyanax scabripinnis</i>	67	119,5	1,8
1 h +		<i>Nannorhamdia schubarti</i>	24	66,5	2,8
		<i>Trichomycterus</i> sp	14	48,5	3,5
Peneira		<i>Corydoras paleatus</i>	9	22	2,4
		<i>Geophagus brasiliensis</i>	4	37	9,2
1 h		<i>Hyphessobrycon</i> sp	4	9	2,2
TOTAL		7 espécies	319	434	1,4

Estação: 5 Nome tributário direito 2 Trecho: cabeceiras
 Municípios: São Pedro/Brotas Data: 05/11/1987 Hora: 12:20 h
 Geologia: JKsg Geomorfologia: 213 Altitude: 815m Distância: 0
 Gradiente: 40 m/1000 m Comprimento: 20 Km Largura: 5 m
 Profundidade: 0,5 m Veloc.corrente: rápida Transparência: 1 m
 Temp. ar: 30°C água: 22,5°C pH: 7,0 Cór: verde Fundo: cascalho
 Sombra: 20% Habitat tipo: riacho tamanho: médio frequência: alta
 Veg. adjacente: pasto marginal: arbustos aquática: ausente
 Tempo: bom, sol Nível: baixo Aparelhos: puça, peneira e malhadeira
 Esforço: 3 h Extensão da coleta: 200 m

Peixes Coletados

Aparelho	Período	Espécie	N	Peso	Peso/CP	CP	
Puça	1 dia	<i>Phalloceros caudimaculatus</i>	75	46	0,6	27,2	
1 h		<i>Corydoras paleatus</i>	44	150,5	3,4	37,4	
+		<i>Briconamericus</i> sp	7	26	3,7	43,7	
Peneira	1 dia	<i>Hypostomus affinis</i>	3	15	5,0	52,0	
1 h		<i>Trichomycterus</i> sp	2	9	4,5	72,5	
		<i>Hypoptomatinae gen et sp n</i>	2			16,0	
		<i>Astyanax bimaculatus</i>	2	9,5	4,7	53,0	
		<i>Imearfinis</i> sp	1			18,0	
Subtotal			8 espécies	135	256	1,9	30,8
R2 - 1 h	1 dia	<i>Geophagus brasiliensis</i>	1	20	20,0	77,0	
Subtotal			1 espécie	1	20	20,0	77,0
Total Geral			9 espécies	136	276	2,0	33,4

Estação: 6 Nome: Jacaré Pepira Trecho: cabeceiras
 Municípios: Torrinha/Brotas Data: 05/11/1987 Hora: 15:07 h
 Geologia: JKb Geomorfologia: 521 Altitude: 640 m Distância: 7 Km
 Gradiente: 20 m/1000 m Comprimento 174 Km Largura: 5,0 m
 Profundidade: 0,8 m Veloc.corrente: muito rápida Transparência: 1 m
 Temp. ar: 35°C água: 25°C pH: 7,2 Cór: verde Fundo: pedras
 Sombra: 25% Habitat tipo: corredeiras tamanho: médio frequência: alta
 Veg.adjacente: pasto sujo marginal: gramíneas aquática: ausente
 Tempo: nublado, chuvas esparsas Nível: baixo
 Aparelhos: puça, tarrafa e malhadeiras Esforço: 6:30 h
 Extensão da coleta: 100 m

Peixes Coletados

Aparelho	Período	Espécie	N	Peso	Peso	CP
Puça 1 h	dia	<i>Hypoptomatinae gen et sp n</i>	35	7	0,21	23,7
		<i>Nannorhamdia schubarti</i>	29	28	1,01	38,3
		<i>Characidium fasciatus</i>	21	26,51	1,31	37,9
		<i>Characidium gomesi</i>	10	15,51	1,61	37,8
		<i>Astyanax scabripinnis</i>	7	15	2,11	41,1
		<i>Cheirodon stenodon</i>	6	2	0,31	21,8
		<i>Chasmocranus sp</i>	4	4,51	1,11	37,5
		<i>Cheirodon notomelas</i>	3	1,51	0,51	27,7
		<i>Trichomycterus sp</i>	2	7,51	3,71	66,5
		<i>Corydoras paleatus</i>	1	3	3	42,0
		<i>Phalloceros caudimaculatus</i>	1			20,0
		<i>Astyanax bimaculatus</i>	1	4,51	4,51	55,0
		<i>Hypostomus affinis</i>	1	1	1	35,0
Subtotal		13 espécies	121	116	1	33,6
R20	1:30h	<i>Geophagus brasiliensis</i>	2	48	24	83,5
		<i>Astyanax bimaculatus</i>	1	26	26	101,0
Subtotal		2 espécies	3	74	24,7	92,0
R8	1:30h	<i>Curimata sp 1</i>	6	97	16,21	83,5
		<i>Astyanax bimaculatus</i>	5	49	9,81	71,8
Subtotal		2 espécies	11	146	13,31	78,2
R5	1:30h	<i>Astyanax bimaculatus</i>	13	278	24,81	95,7
		<i>Curimata sp 1</i>	4	105	26,21	99,0
Subtotal		2 espécies	17	383	22,51	95,3
Tarrafa	dia 1 h		0	0	0	0
Total Geral		14 espécies	152	719	4,71	44,9

Estação: 7 Nome: Represa do Patrimônio Trecho: cabeceiras
 Municípios: São Pedro/Brotas Data: 06/11/1987 Hora: 08:10
 Geologia: JKsg Geomorfologia: 213 Altitude: 815 m Distância: 0
 Gradiente: 0 m/1000 m Comprimento: 3 Km Largura: 200 m
 Profundidade: 2,0 m Velo.corrente: parada Transparência: 1,5 m
 Temp.ar: 25°C água: 23,5°C pH: 7,0 Cór: verde Fundo: silte
 Sombra: 0% Habitat tipo: lago tamanho: grande frequência: baixa
 Veg.adjacente: pasto marginal: ausente aquática: macrófitas (s/e)
 Tempo: nublado, chuvas Nível: baixo Extensão da coleta: 1000 m
 Aparelhos: puça, tarrafa e malhadeiras Esforço: 65 h

Peixes Coletados

Aparelho	Período	Espécie	N	Peso	Peso	CF
Tarrafa	1 dia	<i>Geophagus brasiliensis</i>	2	590,0	295,0	187,5
40'		<i>Oreochromis sp</i>	2	210,0	105,0	135,0
Subtotal		2 espécies	4	800,0	400,0	322,5
Puça	20'	<i>Cheirodon notomelas</i>	1	-	-	30,0
R4	8 h		0			
R5	8 h		0			
R7	8 h		0			
R8	8 h		0			
R15	8 h		0			
R18	8 h		0			
R19	8 h		0			
R20	8 h		0			
TOTAL		3 espécies	5	800	400	352,5

Estação: 8 Nome: Jacaré Pepira Trecho: cabeceiras
 Municípios: São Pedro/Brotas Data: 06/11/1987 Hora: 14:30 h
 Geologia: JKb Geomorfologia: 521 Altitude: 650 m Distância: 6 Km
 Gradiente: 20 m/1000 m Comprimento: 174 Km Largura: 5 m
 Profundidade: 0,4 m Vel.corrente: rápida Transparência: 0,5 m
 Temp.ar: 27°C água: 24°C pH: 7,2 Cór: verde Fundo: pedras
 Sombra: 25% Habitat tipo: riacho tamanho: médio frequência: alta
 Veg.adjacente: pasto/mata marginal: folhas largas aquática: ausente
 Tempo: nublado, chuvas esparsas Nvel: Baixo Extensão da coleta: 30m
 Aparelhos: puça e rede filó Esforço: 1 h

Feixes Coletados

Aparelho	Período	Espécie	N	Peso	Peso	CP
Puça	dia	<i>Characidium gomesi</i>	12	5	0,41	28,5
		<i>Characidium fasciatus</i>	4	2	0,51	33,2
		<i>Nannorhamdia schubarti</i>	2	3	1,51	44,0
15'		<i>Briconamericus</i> sp	2	3	1,51	44,0
Total		4 espécies	20	13	0,61	32,5

Estação: 9 Nome: Jacaré Pepira Trecho: planície superior
 Municípios: Torrinhã/Brotas Data: 10/11/1987 Hora: 09:00 h
 Geologia: TrJp(Qa) Geomorfologia: III Altitude: 610m Distância: 20 Km
 Gradiente: 2 m/ 1000 m Comprimento: 174 Km Largura: 100 m
 Profundidade: 1,5 m Vel.corrente: lenta Transparência: 1,5 m
 Temp.ar: 27°C água: 23°C pH: 6,0 Côr: verde Fundo: silte
 Veg.adjacente: pasto/caña marginal: Gramineas aquática: macrófitas
 algas
 Tempo: bom, sol Nível: baixo Extensão da coleta: 300 m
 Aparelhos: puça, tarrafa e malhadeiras Esforço: 408 h

Peixes Coletados

Aparelho	Período	Espécie	N	Peso	Peso	CP
Puça	dia	<i>Cheirodon notomelas</i>	615	170,01	0,31	22,1
		<i>Corydoras paleatus</i>	55	151,51	2,71	36,1
		<i>Nannorhamdia schubarti</i>	5	4,01	0,81	38,4
		<i>Characidium fasciatus</i>	4	2,01	0,51	31,7
		<i>Astyanax fasciatus</i>	3	2,51	0,81	26,0
		<i>Hoplias malabaricus</i>	2	7,51	3,71	56,5
		<i>A. portalegrensis</i>	2	5,51	2,71	40,5
		<i>Geophagus brasiliensis</i>	1	9,51	9,51	65,0
Subtotal		8 espécies	687	352,51	0,51	23,6
R 1	8h dia	<i>Geophagus brasiliensis</i>	3	310	103,31	135,0
R 1	17h noite	<i>Hoplias malabaricus</i>	4	1295,01	323,71	249,5
		<i>Geophagus brasiliensis</i>	3	400,01	133,31	151,0
Subtotal		2 espécies	7	1695,01	242,11	207,3
R 2	8h dia	<i>Curimata</i> sp 1	9	216,01	24,01	93,0
		<i>Astyanax bimaculatus</i>	6	114,01	19,01	86,2
		<i>Salminus hilarii</i>	1	68,01	68,01	165,0
Subtotal		3 espécies	16	398,01	24,91	94,9
R 2	17h noite		0			
R 3	8h dia	<i>Astyanax bimaculatus</i>	3	75,01	25,01	95,0
		<i>Salminus hilarii</i>	1	95,01	95,01	185,0
Subtotal		2 espécies	4	170,01	42,51	117,5
R 3	17h noite	<i>Hoplias malabaricus</i>	2	270,01	135,01	185,0
		<i>Geophagus brasiliensis</i>	1	255,01	255,01	187,0
Subtotal		2 espécies	3	525,01	175,01	195,7
R 4	8h dia	<i>Curimata</i> sp 1	78	1132,01	14,51	81,0
		<i>Curimata</i> sp 2	4	49,01	12,21	82,5
		<i>Astyanax bimaculatus</i>	1	12,01	12,01	82,0
		<i>Salminus hilarii</i>	1	24,01	24,01	117,0
Subtotal		4 espécies	84	1217,01	14,51	81,5
R 4	17h noite	<i>Curimata</i> sp 1	20	249,01	12,41	76,8
		<i>Hoplias malabaricus</i>	4	888,01	222,01	207,2

Est. 9 (cont.)

Aparelho	Período	Espécie	N	Peso	Peso	CP
		<i>Curimata</i> sp 2	3	36,0	12,0	72,0
	Subtotal	3 espécies	27	1173,0	43,4	96,4
R 5	8h dia	<i>Curimata</i> sp 1	92	2386,0	25,9	96,0
		<i>Astyanax bimaculatus</i>	2	36,0	18,0	85,5
		<i>Hoplias malabaricus</i>	2	142,0	71,0	160,0
		<i>Geophagus brasiliensis</i>	1	25,0	25,0	90,0
		<i>Gymnotus carapo</i>	1	85,0	85,0	320,0
	Subtotal	5 espécies	98	2674,0	27,3	99,3
R 5	17h noite	<i>Curimata</i> sp 1	22	581,0	26,4	97,4
		<i>Astyanax bimaculatus</i>	8	156,0	19,5	88,9
		<i>Hoplias malabaricus</i>	4	1125,0	1281,2	227,7
		<i>Geophagus brasiliensis</i>	2	42,0	21,0	85,5
		<i>Astyanax fasciatus</i>	1	20,0	20,0	82,0
		<i>Salminus hilarii</i>	1	86,0	86,0	305,0
	Subtotal	6 espécies	38	2010,0	52,9	199,5
R 7	8h dia		0			
R 7	17h noite	<i>Curimata</i> sp 1	27	846,0	31,3	102,0
		<i>Hoplias malabaricus</i>	2	275,0	137,5	217,5
		<i>Astyanax bimaculatus</i>	2	39,0	19,5	90,5
		<i>Hypostomus</i> sp 1	2	117,0	58,5	126,0
		<i>Salminus hilarii</i>	2	137,0	68,5	164,5
		<i>Rhamdia hilarii</i>	1	63,0	63,0	153,0
	Subtotal	6 espécies	36	1477,0	41,0	114,0
R 9	8h dia	<i>Salminus hilarii</i>	2	83,0	41,5	139,0
		<i>Curimata</i> sp 1	1	24,0	24,0	94,0
	Subtotal	2 espécies	3	107,0	35,7	124,0
R 9	17h noite	<i>Curimata</i> sp 1	4	95,0	21,2	88,2
		<i>Hoplias malabaricus</i>	2	620,0	310,0	230,5
	Subtotal	2 espécies	6	705,0	117,5	135,7
R 10	8h dia	<i>Salminus hilarii</i>	2	485,0	242,5	235,0
R 10	17h noite	<i>Hoplias malabaricus</i>	7	1820,0	1260,0	231,0
		<i>Geophagus brasiliensis</i>	5	524,0	104,8	141,0
	Subtotal	2 espécies	12	2344,0	195,3	193,0
R 15	8h dia		0			
R 15	17h noite	<i>Hypostomus</i> sp 1	1	110,0	110,0	152,0
R 16	8h dia	<i>Hoplias malabaricus</i>	1	215,0	215,0	221,0
R 16	17h noite	<i>Hoplias malabaricus</i>	6	1410,0	1235,0	224,8
		<i>Geophagus brasiliensis</i>	2	160,0	80,0	124,5
	Subtotal	2 espécies	8	1570,0	192,2	199,7
R 18	8h dia	<i>Geophagus brasiliensis</i>	3	610,0	203,3	174,3
R 18	17h noite	<i>Geophagus brasiliensis</i>	3	650,0	216,7	178,7
		<i>Hoplias malabaricus</i>	2	480,0	240,0	222,0
	Subtotal	2 espécies	5	1125,0	225,0	196,2
R 19	8h dia		0			
R 19	17h noite	<i>Hoplias malabaricus</i>	4	1715,0	1428,5	275,0
		<i>Geophagus brasiliensis</i>	3	373,0	124,3	147,7
	Subtotal	2 espécies	7	2088,0	1298,3	220,4
R 20	8h dia	<i>Curimata</i> sp 1	18	498,0	27,7	98,3

Est. 9 (cont.)

Área	Período	Espécie	N	Peso	Peso	CP
R 20	17h noite	<i>Curimata</i> sp 1	43	1163,0	27,0	98,7
		<i>Astyanax bimaculatus</i>	9	201,0	22,3	90,8
		<i>Salminus hillarii</i>	2	135,0	67,5	117,5
		<i>Gymnotus carapo</i>	1	89,0	89,0	330,0
		Subtotal	4 espécies	55	1588,0	28,9
Rbópta	8h dia		0			
Rbópta	17h noite	<i>Astyanax bimaculatus</i>	3	50,0	16,7	81,7
		<i>Geophagus brasiliensis</i>	2	193,0	96,5	131,0
		<i>Hoplias malabaricus</i>	2	590,0	295,0	238,0
		<i>Curimata</i> sp 1	1	11,0	11,0	76,0
		<i>A. portalegrensis</i>	1	30,0	30,0	82,0
		Subtotal	5 espécies	9	874,0	97,1
Tarrafa	dia	<i>Curimata</i> sp 1	48	757,0	15,8	81,6
		<i>Astyanax bimaculatus</i>	1	10,0	10,0	68,0
		<i>Geophagus brasiliensis</i>	1	87,0	87,0	129,0
		<i>Cheirodon notomelas</i>	1	-	-	23,0
		Subtotal	4 espécies	51	854,0	16,7
TOTAL GERAL		16 espécies	1184	125174,0	21,3	59,3

Estação: 10 Nome: Jacaré Pepira Trecho: médio/corredeiras
 Municípios: Brotas Data: 17/11/1987 Hora: 21:00 h
 Geologia: JKsg Geomorfologia: 212 Altitude: 575 m Distância: 30Km
 Gradiente: 25 m/1000 m Comprimento: 174Km Largura: 6 m
 Profundidade: 1,0 m Vel.corrente: muito rápida Transparência: 0,3 m
 Temp.ar: 26°C água: 24°C pH: 6,6 Côr: marrom Fundo: rochas
 Sombra: 60%(dia) Habitat tipo: corredeiras tam.: grande freq.: alta
 Veg.adjacente: pasto/cidade marginal: gramíneas aquática: ausente
 Tempo: bom, estrelado Nível: médio Extensão da coleta: 200 m
 Aparelhos: tarrafa Esforço: 1 h (15 lanços)

Peixes Coletados

Aparelho	Período	Espécie	N	Peso	Peso	CP
tarrafa	noite	<i>Hypostomus</i> sp 1	68	16108,01	89,81	148,5
1 h		<i>Hypostomus albopunctatus</i>	6	495,01	82,51	153,0
Total		2 espécies	74	16603,01	89,21	148,9

Estação: 11 Nome: Jacaré Pepira Trecho: médio
 Municípios: Brotas Data: 18/11/1987 Hora: 18:00 h
 Geologia: JKsg Geomorfologia: 213 Altitude: 510 m Distância: 35Km
 Gradiente: 20 m/1000 m Comprimento: 174 Km Largura: 15 m
 Profundidade: 1,5 m Vel.corrente: muito rápida Transparência: 0,5m
 Temp.ar: 30°C água:25°C pH: 6,6 Cór: marrom Fundo: pedras
 Sombra: 60% Habitat tipo: corredeiras tam.: grandes freq.: alta
 Veg.adjacente: mata ciliar marginal: folhas largas aquática: algas
 Tempo: bom quente e seco Nível: médio Extensão da coleta: 500 m
 Aparelhos: puça (tanque marginal) e tarrafa Esforço: 2:30 h

Peixes Coletados

Aparelho	Período	Espécie	N	Peso	Peso	CE
Puça	1 dia	<i>Cheirodon notomelas</i>	85	24,0	0,3	27,8
		<i>A. portalegrensis</i>	11	28,5	2,6	28,7
		<i>Astyanax</i> sp 2	6	2,0	0,3	18,3
		<i>Hoplias malabaricus</i>	2	1,0	0,5	24,0
		<i>P. caudimaculatus</i>	1	-	-	16,0
Subtotal		5 espécies	105	55,5	0,5	21,5
Tarrafa	1 tarde	<i>Hypostomus</i> sp 1	31	3234,0	104,3	147,2
		<i>Hypostomus</i> sp 3	2	89,0	44,5	120,0
		<i>Hypostomus albopunctatus</i>	1	130,0	130,0	170,0
Subtotal		3 espécies	35	3453,0	98,7	146,3
TOTAL		8 espécies	140	3508,5	25,1	53,2

Estação: 12 Nome: ribeirão da rasteira Trecho: médio
 Municípios: Brotas/Dourado Data: 19/11/1987 Hora: 17:00 h
 Geologia: JKsg Geomorfologia: 213 Altitude: 640 m Distância: 35Km
 Gradiente: 5 m/1000 m Comprimento: 25 Km Largura: 3,5 m
 Profundidade: 0,7 m Vel.corrente: rápida Transparência: 1,0 m
 Temp.ar: 34°C água:24°C pH: 6,4 Cór: marrom Fundo: cascalho
 Sombra: 0% Habitat tipo: riacho taman.: pequeno freq.: alta
 Veg.adjacente: pasto marginal: folhas largas aquática: ausente
 Tempo: bom, nublado o Nível: médio Extensão da coleta: 200 m
 Aparelhos: puça Esforço: 1:00 h

Feixes Coletados

Aparelho	Período	Espécie	N	Peso	Peso	CE
Fuça 1 h	1 dia	<i>Corydoras paleatus</i>	30	96,0	3,2	39,4
		<i>Microlepidogaster</i> sp	15	2,0	0,1	17,9
		<i>Characidium gomesi</i>	5	5,0	1,0	34,6
		<i>Astyanax scabripinis</i>	3	10,5	3,5	48,0
		<i>Hypostomus</i> sp 1	2	4,0	2,0	41,5
		<i>P. caudimaculatus</i>	2	-	-	19,0
		<i>Nannorhamdia schubarti</i>	1	0,5	0,5	33,0
		<i>Characidium fasciatus</i>	1	-	-	29,0
Total		8 espécies	59	118,0	2,0	33,5

Estação: 13 Nome: ribeirão do pinheirinho Trecho: médio
 Municípios: Brotas Data: 20/11/1987 Hora: 10:50 h
 Geologia: TrJp Geomorfologia: 213 Altitude: 600 m Distância: 30Km
 Gradiente: 5 m/1000 m Comprimento: 15 Km Largura: 1,0 m
 Profundidade: 1,0 m Vel.corrente: rápida Transparência: 1,0 m
 Temp.ar: 30°C água:23°C pH: 6,4 Cór: verde Fundo: areia
 Sombra: 0% Habitat tipo: riacho taman.: pequeno freq.: alta
 Veg.adjacente: pasto marginal: gramíneas aquática: ausente
 Tempo: bom, sol Nível: médio Extensão da coleta: 100 m
 Aparelhos: puça Esforço: 0:40 h

Peixes Coletados

Aparelho	Período	Espécie	N	Peso	Peso	CP
Puça 40'	dia	<i>Hypostomus</i> sp1 (filhotes)	51	5,51	0,11	16,0
		<i>Corydoras paleatus</i>	13	41,01	3,11	38,5
		<i>P. caudimaculatus</i>	7	1,51	0,21	18,9
		<i>A. scabripinnis</i>	3	1,51	0,51	25,0
		<i>Characidium fasciatus</i>	2	7,01	3,51	59,5
Total		5 espécies	76	56,51	0,71	21,6

Estação: 14 Nome: ribeirão do monte cristo Trecho: médio
 Municípios: Brotas Data: 20/11/1987 Hora: 13:00 h
 Geologia: TrJp Geomorfologia: 521 Altitude: 640 m Distância: 30Km
 Gradiente: 50 m/1000 m Comprimento: 5 Km Largura: 1,0 m
 Profundidade: 0,6 m Vel.corrente: rápida Transparência: 0,3 m
 Temp.ar: 30°C água:24°C pH: 7,6 Cór: marrom Fundo: cascalho
 Sombra: 0% Habitat tipo: riacho taman.: pequeno freq.: alta
 Veg.adjacente: pasto sujo marginal: gramineas aquática: ausente
 Tempo: bom, sol Nível: médio Extensão da coleta: 300 m
 Aparelhos: puça e peneira Esforço: 2:00 h

Peixes Coletados

Aparelho	Período	Espécie	N	Peso	Peso	CE
Puça	dia	<i>P. caudimaculatus</i>	51	27,01	0,51	25,6
Peneira		<i>Hypostomus affinis</i>	49	249,01	5,11	50,9
30'		<i>Astyanax fasciatus</i>	34	183,01	5,41	54,4
		<i>Hypostomus</i> sp 1	8	116,01	14,51	69,5
(antes dos		<i>Trichomycterus</i> sp	8	23,51	2,91	56,6
tanques		<i>Hypoptomatinae gen et sp n</i>	5	1,01	0,21	17,2
de psicul-		<i>Nannorhamdia scubarti</i>	4	21,01	5,21	69,2
tura)		<i>Pimelodella</i> sp	1	15,01	15,01	99,0
		<i>Characidium fasciatus</i>	1	4,01	4,01	59,0
Subtotal		9 espécies	161	639,01	4,01	44,6
Puça	dia	<i>Poecilia reticulata</i>	55	18,01	0,31	21,8
		<i>Fiabina argenta</i>	23	76,01	3,31	55,6
Peneira		<i>P. caudimaculatus</i>	22	5,01	0,21	20,3
20'		<i>Corydoras paleatus</i>	20	86,51	4,31	42,9
		<i>Hypostomus</i> sp 1	18	634,01	35,21	104,7
		<i>Dreochromis</i> sp	18	34,51	1,91	22,6
(depois		<i>Hypostomus affinis</i>	9	205,01	22,71	92,4
dos		Cascudinho sp ?	8	1,01	0,11	28,2
tanques		<i>Nannorhamdia schubatri</i>	6	34,01	5,71	71,5
de		<i>Imparfinis</i> sp	5	8,51	1,71	48,8
psicul-		<i>Characidium fasciatus</i>	5	7,51	1,51	44,6
tura)		<i>Astyanax fasciatus</i>	5	19,51	3,91	51,2
		<i>Cheirodon notomelas</i>	3	3,01	1,01	32,0
		<i>Parodon tortuosus</i>	3	23,51	7,81	74,3
		<i>Chasmocranus</i> sp	2	7,01	3,51	63,5
		<i>Hoplias malabaricus</i>	1	120,01	120,01	185,0
Subtotal		16 espécies	202	1283,01	6,31	43,85
Total		19 espécies	363	1925,01	5,31	44,27

Estação: 15 Nome: ribeirão da margem direita Trecho: médio
 Municípios: Brotas/Dourado Data: 21/11/1987 Hora: 10:44 h
 Geologia: Jkb Geomorfologia: 213 Altitude: 610 m Distância: 35Km
 Gradiente: 10m/1000 m Comprimento: 10 Km Largura: 2,0 m
 Profundidade: 0,4 m Vel.corrente: rápida Transparência: 1,0 m
 Temp.ar: 29°C água:23°C pH: 6,0 Cór: marrom Fundo: areia
 Sombra: 90% Habitat tipo: riacho taman.: pequeno freq.: alta
 Veg.adjacente: mata ciliar marginal:ausente aquática: ausente
 Tempo: bom, sol Nível: médio Extensão da coleta: 100 m
 Aparelhos: puça Esforço: 0:30 h

Peixes Coletados

Aparelho	Período	Espécie	N	Peso	Peso	CP
Puça	dia	<i>Characidium gomesi</i>	34	10,01	0,31	22,2
		<i>P. caudimaculatus</i>	5	0,51	0,11	16,8
		<i>Astyanax scabripinnis</i>	3	4,01	1,31	36,7
30'		<i>Nannorhamdia schubarti</i>	5	6,01	1,21	39,6
		<i>Hypoptomatinae gen sp n</i>	1	0,51	0,51	26,0
Total		5 espécies	48	21,01	0,41	24,4

Estação: 16 Nome: ribeirão da margem direita Trecho: médio
 Municípios: Brotas/Dourado Data: 21/11/1987 Hora: 13:00 h
 Geologia: Jkb Geomorfologia: 213 Altitude: 620 m Distância: 35Km
 Gradiente: 10m/1000 m Comprimento: 10 Km Largura: 1,0 m
 Profundidade: 0,8 m Vel.corrente: média Transparência: 1,0 m
 Temp.ar: 32°C água: 24,5°C pH: 6,4 Cór: marrom Fundo: areia
 Sombra: 0% Habitat tipo: riacho taman.: pequeno freq.: alta
 Veg.adjacente: pasto marginal: gramíneas aquática: macrófitas/algas
 Tempo: bom, sol Nível: médio Extensão da coleta: 50 m
 Aparelhos: puca Esforço: 0:30 h

Peixes Coletados

Aparelho	Período	Espécie	N	Peso	Peso	CP
Puca 30'	dia	<i>P. caudimaculatus</i>	34	8,0	0,2	18,0
		<i>Astyanax scabripinnis</i>	3	2,0	0,7	25,3
		<i>Characidium gomesi</i>	2	1,5	0,7	29,0
		<i>Hypostomus</i> sp 1 filhotes	2	0,5	0,2	15,5
		<i>Corydoras paleatus</i>	1	1,5	1,5	30,0
		<i>Curimata vanderi</i>	1	0,5	0,5	21,0
Total		6 espécies	43	14,0	0,3	19,2

Estação: 17 Nome: Jacaré Pepira Trecho: médio
 Municípios: Brotas/Dourado Data: 21/11/1987 Hora: 20:30 h
 Geologia: JKsg Geomorfologia: 521 Altitude: 475 m Distância: 40Km
 Gradiente: 25m/1000 m Comprimento: 174Km Largura: 25 m
 Profundidade: 1,2 m Vel.corrente: muito rápida Transparência: 0,5 m
 Temp.ar: 26°C água: 23°C pH: 6,7 Cór: marrom Fundo: rochas
 Sombra: 25% Habitat tipo: corredeiras taman.: grande freq.: alta
 Veg.adjacente: pasto/cana/mata marginal: ausente aquática:ausente
 Tempo: bom, estrelado Nível: médio Extensão da coleta: 300 m
 Aparelhos: puça, tarrafa e malhadeiras Esforço: 7:00 h

Peixes Coletados

Aparelho	Período	Espécie	N	Peso	Peso/	CP
Puça	noite	<i>Astyanax fasciatus</i>	11	42,01	3,81	53,4
		<i>Piabina argenta</i>	9	15,51	1,71	46,8
		<i>Astyanax bimaculatus</i>	3	52,01	17,31	81,3
		<i>Nannorhamdia schubarti</i>	2	11,01	6,51	69,0
		<i>Chasmocranus sp</i>	1	3,01	3,01	60,0
		<i>Characidium fasciatus</i>	1	3,01	3,01	56,0
		<i>Parodon tortuosus</i>	1	5,01	5,01	67,0
		<i>Corydoras paleatus</i>	1	3,01	3,01	41,0
Subtotal		8 espécies	29	134,01	4,61	55,7
Tarrafa	noite	<i>Hypostomus sp 1</i>	7	516,01	73,71	135,9
		<i>Hypostomus sp 3</i>	5	268,01	53,61	120,2
		<i>Hypostomus albopunctatus</i>	3	198,01	66,01	130,0
		<i>Prochilodus scrofa</i>	2	230,01	115,01	168,0
		<i>Leporinus friderici</i>	2	340,01	170,01	207,0
		<i>Astyanax fasciatus</i>	1	32,01	32,01	115,0
		<i>Salminus hilarii</i>	1	120,01	120,01	110,0
		<i>Leporinus obtusidens</i>	1	200,01	200,01	222,0
		<i>Pseudopimelodus zungaro</i>	1	320,01	320,01	221,0
Subtotal		9 espécies	23	2224,01	94,71	150,7
R 4	noite	<i>Parodon tortuosus</i>	8	186,01	23,21	105,6
		<i>Astyanax bimaculatus</i>	1	9,01	9,01	73,0
Subtotal		2 espécies	9	195,01	21,71	102,0
R malha de 10 mm	noite	<i>Apareiodon piracicabae</i>	6	43,01	7,21	77,3
		<i>Astyanax fasciatus</i>	6	20,01	3,31	54,8
		<i>Parodon tortuosus</i>	3	28,51	9,51	80,0
		<i>Piabina argenta</i>	2	8,01	4,01	57,5
		<i>Nannorhamdia schubarti</i>	1	8,01	8,01	83,0
Subtotal		5 espécies	18	107,51	6,01	68,4

Estação 17 (cont.)

Aparelho	Período	Espécie	N	Peso	Peso	CF	
R 4	1 h	noite	<i>Hypostomus</i> sp 1	4	136,0	34,0	102,5
			<i>Astyanax bimaculatus</i>	2	58,5	29,2	96,0
			<i>Parodon tortuosus</i>	1	45,0	45,0	131,0
		Subtotal	3 espécies	7	239,5	108,2	329,7
		Total	17 espécies	86	1290,5	33,7	92,6

Estação: 18 Nome: Jacaré Pepira Trecho: inferior
 Municípios: Brotas/Dourado Data: 24/11/1987 Hora: 12:30 h
 Geologia: TrJp(Qa) Geomorfologia: 111 Altitude: 455m Distância: 50Km
 Gradiente: 1m/1000 m Comprimento: 174Km Largura: 15 m
 Profundidade: 1,5 m Vel.corrente: média Transparência: 0,5 m
 Temp.ar: 31°C água: 24 °C pH: 6,7 Cór: marrom Fundo: areia
 Sombra: 10% Habitat tipo: rio taman.: pequeno freq.: baixa
 Veg.adjacente: pasto/cana marginal: gramíneas aquática: algas
 Tempo: nublado, chuvas Nível: baixo Extensão coleta: 5 Km
 Aparelhos: puça e malhadeiras Esforço: 336:30 h

Peixes Coletados

Aparelho	Período	Espécie	N	Peso	Peso	CP		
Puça 10'	dia	<i>Hypoptomatinae gen; sp n</i>	81	25,01	0,31	22,4		
		<i>Cheirodon stenodon</i>	46	10,51	0,21	21,6		
		<i>Cheirodon notomelas</i>	29	10,01	0,31	23,2		
		<i>Characidium fasciatus</i>	2	2,01	1,01	30,5		
		<i>Pseudopimelodus zungaro</i>	1	-	-	17,0		
24/11/87		<i>P. caudimaculatus</i>	1	-	-	12,0		
Subtotal		6 espécies	160	47,51	0,31	22,4		
Puça 30'	dia	<i>Hypoptomatinae gen; sp n</i>	132	34,01	0,31	22,5		
		<i>Cheirodon notomelas</i>	17	17,01	1,01	24,5		
		<i>Cheirodon stenodon</i>	9	5,01	0,61	23,6		
		<i>Hemmigramus marginatus</i>	7	3,51	0,51	27,0		
		<i>Characidium fasciatus</i>	4	4,01	1,01	27,0		
		25/11/87		<i>M. sanctafilomenae</i>	1	3,01	3,01	41,0
				<i>Moenkhausia intermedia</i>	1	1,01	1,01	28,0
				<i>Astyanax sp 2</i>	1	1,01	1,01	33,0
				<i>Hoplias malabaricus</i>	1	150,01	150,01	185,0
				<i>Astyanax bimaculatus</i>	1	20,01	20,01	83,0
				<i>Pseudopimelodus zungaro</i>	1	1,01	1,01	26,0
			<i>P. caudimaculatus</i>	1	0,51	0,51	15,0	
Subtotal		12 espécies	176	240,01	1,41	24,5		
R 1	8 h	dia	0					
R 1	16 h	noite	<i>Prochilodus scrofa</i>	3	2085,01	695,01	288,0	
			<i>Pimelodus maculatus</i>	1	145,01	145,01	228,0	
			<i>Leporinus obtusidens</i>	1	255,01	255,01	233,0	
Subtotal		3 espécies	5	2485,01	497,01	265,0		

Estação 18 (cont.)

Aparelho	Período	Espécie	N	Peso	Peso	CF	
R 3	8 h	dia	<i>Curimata</i> sp 1	31	114,01	38,01	113,0
			<i>A. lacustris</i>	11	220,01	110,01	202,0
			<i>Hypostomus</i> sp 1	11	50,01	50,01	126,0
			<i>H. sanctafilomenae</i>	11	3,01	3,01	51,0
			<i>Hypoptomatinae</i> gen; sp n	11	-	-	21,0
Subtotal			5 espécies	21	387,01	48,41	117,6
R 3	16 h	noite	<i>A. lacustris</i>	41	485,01	121,21	212,0
			<i>Hoplias malabaricus</i>	41	435,01	108,71	179,0
			<i>Curimata</i> sp 1	41	180,01	45,01	118,0
			<i>Triportheus</i> sp	11	53,01	53,01	163,0
Subtotal			4 espécies	131	1153,01	88,71	169,0
R 4	8 h	dia				01	
R 4	16 h	noite				01	
R 5	8 h	dia	<i>Curimata</i> sp 1	121	441,01	36,71	110,7
			<i>A. lacustris</i>	91	948,01	105,31	119,8
			<i>Leporinus friderici</i>	11	44,01	44,01	128,0
Subtotal			3 espécies	221	1433,01	65,11	147,9
R 5	16 h	noite	<i>Curimata</i> sp 1	251	688,01	27,51	99,4
			<i>Hoplias malabaricus</i>	91	885,01	98,31	171,3
			<i>A. lacustris</i>	61	390,01	65,01	174,3
			<i>Curimata</i> sp 2	21	55,01	27,51	110,0
			<i>Hypostomus</i> sp 1	21	77,01	38,51	110,0
			<i>Gymnotus carapo</i>	11	42,01	42,01	268,0
			<i>Serrasalmus spilopleura</i>	11	9,01	9,01	68,0
<i>Leporinus lacustris</i>	11	19,01	19,01	86,0			
Subtotal			8 espécies	471	2165,01	46,11	126,1
R 6	8 h	dia				01	
R 6	16 h	noite				01	
R 7	8 h	dia	<i>Curimata</i> sp 1	291	816,01	28,11	100,4
			<i>Curimata</i> sp 2	51	157,01	31,41	111,0
			<i>A. portalegrensis</i>	11	17,01	17,01	69,0
			<i>Leporinus friderici</i>	11	45,01	45,01	122,0
			<i>A. lacustris</i>	11	41,01	41,01	153,0
Subtotal			5 espécies	371	1076,01	29,11	103,0
R 7	16 h	noite	<i>Curimata</i> sp 1	91	352,01	39,01	111,3
			<i>Hoplias malabaricus</i>	61	617,01	102,81	175,8
			<i>A. lacustris</i>	21	200,01	100,01	201,0
			<i>Astyanax</i> sp 1	11	30,01	30,01	111,0
			<i>Leporinus lacustris</i>	11	40,01	40,01	110,0
Subtotal			5 espécies	181	1239,01	68,31	148,9
R 9	8 h	dia				01	
R 10	8 h	dia				01	
R 10	16 h	noite	<i>Hoplias malabaricus</i>	31	480,01	160,01	203,3
			<i>Hypostomus</i> sp 1	11	153,01	153,01	123,0
			<i>Rhamdia hilarii</i>	11	190,01	190,01	223,0
Subtotal			3 espécies	51	723,01	144,61	191,2
R 11	8 h	dia	<i>Prochilodus scrofa</i>	21	1695,01	847,51	321,5
			<i>Salminus hilarii</i>	11	310,01	310,01	265,0
Subtotal			2 espécies	31	2005,01	668,31	302,7
R 11	16 h	noite	<i>Prochilodus scrofa</i>	31	2180,01	726,71	310,7
R 13	8 h	dia	<i>Prochilodus scrofa</i>	51	3150,01	630,01	300,2
R 13	16 h	noite	<i>Prochilodus scrofa</i>	31	2140,01	713,31	321,7

Estação 19 (cont.)

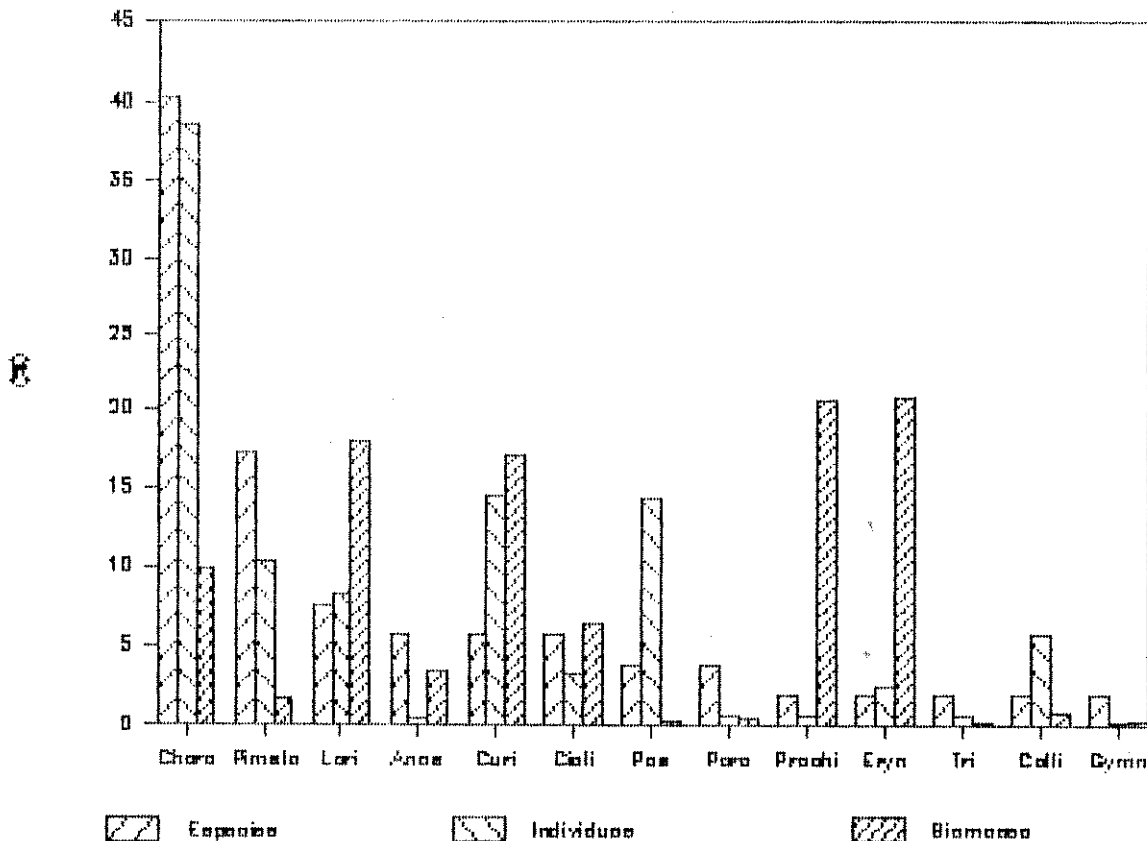
Amarelho	Período	Espécie	N	Peso	Peso	CE
R 15	8 h	dia	0			
R 15	16 h	noite				
		<i>Hoplias malabaricus</i>	13	1461,0	112,4	179,3
		<i>Curimata</i> sp 1	10	318,0	31,8	104,5
		<i>A. lacustris</i>	6	507,0	84,5	186,3
		<i>Astyanax bimaculatus</i>	3	66,0	22,0	96,3
		<i>Leporinus friderici</i>	3	170,0	56,7	125,7
		<i>Serrasalmus spilopleura</i>	2	45,0	22,5	88,0
		<i>Curimata</i> sp 2	1	31,0	31,0	113,0
		<i>Hypostomus</i> sp 1	1	46,0	46,0	118,0
		<i>Triportheus</i> sp	1	68,0	68,0	166,0
		<i>Geophagus brasiliensis</i>	1	23,0	23,0	88,0
		<i>Oligosarcus pintoi</i>	1	5,0	5,0	68,0
		Subtotal	42	2740,0	65,2	140,2
		11 espécies				
R 16	8 h	dia	0			
R 16	16 h	noite				
		<i>Pimelodus maculatus</i>	2	228,0	114,0	201,0
		<i>Serrasalmus spilopleura</i>	1	33,0	33,0	107,0
		<i>Hoplias malabaricus</i>	1	240,0	240,0	232,0
		<i>Triportheus</i> sp	1	115,0	115,0	187,0
		<i>Geophagus brasiliensis</i>	1	47,0	47,0	103,0
		<i>Leporinus friderici</i>	1	195,0	195,0	200,0
		Subtotal	7	918,0	131,1	175,9
		6 espécies				
R 18	8 h	dia				
		<i>Curimata</i> sp 1	21	740,0	35,2	107,8
		<i>Curimata</i> sp 2	7	253,0	36,1	114,3
		<i>Astyanax bimaculatus</i>	2	41,0	20,5	90,5
		<i>Astyanax</i> sp 1	2	40,0	20,0	91,5
		<i>Acestrorhincus lacustris</i>	1	69,0	69,0	172,0
		<i>Hypostomus</i> sp 1	1	64,0	64,0	135,0
		Subtotal	34	1207,0	33,5	110,1
		6 espécies				
R 18	16 h	noite	0			
R 19	8 h	dia	0			
R 19	16 h	noite				
		<i>Leporinus obtusidens</i>	3	1070,0	356,7	262,7
		<i>Prochilodus scrofa</i>	2	1070,0	535,0	280,0
		Subtotal	5	2140,0	428,0	174,0
		2 espécies				
R lápis		dia				
		<i>Moenkhausia intermedia</i>	5	19,5	3,9	61,2
		<i>A. lacustris</i>	1	11,5	11,5	102,0
		Subtotal	6	31,0	5,2	68,0
		2 espécies				
R m-10		noite				
		<i>Prochilodus scrofa</i>	1	1200,0	1200,0	445,0
Isacas		?				
		<i>Prochilodus scrofa</i>	6	825,0	137,0	172,0
		<i>Curimata</i> sp 1	5	173,0	34,6	105,6
		<i>Hypostomus</i> sp 1	3	164,0	54,7	123,0
		<i>Curimata</i> sp 2	1	34,0	34,0	109,0
		<i>Astyanax</i> sp 1	1	41,0	41,0	122,0
		<i>Leporinus friderici</i>	1	125,0	125,0	187,0
		Subtotal	17	1362,0	80,2	138,2
		6 espécies				
		TOTAL GERAL	167	130512,5	49,5	72,0
		31 espécies				

Anexo 2. Características biológicas das famílias que compoem a ictiofauna amostrada no rio Jacaré Pepira

Coleção total amostrada

Familia	Nº Esp	%	Nº Ind	%	biomassa	%
Characidae	21	40.4	1391	38.6	7233.5	9.91
Pimelodidae	7	13.5	102	2.8	1157.5	1.6
Loricariidae	6	11.5	573	15.9	13270.5	18.1
Anostomidae	3	5.8	13	0.4	2473	3.4
Curimatidae	3	5.8	523	14.5	12565.5	17.1
Ciclidae	3	5.8	119	3.3	4750	6.5
Poeciliidae	2	3.8	517	14.3	255	0.3
Parodontidae	2	3.8	23	0.6	331	0.4
Prochilodontidae	1	1.9	27	0.7	15075	20.6
Erythrinidae	1	1.9	84	2.3	15241.5	20.8
Trichomycteridae	1	1.9	26	0.7	88.5	0.1
Callichthidae	1	1.9	207	5.7	652	0.9
Gymnotidae	1	1.9	3	0.1	216	0.3
Total	52		3608		7330	

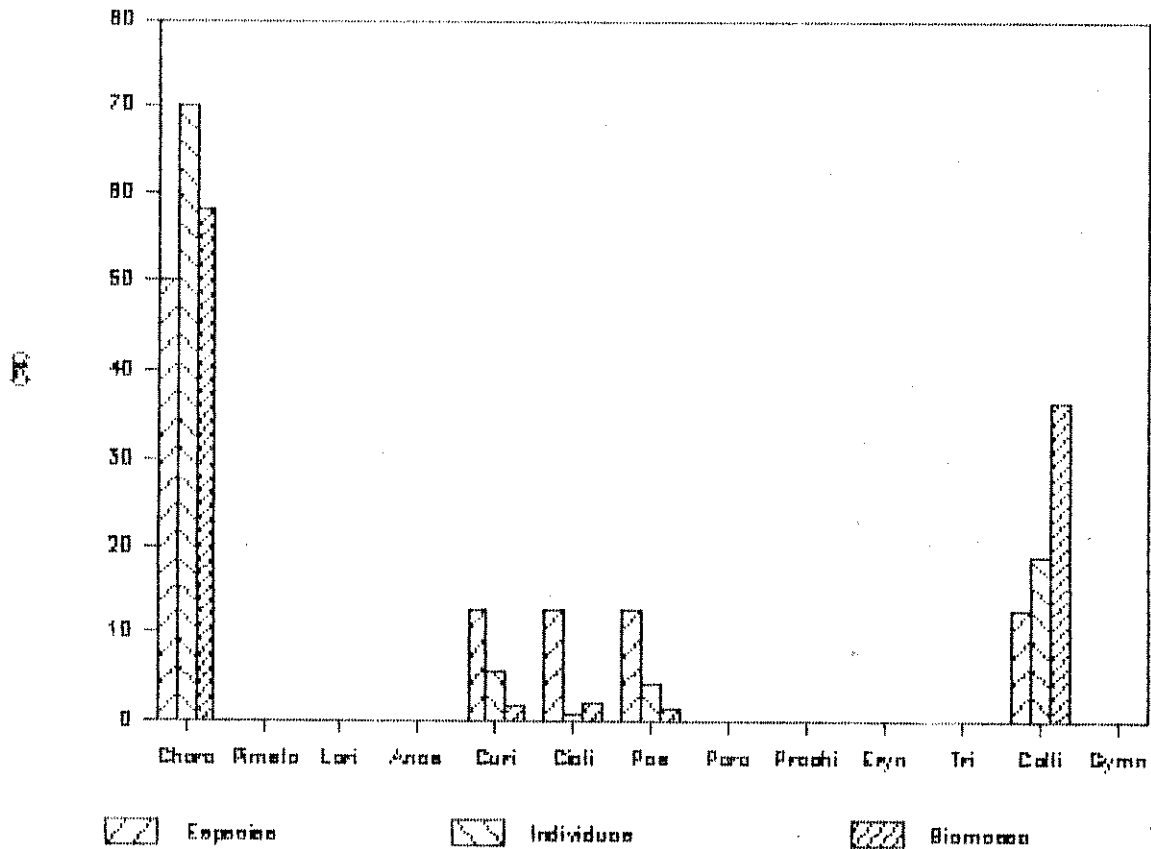
Ictiofauna Total



Estação 1

Familia	N esp	%	N ind	%	Biomassa	%
Characidae	4	50	99	70.2	130	58.0
Pimelodidae						
Loricariidae						
Anostomidae						
Curimatidae	1	12.5	8	5.7	4	1.8
Ciclidae	1	12.5	1	0.7	4.5	2.0
Poeciliidae	1	12.5	6	4.2	3.5	1.6
Parodontidae						
Prochilodontidae						
Erythrinidae						
Trichomycteridae						
Callichthyidae	1	12.5	27	19.1	82	36.6
Gymnotidae						
Total	8		141		224	

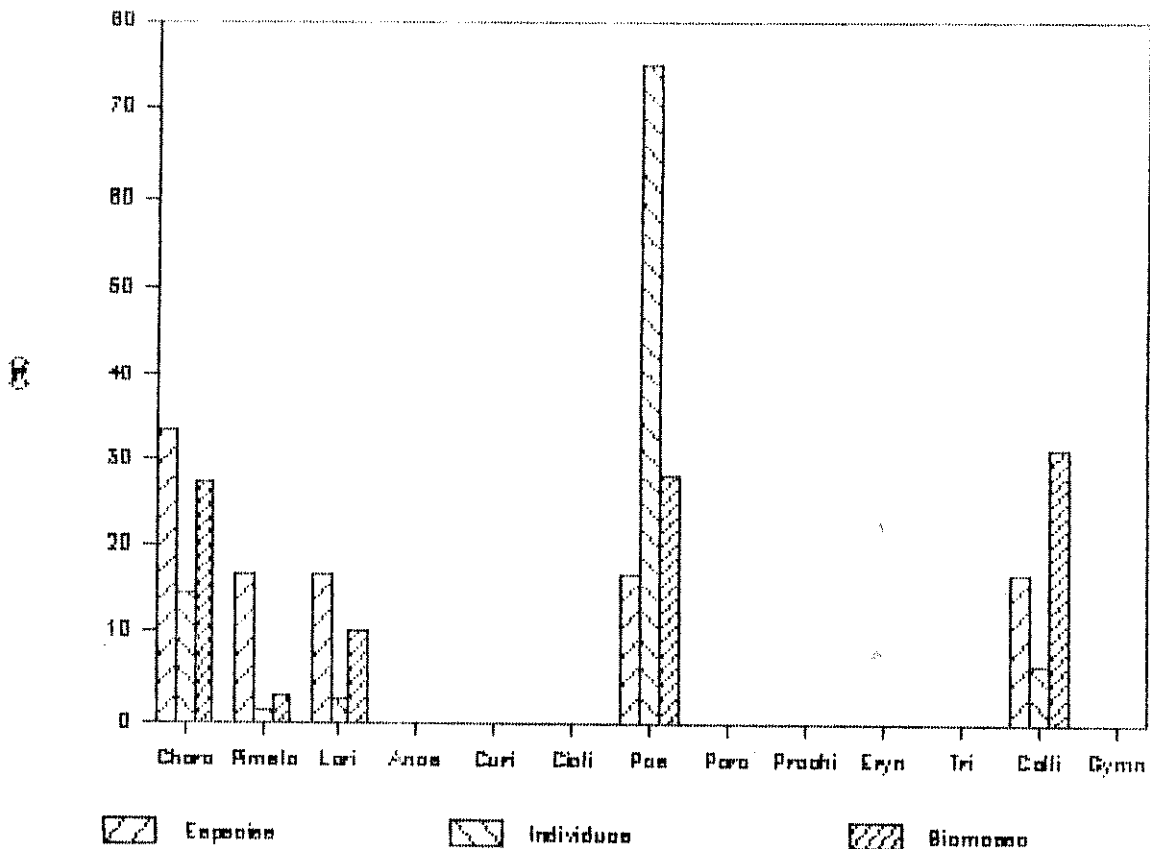
Estação 1



Estação 2

Familia	N. esp.	%	N. ind.	%	biomassa	%
Characidae	2	33.3	11	14.5	13.5	27.3
Pimelodidae	1	16.7	1	1.3	1.5	3.0
Loricariidae	1	16.7	2	2.6	5	10.1
Anostomidae						
Curimatidae						
Ciclidae						
Poeciliidae	1	16.7	57	75	14	28.3
Parodontidae						
Prochilodontidae						
Erythrinidae						
Trichomycteridae						
Callichthyidae	1	16.7	5	6.6	15.5	31.3
Gymnotidae						
Total	6		76		49.5	

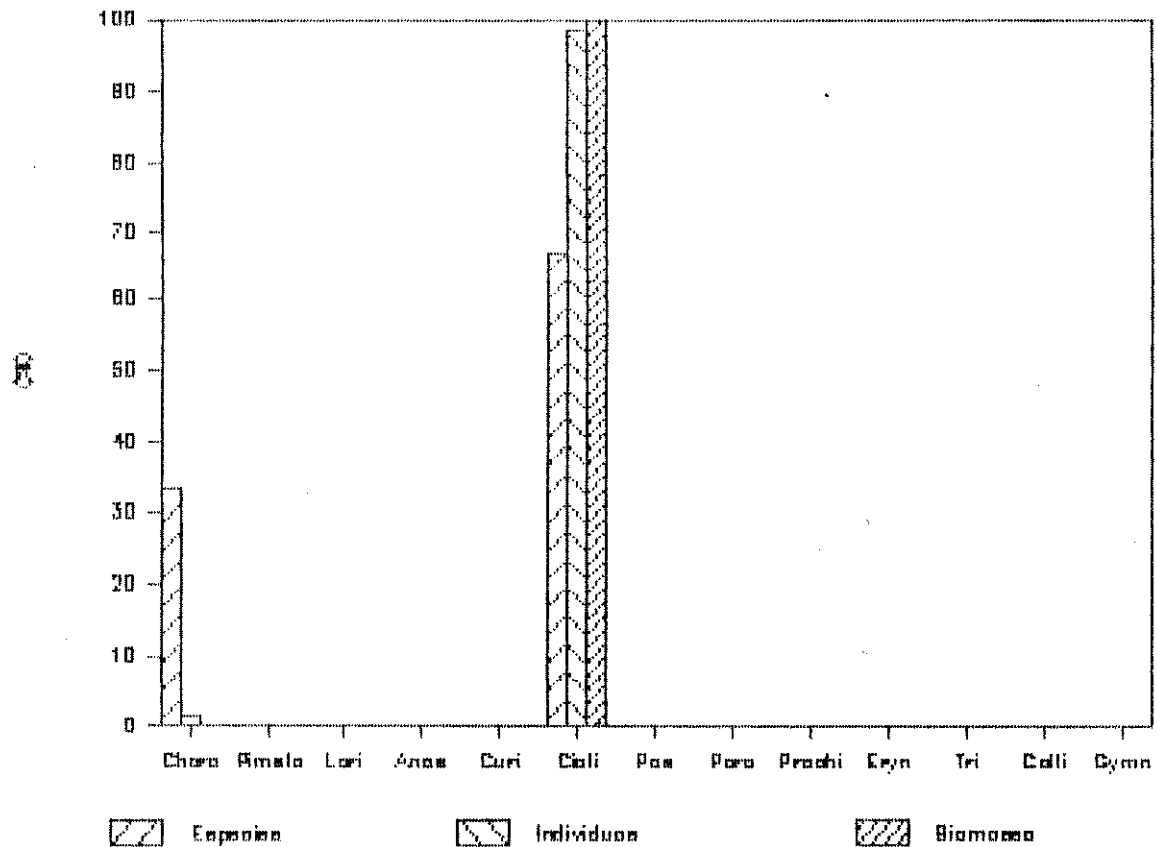
Estacao 2



Estação 3

Família	N esp	%	N ind	%	biomassa	%
Characidae	1	33.3	1	1.5	0	0
Fimelodidae						
Loricariidae						
Anostomidae						
Curimatidae						
Ciclidae	2	66.7	64	98.5	17	100
Poeciliidae						
Parodontidae						
Prochilodontidae						
Erythrinidae						
Trichomycteridae						
Callichthyidae						
Gymnotidae						
Total	3		65		17	

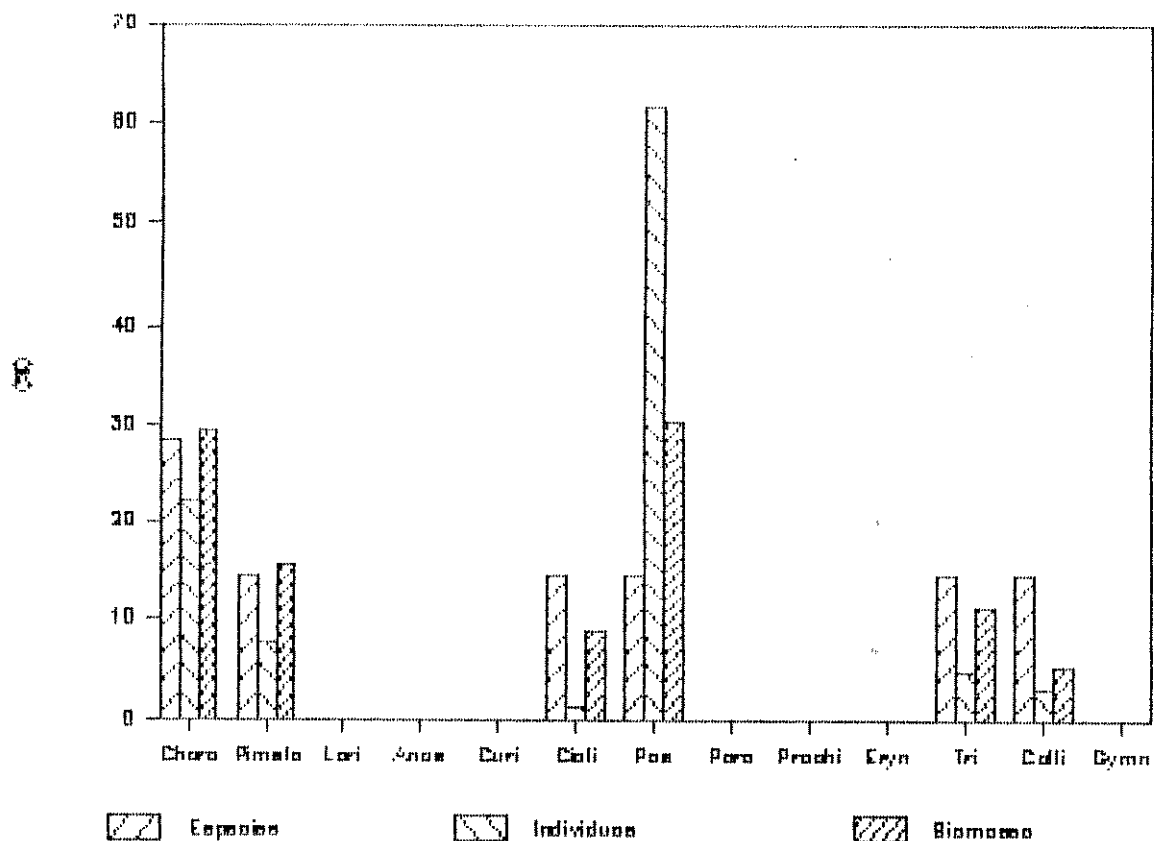
Estação 3



Estação 4

Familia	LN esp	%	LN ind	%	biomassa	%
Characidae	2	28.6	71	22.2	128.5	29.6
Pimelodidae	1	14.3	24	7.5	66.5	15.3
Loricariidae						
Anostomidae						
Curimatidae						
Ciclididae	1	14.3	4	1.2	37	8.5
Poeciliidae	1	14.3	197	61.7	131.5	30.3
Parodontidae						
Prochilodontidae						
Erythrinidae						
Trichomycteridae	1	14.3	14	4.4	48.5	11.2
Callichthyidae	1	14.3	9	2.8	22	5.1
Gymnotidae						
Total	7		319		434	

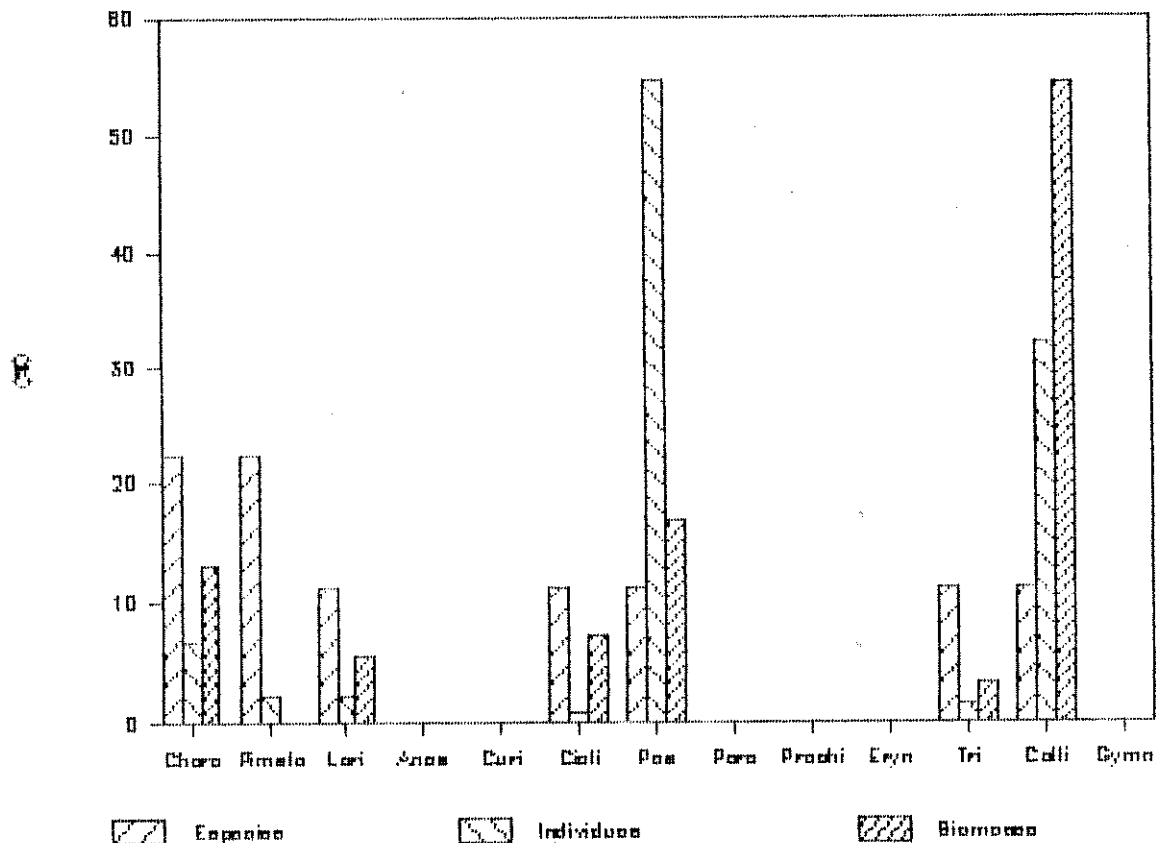
Estação 4



Estação 5

Famílias	N. esp.	%	N. ind.	%	biomassa	%
Characidae	2	22.2	9	6.6	35.5	12.9
Pimelodidae	1	11.1	1	0.7	0	0
Loricariidae	2	22.2	5	3.6	15	5.4
Anostomidae						
Curimatidae						
Ciclidae	1	11.1	1	0.7	20	7.2
Poeciliidae	1	11.1	75	54.7	46	16.7
Parodontidae						
Prochilodontidae						
Erythrinidae						
Trichomycteridae	1	11.1	2	1.5	9	3.3
Callichthyidae	1	11.1	44	32.1	150.5	54.5
Gymnotidae						
Total	9		137		274	

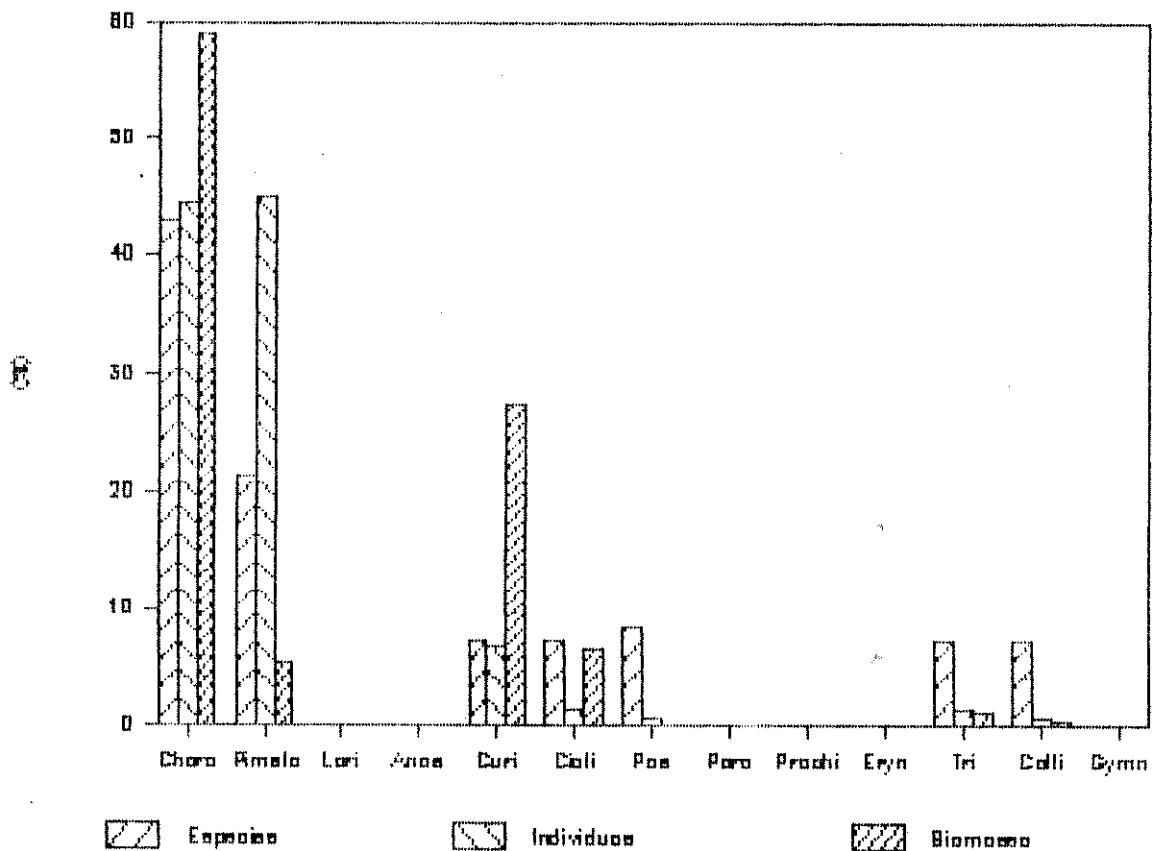
Estacao 5



Estação 6

Familia	N esp	%	N ind	%	biomassa	%
Characidae	6	42.9	67	44.4	436	59.2
Pimelodidae	2	14.3	33	21.8	32.5	4.4
Loricariidae	1	7.1	35	23.2	7.0	0.9
Anostomidae						
Curimatidae	1	7.1	10	6.6	202	27.4
Ciclidae	1	7.1	2	1.3	48	6.5
Poeciliidae	1	8.3	1	0.7	0	0
Parodontidae						
Prochilodontidae						
Erythrinidae						
Trichomycteridae	1	7.1	2	1.3	7.5	1.0
Callichthyidae	1	7.1	1	0.7	3	0.4
Gymnotidae						
Total	14		151		736	

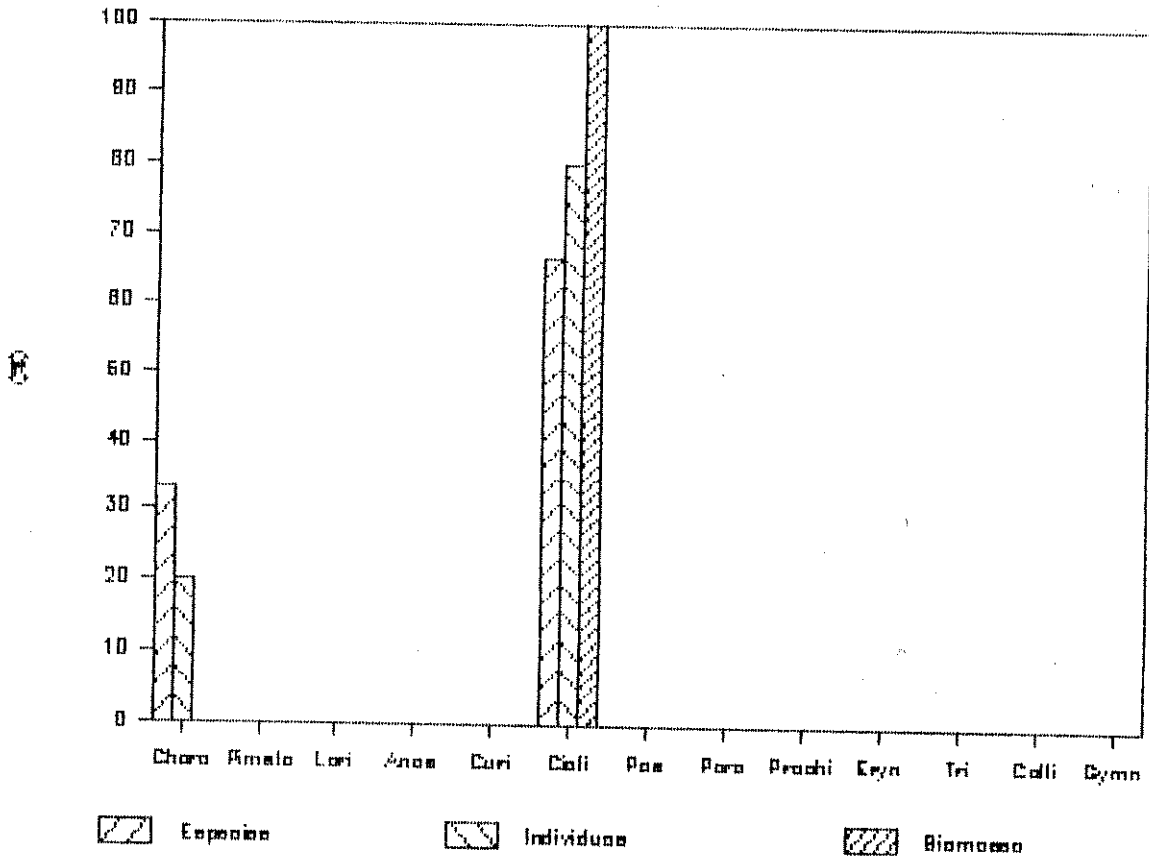
Estacao 6



Estação 7

Familia	N. esp.	%	N. ind.	%	biomassa	%
Characidae	1	33.3	1	20	0	0
Pimelodidae						
Loricariidae						
Anostomidae						
Curimatidae						
Cicliidae	2	66.7	4	80	800	100
Poeciliidae						
Parodontidae						
Prochilodontidae						
Erythrinidae						
Trichomycteridae						
Callichthyidae						
Gymnotidae						
Total	3		5		800	

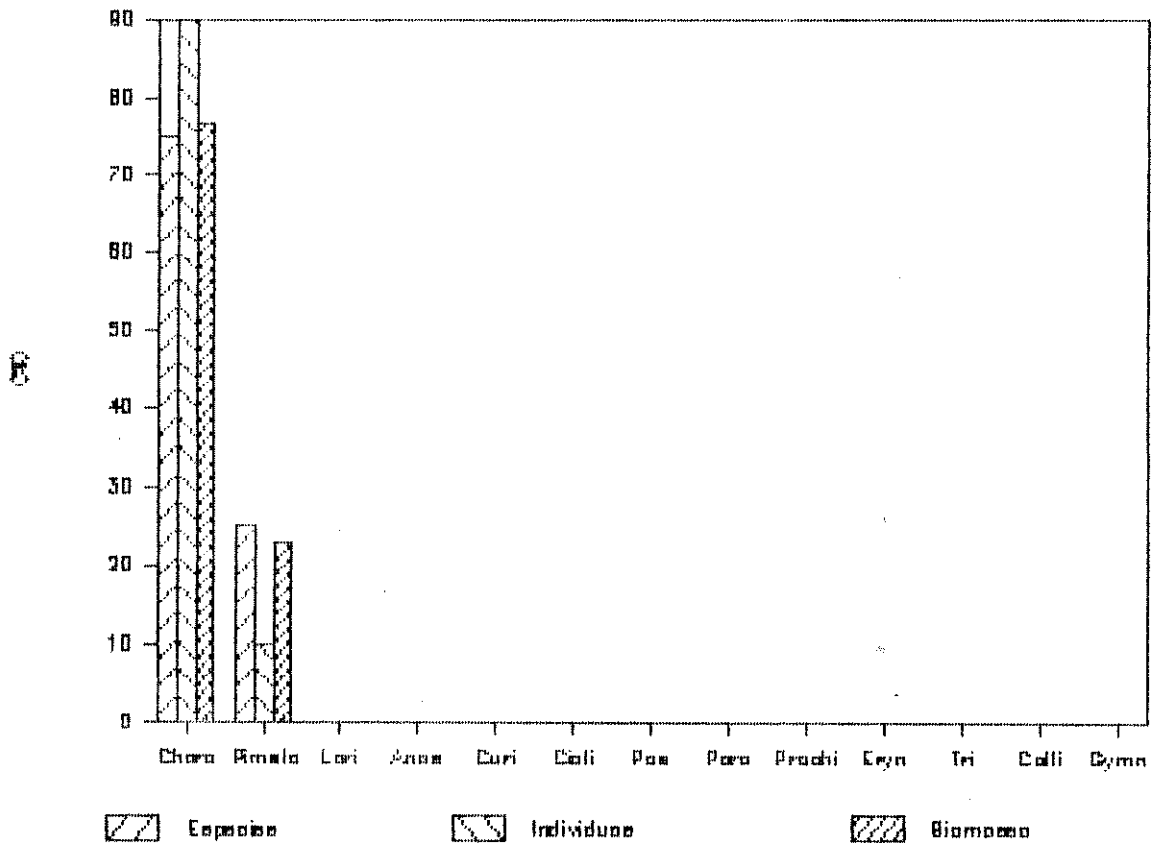
Estacao 7



Estação 8

Familia	N. esp.	%	N. ind.	%	biomassa	%
Characidae	3	75	18	90	10	76.91
Pimelodidae	1	25	2	10	3	23.01
Loricariidae						
Anostomidae						
Curimatidae						
Ciclididae						
Poeciliidae						
Parodontidae						
Prochilodontidae						
Erythrinidae						
Trichomycteridae						
Callichthyidae						
Gymnotidae						
Total	4		20		13	

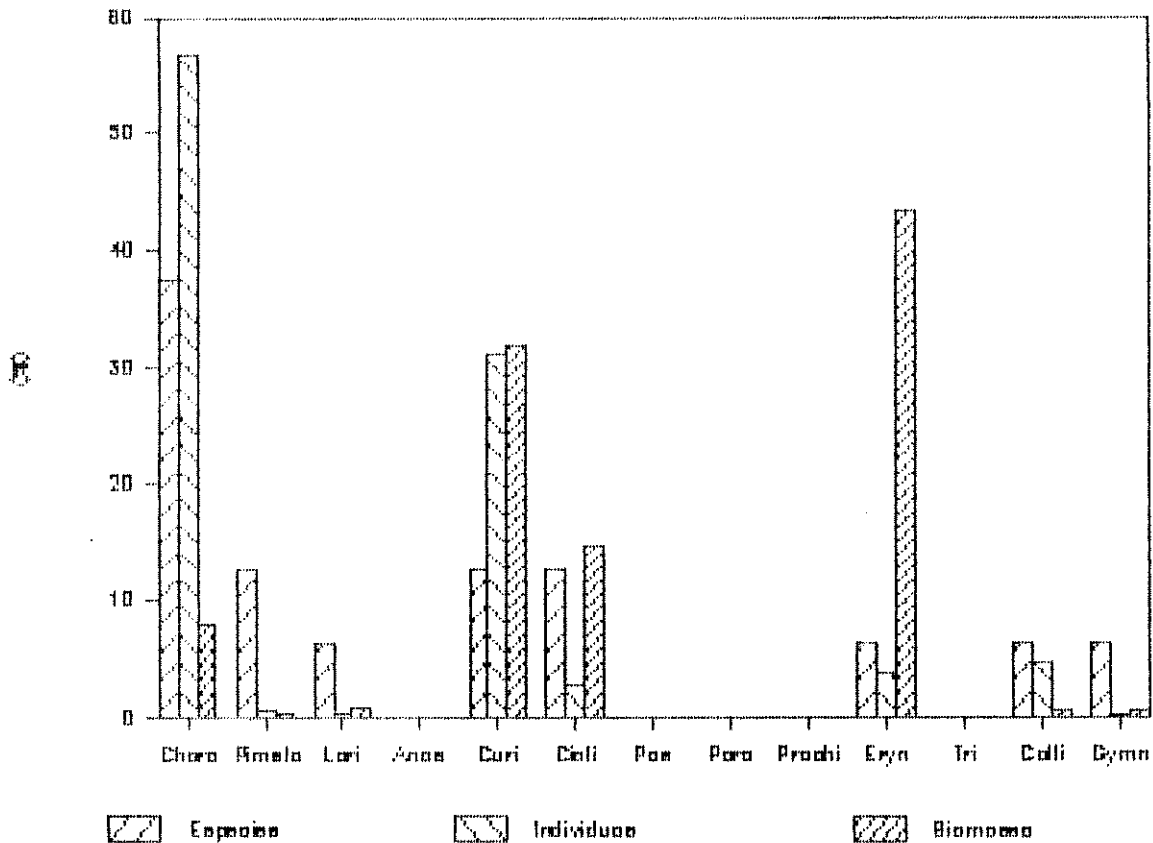
Estação 8



Estação 9

Familia	N esp	%	N ind	%	biomassa	%
Characidae	6	37.5	673	56.8	1982	7.9
Pimelodidae	2	12.5	6	0.5	67	0.2
Loricariidae	1	6.2	3	0.2	227	0.9
Anostomidae						
Curimatidae	2	12.5	370	31.2	8007	31.8
Ciclididae	2	12.5	31	2.6	3673.5	14.6
Poeciliidae						
Parodontidae						
Prochilodontidae						
Erythrinidae	1	6.2	44	3.7	10852.5	43.1
Trichomycteridae						
Callichthyidae	1	6.2	55	4.6	151	0.6
Gymnotidae	1	6.2	2	0.2	174	0.7
Total	16		1184		25134	

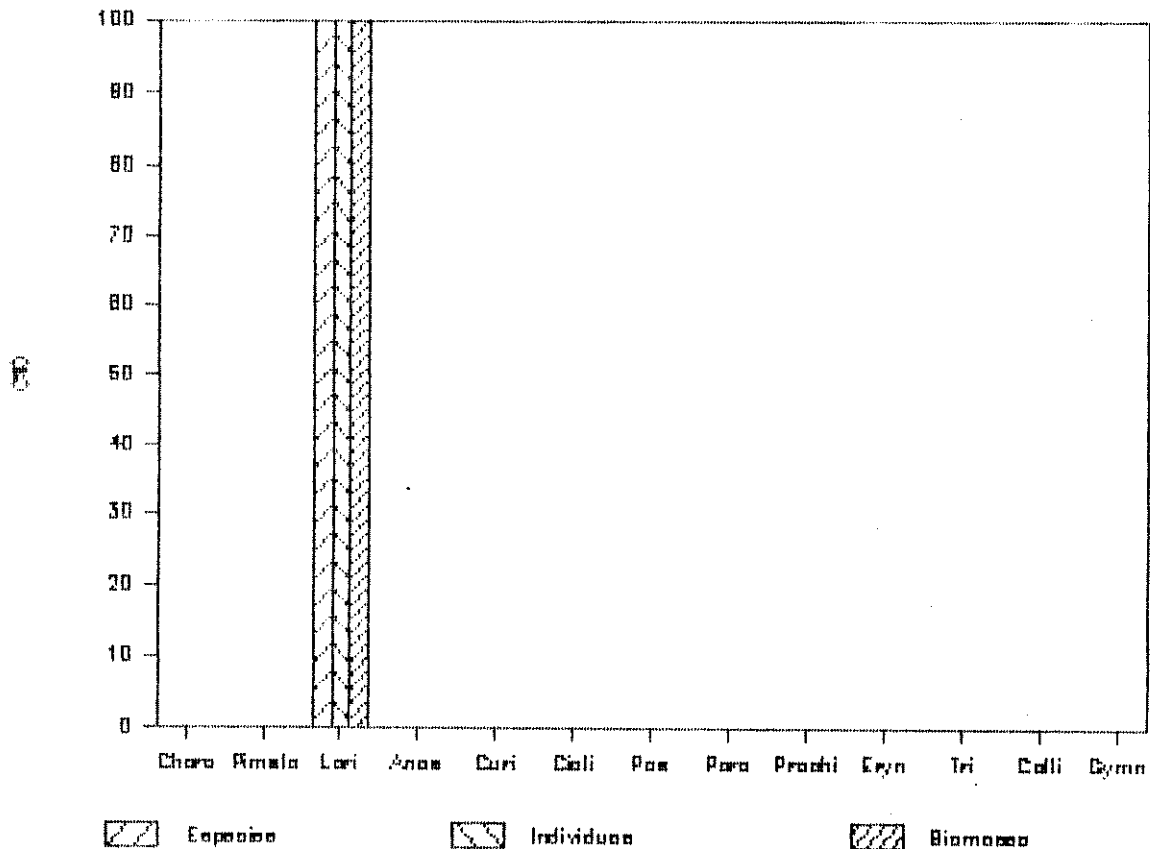
Estação 9



Estação 10

Familia	N esp	%	N ind	%	biomassa	%
Characidae						
Pimelodidae						
Loricariidae	2	100	74	100	6603	100
Anostomidae						
Curimatidae						
Ciclididae						
Poeciliidae						
Parodontidae						
Prochilodontidae						
Erythrinidae						
Trichomycteridae						
Callichthyidae						
Gymnotidae						
Total	2		74		6603	

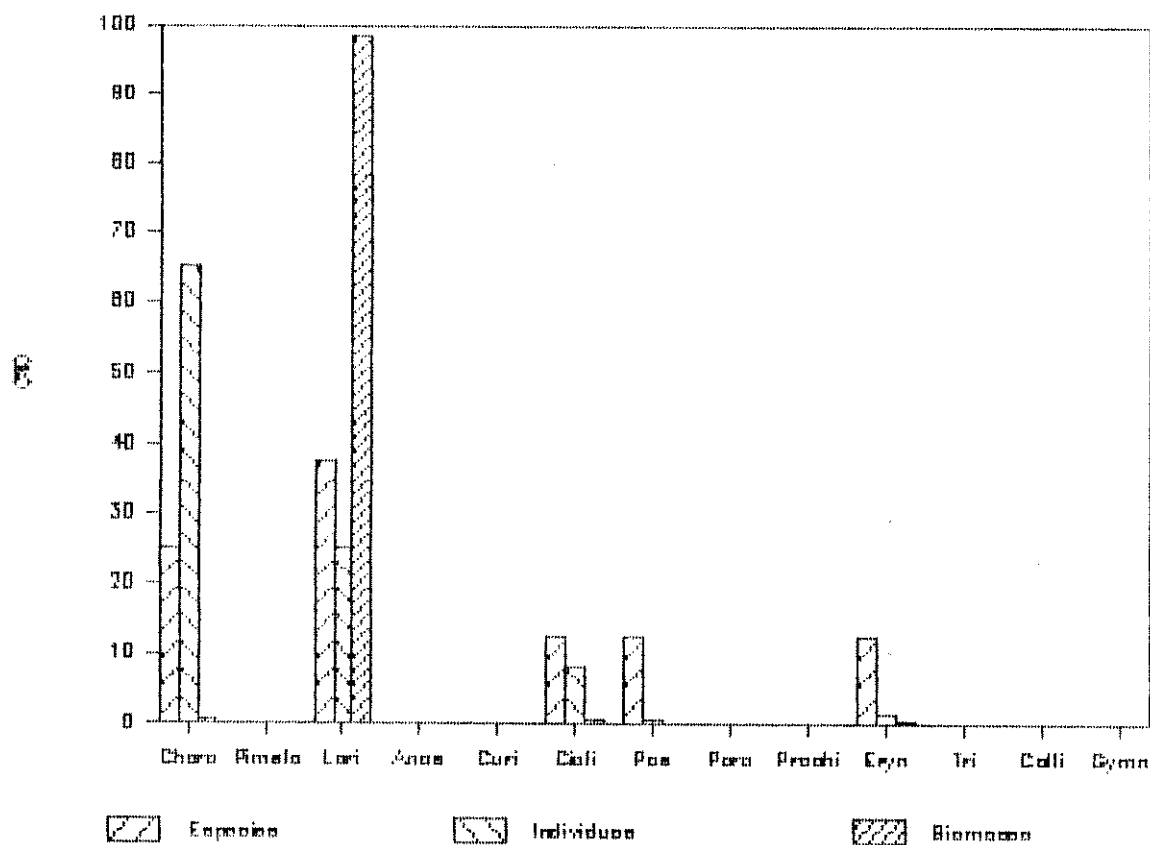
Estacao 10



Estação 11

Familia	N esp	%	N ind	%	biomassa	%
Characidae	2	25	91	65	26	0.7
Pimelodidae						
Loricariidae	3	37.5	35	25	3453	98.4
Anostomidae						
Curimatidae						
Ciclidae	1	12.5	11	7.9	28.5	0.8
Poeciliidae	1	12.5	1	0.7	0	0
Parodontidae						
Prochilodontidae						
Erythrinidae	1	12.5	2	1.4	1	0
Trichomycteridae						
Callichthyidae						
Gymnotidae						
Total	8		140		3509.5	

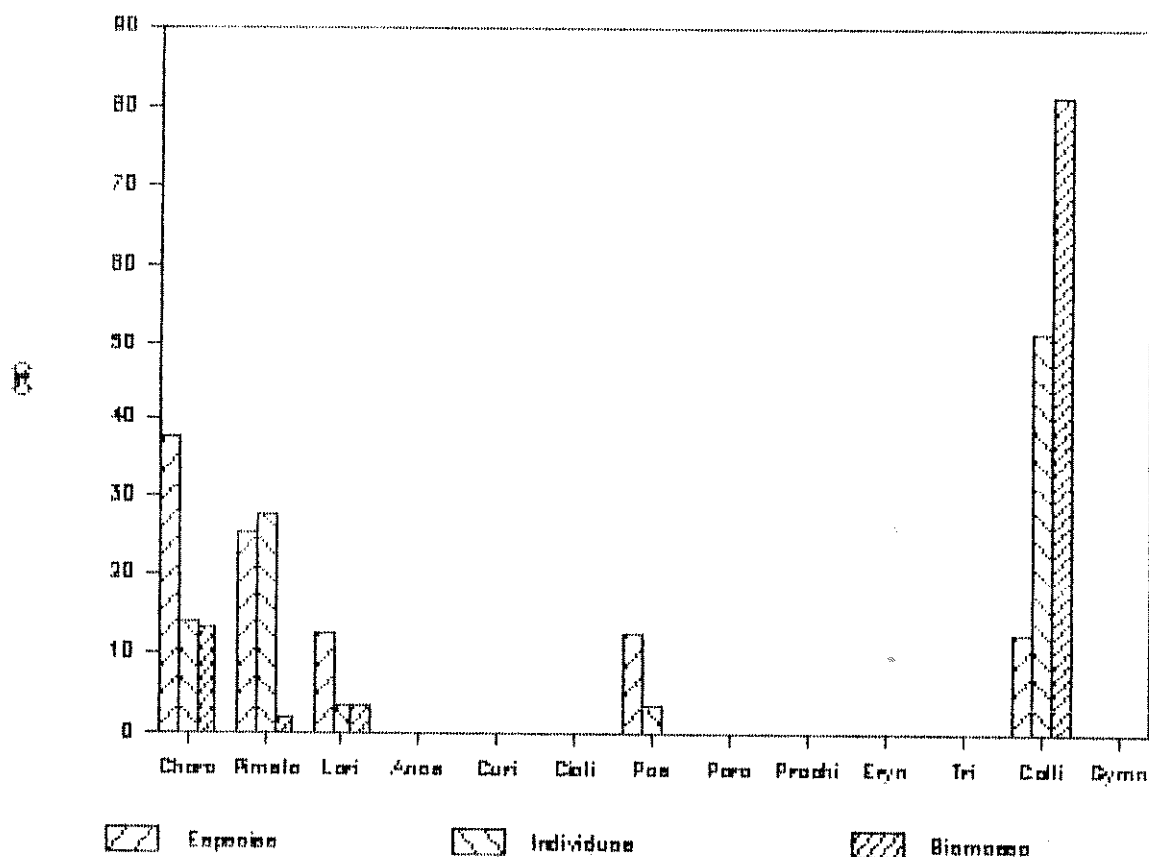
Estação 11



Estação 12

Familia	N. esp	%	N. ind	%	biomassa	%
Characidae	3	37.5	8	13.8	15.5	13.1
Pimelodidae	1	12.5	1	1.7	0.5	0.4
Loricariidae	2	25	17	19.3	6	5.1
Anostomidae						
Curimatidae						
Ciclidae						
Poeciliidae	1	12.5	2	3.4	0	0
Parodontidae						
Prochilodontidae						
Erythrinidae						
Trichomycteridae						
Callichthyidae	1	12.5	30	51.7	96	81.4
Gymnotidae						
Total	8		58		118	

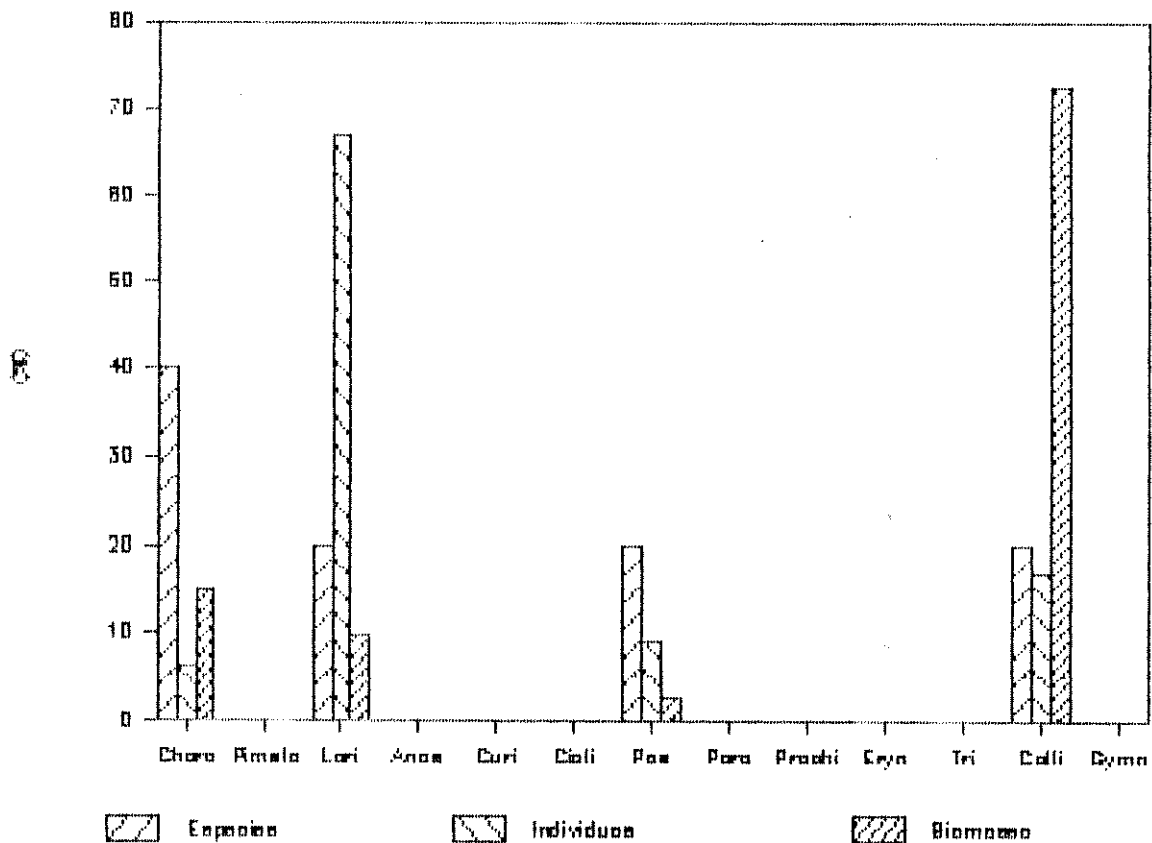
Estacao 12



Estação 13

Família	N. esp.	%	N. ind.	%	biomassa	%
Characidae	2	40	5	6.6	8.5	15.0
Pimelodidae						
Loricariidae	1	20	51	67.1	5.5	9.7
Anostomidae						
Curimatidae						
Ciclidae						
Poeciliidae	1	20	7	9.2	1.5	2.6
Parodontidae						
Prochilodontidae						
Erythrinidae						
Trichomycteridae						
Callichthyidae	1	20	19	17.1	41	72.6
Gymnotidae						
Total	5		76		56.5	

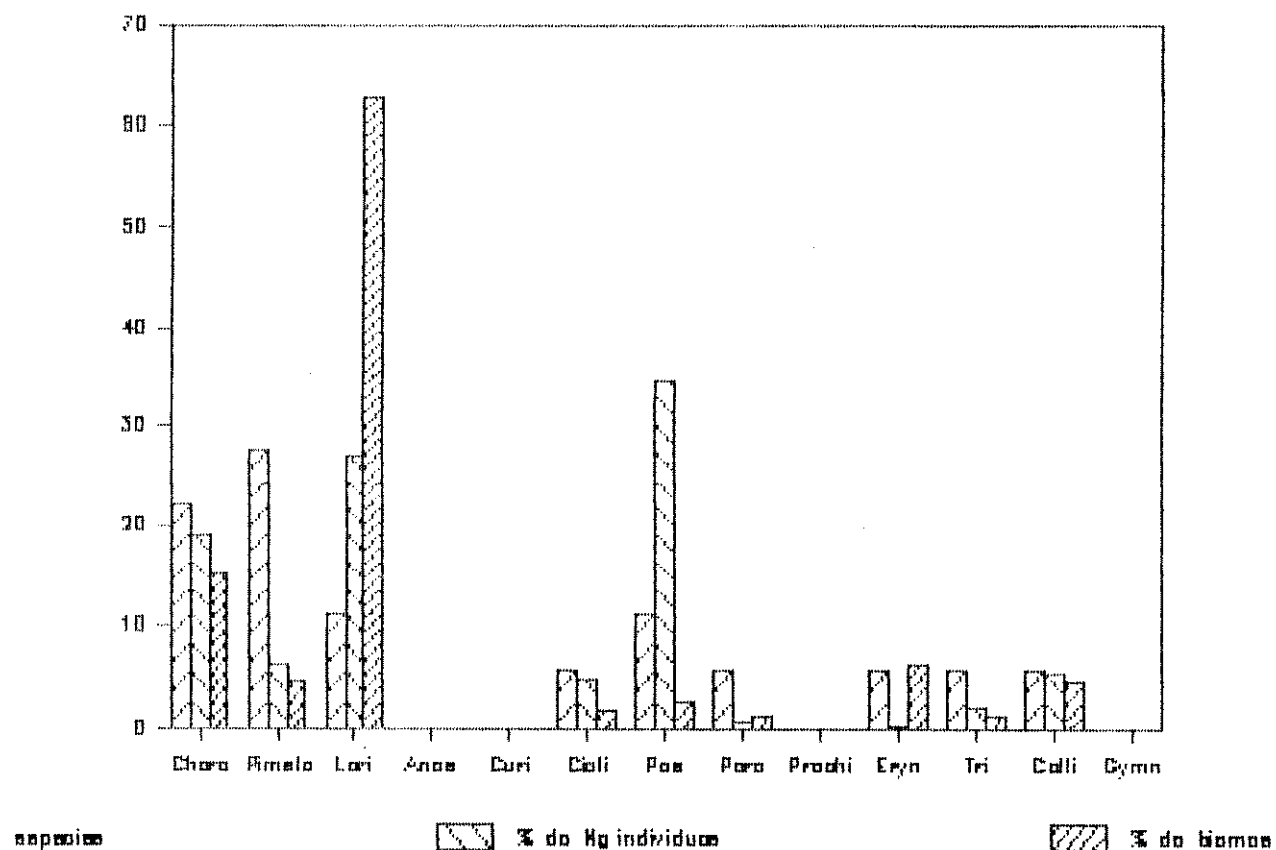
Estação 13



Estação 14

Familia	N esp	%	N ind	%	biomassa	%
Characidae	4	22.2	71	19.0	293	15.2
Pimelodidae	4	22.2	18	4.8	84.5	4.4
Loricariidae	3	16.7	106	28.3	1207	62.8
Anostomidae						
Curimatidae						
Ciclidae	1	5.5	18	4.9	34.5	1.8
Poeciliidae	2	11.1	129	34.5	56	2.6
Parodontidae	1	5.5	3	0.8	23.5	1.2
Prochilodontidae						
Erythrinidae	1	5.5	1	0.3	120	6.2
Trichomycteridae	1	5.5	8	2.1	23.5	1.2
Callichthyidae	1	5.5	20	5.3	86.5	4.5
Gymnotidae						
Total	18		374		1922.5	

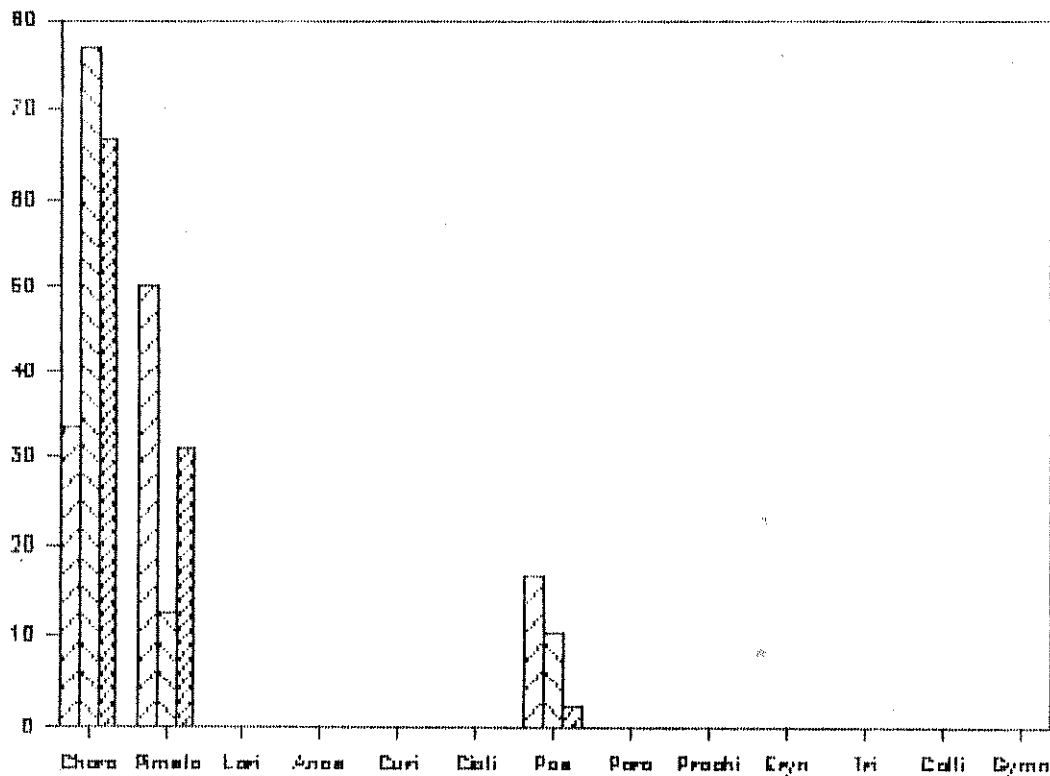
Estação 14



Estação 15

Familia	N. esp.	%	N. ind.	%	biomassa	%
Characidae	2	33.3	37	77.1	14	66.7
Pimelodidae	2	33.3	5	10.4	6	28.6
Loricariidae	1	16.7	1	2.1	0.5	2.4
Anostomidae						
Curimatidae						
Ciclidae						
Poeciliidae	1	16.7	5	10.4	0.5	2.4
Parodontidae						
Prochilodontidae						
Erythrinidae						
Trichomycteridae						
Callichthyidae						
Gymnotidae						
Total	6		48		21	

Estacao 15



especies

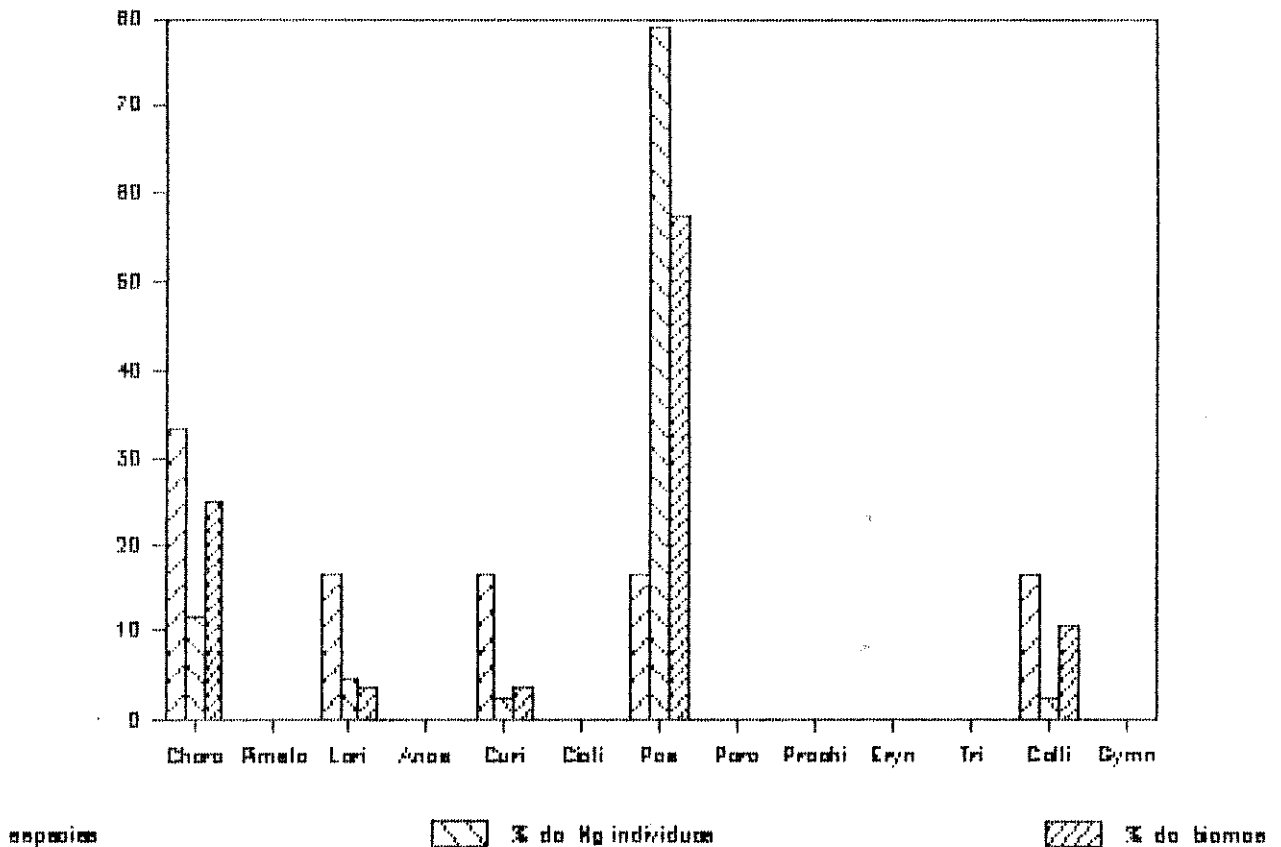
% do Nq individuos

% do biomass

Estação 16

Família	N. esp.	%	N. ind.	%	biomassa	%
Characidae	2	33.3	5	11.6	3.5	25
Pimelodidae						
Loricariidae	1	16.7	2	4.6	0.5	3.6
Anostomidae						
Curimatidae	1	16.7	1	2.3	0.5	3.6
Ciclidae						
Poeciliidae	1	16.7	34	79.1	8	57.1
Parodontidae						
Prochilodontidae						
Erythrinidae						
Trichomycteridae						
Callichthyidae	1	16.7	1	2.3	1.5	10.7
Gymnotidae						
Total	6		43		14	

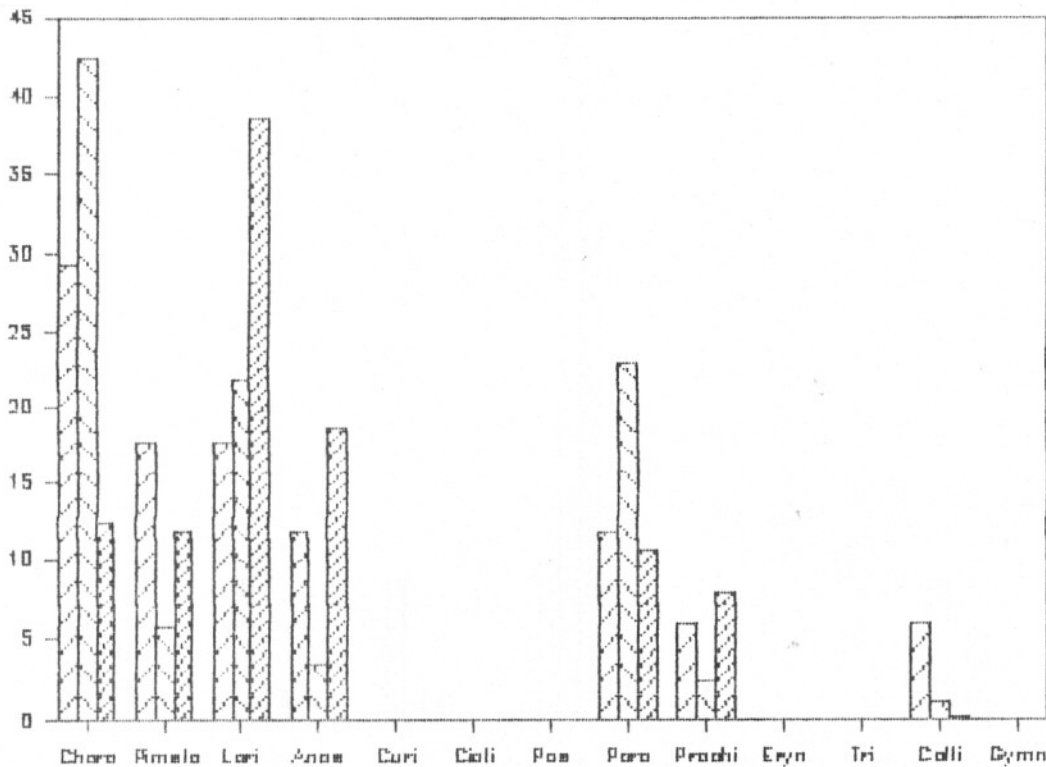
Estação 16



Estação 17


Familia	N esp	%	N ind	%	biomassa	%
Characidae	5	29.4	37	42.5	360	12.4
Pimelodidae	3	17.6	5	5.7	342	11.8
Loricariidae	3	17.6	19	21.8	1118	38.5
Anostomidae	2	11.8	3	3.4	540	18.6
Curimatidae						
Ciclidae						
Poeciliidae						
Parodontidae	2	11.8	20	23	307.5	10.5
Prochilodontidae	1	5.9	2	2.3	230	7.9
Erythrinidae						
Trichomycteridae						
Callichthyidae	1	5.9	1	1.1	3	0.1
Gymnotidae						
Total	17		87		2900.5	

Estação 17



especies

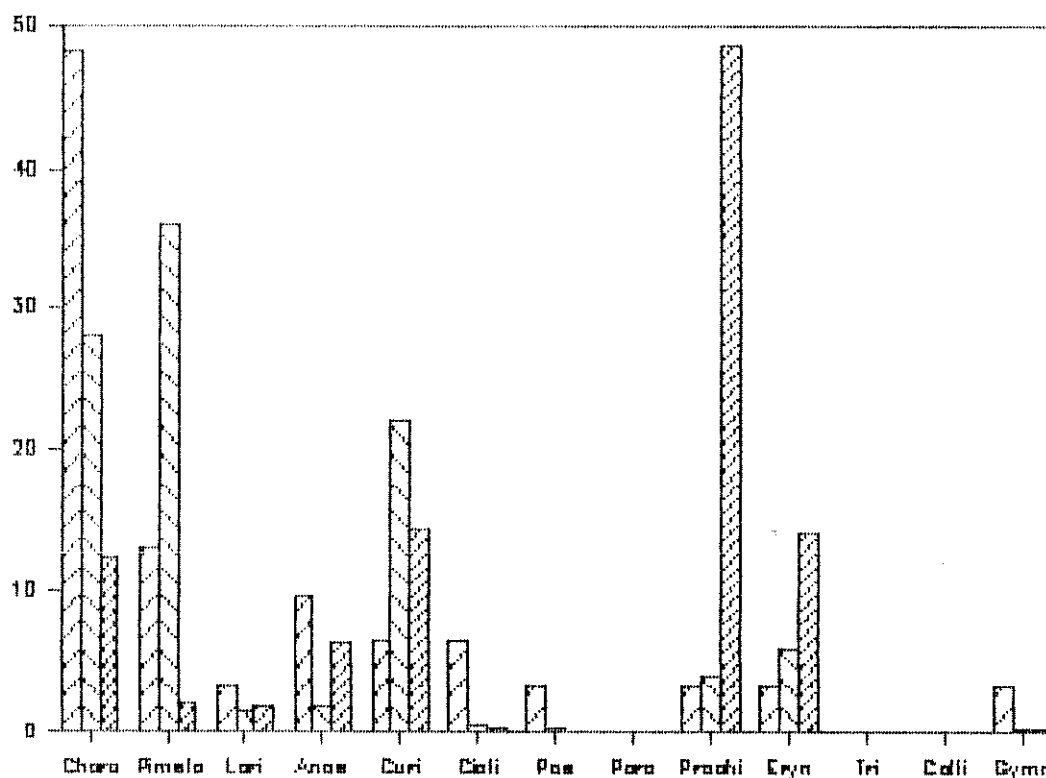
 % de N° indivíduos

 % de Biomassa

Estação 18

Familia	N. esp.	%	N. ind.	%	biomassa	%
Characidae	15	48.41	1711	27.81	3796	12.41
Pimelodidae	3	9.71	61	1.01	564	1.81
Loricariidae	2	6.41	2231	36.31	613	2.01
Anostomidae	3	9.71	121	1.91	1933	6.31
Curimatidae	2	6.41	1341	21.81	4352	14.31
Ciclidae	2	6.41	31	0.51	87	0.31
Poeciliidae	1	3.21	21	0.31	0	0
Parodontidae						
Prochilodontidae	1	3.21	251	4.11	14845	48.71
Erythrinidae	1	3.21	371	6.01	4268	13.91
Trichomycteridae						
Callichthyidae						
Gymnotidae	1	3.21	11	0.21	42	0.131
Total	31		6141		30500	

Estação 18



espécies

% do N. ind.

% da biomassa