



ANA PAULA SASSANOVICZ DUFECH

**ESTUDO DA TAXOCENOSE DE PEIXES DA PRAIA DAS POMBAS
E LAGOA NEGRA, PARQUE ESTADUAL DE ITAPUÃ, VIAMÃO, RIO
GRANDE DO SUL, BRASIL.**

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, Instituto de Biociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Biologia Animal.

Área de Concentração: Biodiversidade
Orientador: Profa. Dra. Clarice Bernhardt Fialho

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
PORTO ALEGRE
2004

ESTUDO DA TAXOCENOSE DE PEIXES DA PRAIA DAS POMBAS E LAGOA
NEGRA, PARQUE ESTADUAL DE ITAPUÃ, VIAMÃO, RIO GRANDE DO SUL,
BRASIL.

ANA PAULA SASSANOVICZ DUFECH

Aprovada em _____

Dr. Fernando G. Becker

Prof. Dr. Luiz R. Malabarba

Prof. Dr. Renato Azevedo Matias Silvano

SUMÁRIO

Agradecimentos.....	iv
Lista de Figuras.....	v
Lista de Tabelas.....	ix
Resumo.....	x
Introdução.....	1
Objetivos.....	5
Área de Estudo.....	6
Materiais e Métodos.....	14
Amostragens.....	14
Registro de Dados em Laboratório.....	15
Análise dos Dados.....	15
Composição da Comunidade.....	15
Similiaridade.....	17
Estrutura das Populações.....	18
Resultados.....	19
Praia das Pombas.....	19
Lagoa Negra.....	48
Similaridade Ictiofaunística.....	80
Comparação dos índices ecológicos nos dois ambientes.....	80
Fatores Ambientais.....	81
Discussão.....	86
Métodos de Coleta.....	86
Comunidades de Peixes.....	89
Estrutura das Populações.....	101
Índices de Diversidade.....	104
Fatores Ambientais.....	108
Conclusão.....	110
Referências Bibliográficas.....	112

AGRADECIMENTOS

À Capes, pela bolsa concedida.

À Profa. Dra. Clarice Bernhardt Fialho, pela orientação, amizade, sugestões e por ter acreditado em meu trabalho.

Ao Prof. Dr. Luiz Roberto Malabarba, pelas sugestões e pelo auxílio na identificação das espécies.

A todos aqueles que auxiliaram no trabalho de campo: Alceu S. da Costa, Carlos E. Machado, Daniel de B. Machado, Diego Cognato, Giovanni Neves, Jacira Silvano, Juan A. Anza, Júlia Giora, Juliano Ferrer, Ludmila Ramos, Marco A. Azevedo, Sue Nakashima, Tatiana S. Dias, Vinicius R. Lampert e, ao motorista Argílio, pela sua paciência e ajuda nas coletas.

Aos colegas do Laboratório de Ictiologia, pela amizade, companheirismo e, principalmente, pelo bom humor (e às vezes falta deste), o que garante uma convivência harmoniosa e divertida no laboratório. Um agradecimento especial à colega Júlia Giora, companheira de mestrado e no projeto de Itapuã, por toda ajuda e amizade e, ao Marco A. Azevedo pelos conselhos no decorrer do trabalho e na elaboração da dissertação.

Às minhas amigas de sempre, Cíntia M. C. Almeida e Cristina B. Ferreira, pela confiança, carinho, alegria e, sobretudo, pelo estímulo e apoio incondicional durante os momentos mais difíceis.

A toda minha família, pelo apoio, auxílio, confiança e paciência, em especial à minha mãe Bernardete, por todo seu cuidado e atenção com o Nathan enquanto durante minha ausência.

Ao meu querido filho Nathan por todo seu amor, carinho e teimosia, que servem como estímulo para seguir em frente.

Ao Alceu, pelo carinho, confiança e paciência nos momentos de irritação e nervosismo.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 – (a) Mapa do Estado do Rio Grande do Sul; (b) Mapa da região metropolitana de Porto Alegre, RS, situando o Parque Estadual de Itapuã.....10
- Figura 2 – Mapa do Parque Estadual de Itapuã, localizando os locais de coleta. A: praia das Pombas; B: lagoa Negra.....11
- Figura 3 – Vista geral do ponto de coleta na praia das Pombas (a); detalhe da vegetação marginal representada pelos sarandis (b).....12
- Figura 4 – Vista geral do ponto de coleta na lagoa Negra (a); detalhe da vegetação aquática (macrófitas) (b).....13
- Figura 5 – Frequência de ocorrência (FO) das ordens em relação ao número de espécies capturadas na praia das Pombas, no período de junho de 2002 e julho de 2003.....26
- Figura 6 – Relação entre o número de amostragens e o número cumulativo de espécies de peixes capturados com picaré e redes de espera na praia das Pombas, no período de junho de 2002 e julho de 2003.....27
- Figura 7 – Frequência de ocorrência total das espécies de peixes amostradas na praia das Pombas, entre o período de junho de 2002 e julho de 2003. (código das espécies na Tabela I).....28
- Figura 8 – Frequência de ocorrência das espécies de peixes amostradas com picaré (a) e redes de espera (b) na praia das Pombas, entre o período de junho de 2002 e julho de 2003. (código das espécies na Tabela I).....29
- Figura 9 – Variação mensal na abundância total do número de indivíduos, para a taxocenose de peixes da praia das Pombas, entre o período de junho de 2002 e julho de 2003.....30
- Figura 10 – Variação mensal na abundância total do número de indivíduos coletados com picaré (a) e com redes de espera (b), para a taxocenose de peixes da praia das Pombas, entre o período de junho de 2002 e julho de 2003.....31
- Figura 11 – Valores da captura sazonal em número de indivíduos amostrados na praia das Pombas, no período de

junho de 2002 e julho de 2003. Log (n+1)= número de indivíduos.....32

Figura 12 – Biomassa total das espécies capturadas através do picaré (a) e das redes de espera (b), na praia das Pombas, no período de junho de 2002 a julho de 2003. Log (n+1)= biomassa.....35

Figura 13 – Variação mensal da abundância total em biomassa, para a taxocenose de peixes da praia das Pombas, entre o período de junho de 2002 e julho de 2003, considerando (a) ambos os métodos de coleta, (b) somente o picaré e (c) somente redes de espera.....36

Figura 14 – Valores da captura sazonal, em biomassa, dos indivíduos capturados na praia das Pombas, no período de junho de 2002 e julho de 2003. Log (n+1)= biomassa.....37

Figura 15 – Variação mensal total dos valores relativos aos índices de diversidade (H'), equitabilidade (E), riqueza de Margalef (R) e dominância (D) aplicados à comunidade íctica da praia das Pombas, no período de junho de 2002 e julho de 2003.....40

Figura 16 – Variação mensal dos valores relativos aos índices de diversidade (H'), equitabilidade (E), riqueza de Margalef (R) e dominância (D) aplicados à comunidade íctica da praia das Pombas amostrada através do picaré (a) e com redes de espera (b), no período de junho de 2002 e julho de 2003.....41

Figura 17 – Variação mensal total dos valores relativos aos índices de diversidade (H'), equitabilidade (E), riqueza de Margalef (R) e dominância (D) aplicados aos valores de biomassa da comunidade íctica da praia das Pombas, no período de junho de 2002 e julho de 2003.....42

Figura 18 – Variação mensal dos valores relativos aos índices de diversidade (H'), equitabilidade (E), riqueza de Margalef (R) e dominância (D) aplicados aos valores de biomassa da comunidade íctica da praia das Pombas amostrada através do picaré (a) e das redes de espera (b), no período de junho de 2002 e julho de 2003.....43

Figura 19 – Distribuição da frequência relativa dos intervalos de classes de comprimento padrão (Lp) para as espécies de peixes capturadas na praia das Pombas, durante o período de junho de 2002 e julho de 2003.....44

- Figura 20 – Freqüência de ocorrência (FO) das ordens em relação ao número de espécies capturadas na lagoa Negra, no período de junho de 2002 e julho de 2003.....56
- Figura 21 – Relação entre o número de amostragens e o número cumulativo de espécies de peixes capturados com picaré e redes de espera na lagoa Negra, no período de junho de 2002 e julho de 2003.....57
- Figura 22 – Freqüência de ocorrência total das espécies de peixes amostradas na lagoa Negra, entre o período de junho de 2002 e julho de 2003. (código das espécies na Tabela IV).....58
- Figura 23 – Freqüência de ocorrência das espécies de peixes amostradas com picaré (a) e com redes de espera (b) na lagoa Negra, entre o período de junho de 2002 e julho de 2003. (código das espécies na Tabela IV).....59
- Figura 24 – Variação mensal na abundância total do número de indivíduos, para a taxocenose de peixes da lagoa Negra, entre o período de junho de 2002 e julho de 2003.....60
- Figura 25 – Variação mensal na abundância total do número de indivíduos, coletados com picaré (a) e com redes de espera (b), para a taxocenose de peixes da lagoa Negra, entre o período de junho de 2002 e julho de 2003.....61
- Figura 26 – Valores da captura sazonal em número de indivíduos amostrados na lagoa Negra, no período de junho de 2002 e julho de 2003. $\text{Log}(n+1)$ = número de indivíduos.....62
- Figura 27 – Biomassa total das espécies capturadas através do picaré (a) e com redes de espera (b), na lagoa Negra, no período de junho de 2002 a julho de 2003. $\text{Log}(n+1)$ = biomassa.....65
- Figura 28 – Variação mensal da abundância total em biomassa, para a taxocenose de peixes da lagoa Negra, entre o período de junho de 2002 e julho de 2003, considerando (a) ambos os métodos de coleta, (b) somente o picaré e (c) somente as redes de espera.....66
- Figura 29 – Valores da captura sazonal, em biomassa, dos indivíduos capturados na lagoa Negra, no período de junho de 2002 e julho de 2003. $\text{Log}(n+1)$ = biomassa.....67

Figura 30 – Variação mensal total dos valores relativos aos índices de diversidade (H'), equitabilidade (E), riqueza de Margalef (R) e dominância (D) aplicados à comunidade íctica da lagoa Negra, no período de junho de 2002 e julho de 2003.....70

Figura 31 – Variação mensal dos valores relativos aos índices de diversidade (H'), equitabilidade (E), riqueza de Margalef (R) e dominância (D) aplicados à comunidade íctica da lagoa Negra amostrada através do picaré (a) e com redes de espera (b), no período de junho de 2002 e julho de 2003.....71

Figura 32 – Variação mensal total dos valores relativos aos índices de diversidade (H'), equitabilidade (E), riqueza de Margalef (R) e dominância (D) aplicados aos valores de biomassa da comunidade íctica da lagoa Negra, no período de junho de 2002 e julho de 2003.....72

Figura 33 – Variação mensal dos valores relativos aos índices de diversidade (H'), equitabilidade (E), riqueza de Margalef (R) e dominância (D) aplicados aos valores de biomassa da comunidade íctica da lagoa Negra amostrada através do picaré (a) e com redes de espera (a), no período de junho de 2002 e julho de 2003.....73

Figura 34 – Distribuição da frequência relativa dos intervalos de classes de comprimento padrão (L_p) para as espécies de peixes capturadas na lagoa Negra, durante o período de junho de 2002 e julho de 2003.....74

Figura 35 – Variação mensal da temperatura da água na praia das Pombas, durante o período de junho de 2002 e julho de 2003.....83

Figura 36 – Variação mensal da temperatura da água na lagoa Negra, durante o período de junho de 2002 e julho de 2003.....84

Figura 37 – Variação mensal dos parâmetros relativos ao fotoperíodo (a) e à precipitação pluviométrica total (b), no Parque Estadual de Itapuã, durante o período de junho de 2002 e julho de 2003.....85

LISTA DE TABELAS

Tabela I – Lista de espécies capturadas na praia das Pombas, com picaré e redes de espera, bem como o número de indivíduos coletados em cada arte de pesca, número total de indivíduos e peso total (g) durante o período de junho de 2002 e julho de 2003. CE= código dado à espécie. Co: Constância de ocorrência (CO: constante; AS: acessória; AC: acidental).....24

Tabela II - Variação do comprimento padrão (Lp) para machos e fêmeas das espécies com maior abundância e frequência capturadas na praia das Pombas, durante o período de junho de 2002 e julho de 2003, juntamente com o teste de Kolmogorov-Smirnov.....46

Tabela III – Proporção sexual das espécies de peixes que foram mais abundantes e frequentes capturadas na praia das Pombas, durante o período de junho de 2002 e julho de 2003.....47

Tabela IV – Lista de espécies capturadas na lagoa Negra, com picaré e redes de espera, bem como o número de indivíduos coletados em cada arte de pesca, número total de indivíduos e peso total (g) durante o período de junho de 2002 e julho de 2003. CE= código dado à espécie. Co: Constância de ocorrência (CO: constante; AS: acessória; AC: acidental).....54

Tabela V – Variação do comprimento padrão (Lp) para machos e fêmeas das espécies com maior abundância e frequência capturadas na lagoa Negra, durante o período de junho de 2002 e julho de 2003, juntamente com o teste de Kolmogorov-Smirnov.....78

Tabela VI – Proporção sexual das espécies de peixes que foram mais abundantes e frequentes capturadas na lagoa Negra, durante o período de junho de 2002 e julho de 2003.....79

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivos caracterizar e comparar a ictiofauna da praia das Pombas e da lagoa Negra no que diz respeito à composição, ocorrência, abundância e diversidade de espécies, relacionando estes fatores com os parâmetros ambientais, tais como temperatura da água, pluviosidade e fotoperíodo. Estes ambientes estão localizados no Parque Estadual de Itapuã, situado no município de Viamão, Rio Grande do Sul. A praia das Pombas é banhada pelo lago Guaíba e se caracteriza por ser um ambiente aberto, apresentar fundo arenoso e águas rasas. Já a lagoa Negra, apresenta uma pequena comunicação com a laguna dos Patos e tem como principais características suas águas escuras devido a grande quantidade de matéria orgânica em suspensão que torna a água ácida e pela grande quantidade de macrófitas aquáticas. As coletas foram realizadas mensalmente, entre junho de 2002 e julho de 2003. Os indivíduos foram coletados com o auxílio de picaré e redes de espera, sendo estabelecido um ponto de coleta em cada um dos ambientes. Foram capturados 2160 indivíduos na praia das Pombas pertencentes a 44 espécies, onde 14 foram consideradas constantes, 5 acessórias e 26 acidentais. Dentre as espécies mais abundantes e freqüentes na praia das Pombas destacam-se *Astyanax fasciatus*, *A. jacuhiensis*, *Cyanocharax alburnus*, *Cyphocharax voga*, *Pachyurus bonariensis* e *Rineloricaria strigilata*. Na lagoa Negra, foram capturados 15.557 indivíduos, distribuídos em 44 espécies, onde 21 foram consideradas constantes, 8 acessórias e apenas 15 acidentais. As espécies *Astyanax eigenmanniorum*, *A. jacuhiensis*, *Cheirodon ibicuiensis*, *C. interruptus*, *Cyanocharax alburnus*, *Cyphocharax voga*, *Hisonotus nigricauda*, *Hyphessobrycon bifasciatus*, *H. luetkenii* e *Pseudocorynopoma doriae* foram as mais freqüentes e abundantes neste ambiente. Temporalmente a maior abundância, tanto em número de espécies quanto em biomassa, ocorreu nos meses referentes à primavera e ao verão, nos dois locais amostrados, sendo os menores valores encontrados nos meses onde a temperatura foi mais baixa. As diversidades numéricas e por biomassa também foram mais elevadas nos meses quentes. A praia das Pombas mostrou-se significativamente mais diversa quanto ao número de indivíduos, devido a equitabilidade entre as espécies, enquanto a

lagoa Negra apresentou uma maior dominância e menor diversidade devido a grande abundância de algumas espécies. Quanto à diversidade por biomassa, a lagoa Negra foi significativamente mais diversa, uma vez que nas Pombas, houve grande dominância de algumas espécies em relação ao peso. Foram estimados, ainda, alguns aspectos relacionados aos parâmetros populacionais como proporção sexual e dimorfismo entre o tamanho de machos e fêmeas para as espécies mais abundantes e freqüentes. Na praia das Pombas, apenas as populações de *C. voga* e *P. bonariensis* apresentaram proporção sexual diferente de 1:1 e as espécies de *A. fasciatus* e *A. jacuhiensis* apresentaram dimorfismo sexual, com fêmeas maiores que os machos. Na lagoa Negra, as espécies *A. eigenmanniorum*, *C. ibicuiensis* e *H. luetkenii* mostraram diferenças quanto à proporção de machos e fêmeas. As espécies *C. ibicuiensis* e *C. voga* apresentaram dimorfismo sexual quanto ao tamanho. A utilização do picaré e das redes de espera neste estudo possibilitou a captura de indivíduos de diferentes classes de comprimento, sendo os menores indivíduos capturados com o picaré e os maiores, com as redes de espera. O picaré mostrou-se mais eficiente quanto ao número de espécies e de indivíduos capturados tanto na praia das Pombas quanto na lagoa Negra, sendo mais representativo neste último ambiente. A partir dos resultados encontrados neste trabalho, pode-se concluir que ocorre sazonalidade no padrão de distribuição das comunidades ícticas em questão. O aumento da diversidade e da abundância nos períodos mais quentes do ano pode ser resultado da maior atividade reprodutiva das espécies ou do aumento na disponibilidade de alimento neste período.

INTRODUÇÃO

Comunidades de Peixes

A fauna de peixes encaixa-se no conceito de taxocenose (CNPq, 1987), uma vez que constitui-se em um grupo representativo da comunidade biótica dos ambientes aquáticos.

O principal objetivo da ecologia de comunidades é o reconhecimento dos mecanismos e processos responsáveis pelas diferenças e similaridades entre as diversas comunidades (Argermeier & Karr, 1983). Segundo Pianka (1983), os estudos que tratam da estrutura de uma comunidade têm como objetivo estabelecer as várias formas pelas quais as espécies constituintes interagem entre si.

O estudo de comunidades de peixes envolve uma síntese de fatores ambientais e das interações bióticas, podendo a estrutura de uma comunidade ser analisada sobre vários aspectos, utilizando-se parâmetros como diversidade, riqueza e equitabilidade de espécies, bem como aqueles relativos às variações temporais e de suas abundâncias (Wootton, 1990).

Trabalhos de levantamento ictiológico associados à bioecologia da fauna de peixes foram realizados por Chao *et al.* (1982 e 1985) na laguna do Patos, com o objetivo de caracterizar a ictiofauna quanto à composição qualitativa e quantitativa das espécies, avaliação espacial e temporal da frequência de ocorrência e abundância relativa das espécies e à diversidade de espécies.

Certamente, as características ambientais do ecossistema exercem influências sobre a estrutura das populações e regulam a função de uma comunidade de peixes (Yáñez-Arancibia *et al.*, 1988). Segundo estes autores, diferentes espécies de peixes podem desenvolver mecanismos adaptativos para associar suas histórias de vida com as condições físicas do habitat e também, minimizar as interações biológicas como a competição e predação.

Segundo Amezcua-Linares (1977), a ocorrência de uma determinada espécie de peixe em um dado local depende de fatores como a sazonalidade, condições físico-químicas da água e principalmente, da disponibilidade de alimento. Lowe-McConnell (1975) relata que as comunidades de peixes em riachos tropicais são afetadas por mudanças estacionais, devido à expansão ou à

contração do ambiente aquático. De maneira geral, as variações espaço-temporais na composição e abundância de espécies de peixes de água doce, no Brasil, têm sido estudadas principalmente em ambientes sujeitos a ciclos sazonais de inundação, os quais exercem grande influência sobre a ictiofauna (Lowe-McConnell, 1987; Agostinho *et al.*, 1995).

Fialho (1998) e Lucena *et al.* (1994), estudando a comunidade de peixes em diferentes ambientes aquáticos no Rio Grande do Sul, relatam que nos períodos de primavera e verão há uma maior produtividade, tanto em número de espécies quanto em biomassa.

Variações sazonais na assembléia de peixes foram estudadas por Spach *et al.* (2003) indicando a importância Baía de Paranaguá (PR) como criadouro de diversas espécies de peixes. Outros autores a abordarem este tema foram Silvano *et al.* (2000) no rio Juruá, na Amazônia brasileira, relatando a importância das variações sazonais na estrutura da comunidade de peixes e Pereira (1994), constatando a associação entre flutuações sazonais e a abundância e diversidade de peixes demersais na barra do estuário da laguna dos Patos (RS). Bertaco *et al.* (1998) encontraram diferenças sazonais na abundância de duas espécies de Characidae do lago Guaíba (RS), sendo que os indivíduos jovens de ambas espécies foram mais abundantes nos meses quentes.

A integridade biológica de uma comunidade de peixes é um indicador sensível do estresse direto e indireto do ecossistema aquático, tendo grande aplicação em monitoramento biológico para avaliar a degradação ambiental (Fausch *et al.*, 1990). Sendo assim, o estudo da comunidade de peixes é um componente essencial de muitos programas de avaliação da qualidade da água, uma vez que os peixes são indicadores particularmente sensíveis às condições da qualidade da água. Influências humanas, tais como variações químicas ou modificações físicas no habitat, podem alterar as comunidades de peixes. Estas variações podem ser detectadas através de alterações no tamanho dos indivíduos, nos grupos funcionais, na diversidade de espécies e na abundância relativa (Wootton, 1990).

Estudos abordando efeitos da influência humana sobre a estrutura das comunidades de peixes foram realizados por Wolter *et al.* (2000), em cursos d'água em Berlim; Fitzgerald *et al.* (1997), em riachos no Canadá; Smith &

Barrela (2000), em lagoas marginais do rio Sorocaba, SP e Araújo & Santos (2001), no reservatório de Lajes, RJ. Nestes trabalhos foi constatado que perturbações antrópicas tais como poluição da água, desmatamento, assoreamento, urbanização e introdução de espécies exóticas contribuem para diminuir a diversidade e estabilidade desses ambientes alterando assim, a estrutura das comunidades de peixes.

Ictiofauna

Os peixes constituem o grupo mais diversificado entre os vertebrados, com cerca de 22.000 espécies descritas, o que corresponde a aproximadamente 50% do total de vertebrados somados (Groombridge, 1992). Estima-se, somente para a região Neotropical, cerca de 8.000 espécies de peixes de água doce (Schaefer, 1998). No entanto, apesar da grande riqueza de espécies e das complexas inter-relações entre seus componentes, estudos sobre biologia e ecologia referentes à ictiofauna da região Neotropical permanecem escassos (Lowe-McConnell, 1987; Böhlke *et al.*, 1978).

O Rio Grande do Sul apresenta três bacias hidrográficas principais, sendo a bacia do rio Uruguai a maior e mais diversificada, com cerca de 230 espécies de peixes de água doce (Luiz R. Malabarba, com. pess.). O sistema do rio Tramandaí corresponde a menor bacia hidrográfica do Estado, com cerca de 100 espécies de peixes e apresenta ainda, alto grau de endemismo. A terceira bacia hidrográfica corresponde ao sistema da laguna dos Patos, onde estão inseridos os ecossistemas aquáticos do Parque Estadual de Itapuã. Malabarba (1989), realizou um levantamento da ictiofauna da bacia da laguna dos Patos no qual foi apresentada uma listagem de 106 espécies de peixes de água doce. Atualmente, são estimadas cerca de 150 espécies para este sistema hidrográfico (Luiz R. Malabarba, com. pess.).

Segundo Esteves *et al.* (1984) no Rio Grande do Sul, além da laguna dos Patos, há um expressivo número de lagoas, banhados, canais e estuários que se constituem em um sistema natural razoavelmente preservado. No entanto, apesar da ictiofauna de água doce do Estado ser bastante conhecida no aspecto sistemático, com novas espécies de peixes sendo descritas continuamente, informações sobre biologia e ecologia destes organismos são ainda incipientes.

O bom índice de conservação dos recursos naturais do Parque Estadual de Itapuã, juntamente com a diversidade de ambientes aquáticos da área, permite a preservação de parte considerável desta biodiversidade, sendo sua proteção um dos objetivos do Plano de Manejo do Parque (Secretaria da Agricultura e Abastecimento, 1997). Entre os ambientes aquáticos protegidos do Parque listados no Plano de Manejo estão a lagoa Negra, os charcos temporários, os arroios dos morros graníticos e as margens do lago Guaíba e da laguna dos Patos.

Trabalhos sobre a fauna de peixes do Parque Estadual de Itapuã foram realizados por Grosser & Hahn (1981) na lagoa Negra e por Lucena *et al.* (1994) na praia das Pombas, dos quais compilou-se a ocorrência de 60 espécies, sendo esta lista apresentada no Plano de Manejo do Parque (Secretaria de Agricultura e Abastecimento, 1997). A partir de então, vários programas de pesquisa sobre a fauna de peixes do Parque foram realizados nos diferentes ambientes, como nas Lagoinhas, no arroio Pedreira, na praia das Pombas e na praia de Fora. No entanto, a maioria destes trabalhos foi apresentada em forma de relatórios não havendo a publicação dos dados.

OBJETIVOS

Frente à escassez de informações em relação às comunidades de peixes no Rio Grande do Sul e em especial aos ambientes aquáticos do Parque Estadual de Itapuã, faz-se importante o conhecimento da taxocenose de peixes de dois dos principais ambientes do Parque, a praia das Pombas e a lagoa Negra. Assim, este trabalho tem por objetivos caracterizar e comparar a ictiofauna destes ambientes, no que diz respeito à:

- composição qualitativa da ictiofauna da praia das Pombas e da lagoa Negra, no Parque Estadual de Itapuã;
- frequência de ocorrência e abundância relativa das espécies numa escala temporal e espacial;
- diversidade das espécies nos dois ambientes juntamente com os componentes de riqueza, equitabilidade e dominância;
- possíveis relações de fatores ambientais como fotoperíodo, temperatura da água e pluviosidade com a estrutura de tais comunidades.

ÁREA DE ESTUDO

O Parque Estadual de Itapuã ocupa uma área de 5.566 hectares, estando localizado a 57 Km ao sul de Porto Alegre, no Distrito de Itapuã, município de Viamão, Rio Grande do Sul (Figura 1). Os limites do Parque são, ao norte, a área remanescente da Fazenda Santa Clara, hoje Hospital Colônia de Itapuã; ao sul, o Beco Santa Fé; à leste a laguna dos Patos e à oeste o lago Guaíba. Os sistemas hídricos do Parque inserem-se no sistema hidrográfico da laguna dos Patos, estando o Pontal de Itapuã localizado na margem esquerda da conjunção do lago Guaíba com a laguna dos Patos.

A região de Itapuã é, limnologicamente de águas doces, no entanto, ocorre certa influência de águas de origem marinha provenientes do canal de ligação da laguna dos Patos, ao sul, com o mar em Rio Grande. Este fato ocorre principalmente em períodos de poucas chuvas, onde a cunha salina espalha-se pela laguna dos Patos, possibilitando a presença de espécies de peixes de origem marinha nestes ambientes (Volkmer-Ribeiro, 1981).

O Parque Estadual de Itapuã é uma reserva ecológica criada em 1973, apresentando a última amostra do ecossistema e paisagem original da região metropolitana de Porto Alegre, com campos, dunas, lagos, lagoas, ilhas, praias e morros às margens do lago Guaíba e da laguna dos Patos. Um dos principais fatores para a definição de suas características físico-geográficas é o embasamento rochoso, que é representado basicamente pelas rochas graníticas. A distribuição dos afloramentos destas rochas condiciona a topografia e a geomorfologia de Itapuã. Nesta região coexistem dois tipos de relevo: o Escudo Sul-Riograndense, representado pelas coxilhas e morros, e a Planície Costeira, caracterizado pelas extensas superfícies horizontais e planas, ou levemente onduladas (UFRGS, 1982).

A região das praias e do Pontal das Desertas sofreu quatro transgressões marinhas, a última ocorrendo há cerca de cinco mil anos atrás, resultando no surgimento da atual planície sedimentar arenosa, ainda em formação (UFRGS, 1982).

Segundo o sistema de W. Köppen, o clima local é o subtropical úmido (Cfa), com chuvas bem distribuídas ao longo do ano e verões quentes. Os ventos

predominantes são os de leste, produzidos pelo anticiclone semipermanente do Atlântico Sul ou pelos anticiclones móveis associados à frente polar atlântica; no inverno, devido à maior potência destes anticiclones móveis, predominam os ventos do sul ou sudoeste. As precipitações variam entre 1000 e 1200 mm anuais, sendo mais intensas e de natureza cicloneal-frontal durante o inverno, e associadas às linhas de instabilidade ou às passagens frontais durante o verão. As temperaturas médias anuais oscilam em torno dos 19°C, sem que se verifiquem amplitudes térmicas excessivas (UFRGS, 1982).

Praia das Pombas

A praia das Pombas, localizada no início do Parque, está situada entre a praia da Onça, ao sul e a praia de Itapuã, ao norte. Esta praia apresenta forma de baía, sendo banhada pelo lago Guaíba (Figura 2).

O lago Guaíba compreende um dos mais importantes recursos hidrográficos do Estado. Com cerca de 470 quilômetros quadrados de superfície, é formado pelos rios Jacuí, dos Sinos, Caí e Gravataí e apresenta uma profundidade média de 2 metros. Com cerca de 50 quilômetros de comprimento, estende-se desde o Delta do Jacuí, ao Norte, até o Pontal de Itapuã (no Farol), ao Sul, onde apresenta profundidade máxima de 31 metros (Menegat *et al.*, 1998).

O lago Guaíba não apresenta muitas oscilações sazonais no nível d'água, variando apenas cerca de 1 metro (mínimo no verão, máximo no inverno; DNAEE, 1983). Sua dinâmica hidrológica é pouco estudada, mas parece ser determinada pelas interações entre as variações de maré que influenciam a laguna dos Patos, direção dos ventos predominantes e, aporte de água de seus principais afluentes. A temperatura média da água oscila entre 13° e 27°C (DNAEE, 1983).

O ponto de coleta está situado nas imediações do trapiche da praia das Pombas (30° 20' 44,6" S e 51° 01' 32,6" O) e é caracterizada por apresentar águas livres e claras, fundo arenoso e profundidade média de 1,5 metros (Secretaria da Agricultura e Abastecimento, 1997). A vegetação das margens é de mata de restinga identificadas principalmente pelos sarandis (*Cephalanthus glabratus*), corticeiras-do-banhado (*Erythrina cristagalli*), os maricás (*Mimosa bimucronata*) e pelos juncos (*Cyperus* spp. e *Scirpus* spp.) (observ. pess.) (Figura 3b).

Lagoa Negra

A lagoa Negra, localizada no Pontal das Desertas (Figura 2), ocupa uma área de 1750 hectares e está separada da laguna dos Patos por um terreno arenoso constituído de dunas quase totalmente cobertas por vegetação herbácea, e também arbustiva e arbórea, formando capões (Grosser & Hahn, 1981). Na margem da lagoa oposta ao Parque, o terreno é plano, sendo utilizado para a criação de gado. Podem ainda ser observados antigos canais de irrigação para cultivos de arroz e ainda, algumas áreas com *Eucalyptus* sp. às margens da lagoa, remanescentes de antigo plantio.

A lagoa não é um ambiente totalmente fechado. Embora seu canal de ligação com a laguna dos Patos tenha sido interrompido há vários anos por uma barragem de terra (taipa), durante a época de chuvas ocorre a comunicação entre estes dois ambientes.

De acordo com o Plano de Manejo do Parque (Secretaria da Agricultura e Abastecimento, 1997), as principais características ambientais da lagoa Negra são representadas por suas águas estáveis, fundo arenoso e lodoso, grande diversidade de plantas aquáticas e profundidades de até três metros. Estudos de caráter limnológico sobre a lagoa Negra foram realizados por Volkmer-Ribeiro (1981). Dentre as principais características da água deste local destacam-se: pH de ácido a bastante ácido (5,2 a 6,8), conteúdo de matéria orgânica de alto a muito alto (13 a 54,5 mg/l), conteúdo de oxigênio dissolvido com valores quase altos a médios (4,56 a 10,22%) e temperatura variando entre 10° e 30°C. Considerando-se a cor escura característica da lagoa, a pequena concentração de carbonatos e bicarbonatos, o pH ácido e sua baixa condutividade, além da grande quantidade de matéria orgânica no sedimento do fundo e em suspensão, a lagoa Negra está incluída na série de “águas negras” proposta por Ruttner (1963), sendo assinalada como a única lagoa de águas escuras da Planície Costeira do Rio Grande do Sul. A coloração destas águas deve-se a dois fatores: ao solo do tipo pod-solo húmico férrico e à alta concentração de macrófitas, cujo produto final é a matéria orgânica parcialmente degradada em suspensão, semelhante às encontradas em turfeiras.

O ponto de coleta (Figura 4) está localizado na margem leste da lagoa próximo a um dos antigos canais de irrigação (30° 21' 35,5" S e 50° 58' 34" O) e

se caracteriza pela baixa transparência devido ao elevado teor de matéria orgânica particulada em suspensão na água. O fundo é lodoso e as coletas foram realizadas a uma profundidade média de aproximadamente 1,5 metros. Quanto à vegetação aquática, predominam os juncos (*Scirpus californicus*) em formações esparsas junto às margens onde, em alguns pontos, encontra-se grande quantidade de macrófitas aquáticas principalmente o chamado repolho-d'água (*Pistia stratiotis*), a salvinia (*Salvinia* sp.), a soldanela-d'água (*Nymphoides indica*) e os aguapés (*Eicchornia* spp.), além de algumas gramíneas (observ. pess.) (Figura 4b).

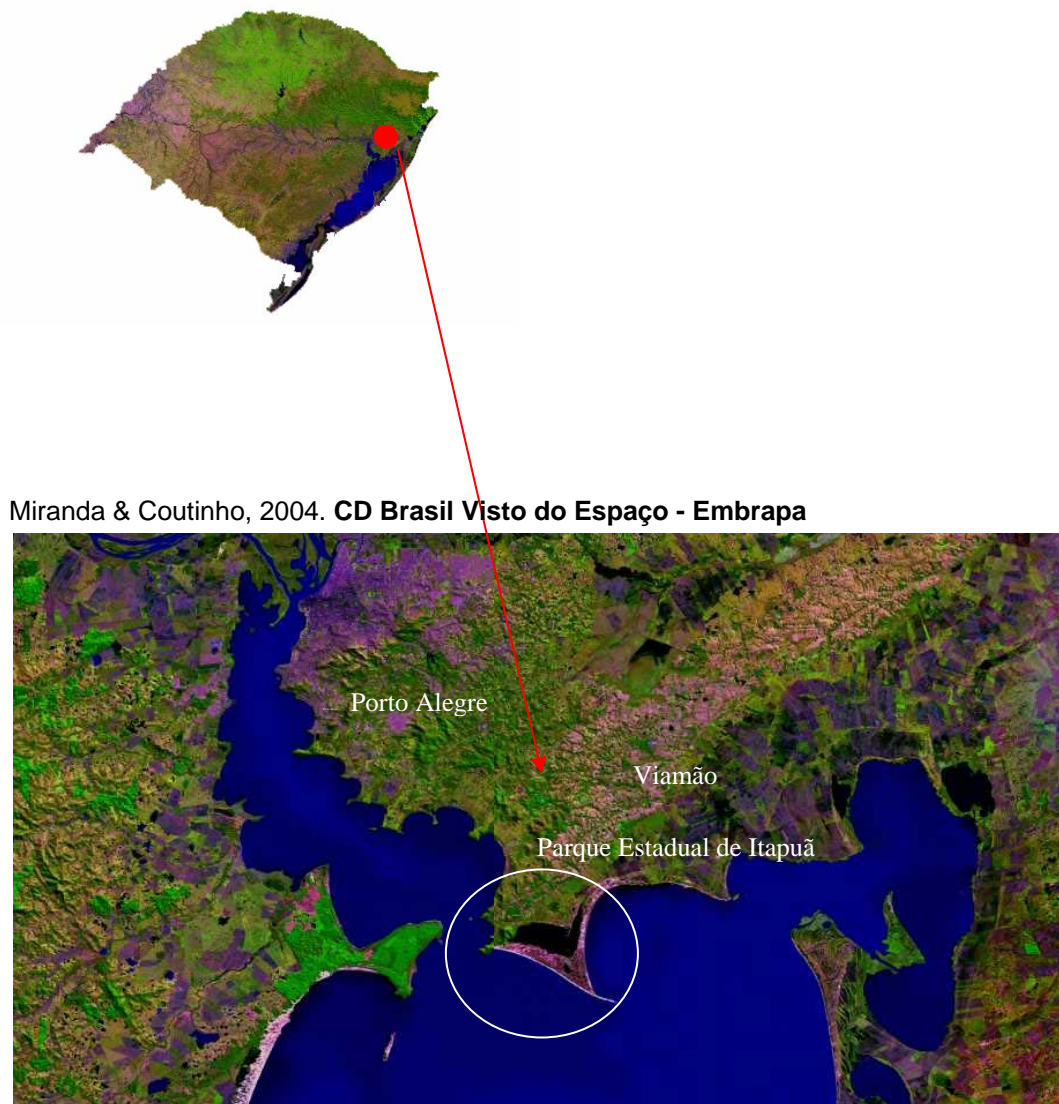


Figura 1 – Mapa do Estado do Rio Grande do Sul (a); Mapa da região metropolitana de Porto Alegre, RS, situando o Parque Estadual de Itapuã (b).

Miranda & Coutinho, 2004. CD Brasil Visto do Espaço - Embrapa



Figura 2 – Mapa do Parque Estadual de Itapuã, localizando os locais de coleta. A: praia das Pombas; B: lagoa Negra.

(a)



(b)



Figura 3 – Vista geral do ponto de coleta na praia das Pombas (a); detalhe da vegetação marginal representada pelos sarandis (b).

(a)



(b)



Figura 4 – Vista geral do ponto de coleta na lagoa Negra (a); detalhe da vegetação aquática (macrófitas) (b).

MATERIAIS E MÉTODOS

Amostragens

A ictiofauna da praia das Pombas e da lagoa Negra foi amostrada através de coletas mensais, realizadas de junho de 2002 a julho de 2003, com exceção do mês de dezembro de 2002, por falta de apoio logístico. O horário de coleta foi entre 09:00 e 18:00 horas.

Os indivíduos foram capturados com rede de arrasto do tipo picaré e com redes de espera. Estes dois tipos de artes de pesca foram empregados com a finalidade de capturar uma amostra mais representativa da comunidade em estudo, uma vez que as redes de espera coletam principalmente a indivíduos de maior tamanho e o picaré geralmente captura indivíduos menores.

Em cada ponto amostral utilizou-se uma bateria de redes de espera com malhagens de 1,5; 2,0; 2,5; 3,0 e 3,5 cm entrenós adjacentes, as quais foram dispostas perpendicularmente à margem a uma distância de, aproximadamente 2 metros, sendo a maior malha colocada na maior profundidade. Cada rede possui uma dimensão padronizada de 20 m de comprimento por 1,5 m de altura, totalizando assim, em cada ponto, 150 m² de rede. O esforço de captura foi constante em cada mês, uma vez que as redes permaneciam na água durante 5 horas em cada ponto de amostragem.

O picaré consiste de uma rede de arrasto com 10 m de comprimento, 2,5 m de altura e malha de 0,5 cm entrenós adjacentes, apresentando bóias na parte superior e chumbo na inferior. Os arrastos foram realizados por duas pessoas, perpendicularmente à margem, com um esforço de captura de cinco arrastos por ponto/mês. O tempo utilizado para os arrastos foi de aproximadamente uma hora em cada mês de coleta, sendo os arrastos realizados no turno da manhã em ambos os pontos.

Nos pontos de coleta foram medidas as temperatura do ar e da água. Os dados de pluviosidade foram obtidos no Oitavo Distrito de Meteorologia – Serviço de Observação e Meteorologia Aplicada de Porto Alegre. O horário do nascer e pôr-do-sol e o cálculo do fotoperíodo foram obtidos através do programa de computador SkyMap, correlacionando as datas às coordenadas do local de coleta.

Os indivíduos capturados foram separados, ainda em campo, de acordo com o local de coleta, tipo de rede e malha e fixados em formalina 10 %.

Registro de dados em laboratório

Em laboratório, os peixes foram transferidos para etanol 70⁰ GL e identificados ao nível de espécie através de chaves taxonômicas (Reis, 1983; Buckup & Reis, 1985; Reis & Malabarba, 1988; Malabarba, 1988; Mallmann, 1990; Reis *et al.*, 1990).

De cada indivíduo foram registrados os seguintes dados:

- Comprimento padrão (Lp) em mm, que é a distância da ponta do focinho até o final do pedúnculo caudal, medido com o paquímetro digital de precisão 0,01 mm;
- Peso total (Wt) em g, medido em balança digital de precisão 0,0001 g;
- Sexo, identificado através da análise macroscópica das gônadas.

Para as espécies mais abundantes, o sexo foi registrado a partir de uma subamostragem aleatória de 40 indivíduos.

Análise dos dados

Composição da Comunidade

O primeiro passo para se estudar a estrutura de uma comunidade de peixes consiste no estabelecimento da lista de espécies que a compõe, o que auxilia na comparação e descrição das comunidades.

Para analisar os dados da estrutura das comunidades foram feitas matrizes onde foi registrado, para cada mês de coleta, o ponto amostral, a espécie, o tipo de rede, a malhagem, número de indivíduos e sua biomassa, a fim de determinar as espécies mais abundantes e calcular suas freqüências relativas.

A abundância de cada espécie amostrada foi representada pelo número de indivíduos e pela sua biomassa. Para o estudo da variação temporal da abundância das espécies esses valores, além de serem analisados mensalmente, foram também analisados por estações do ano. Estas estações foram consideradas como: inverno de 2002 (junho, julho e agosto); primavera de 2002 (setembro, outubro e novembro); verão de 2002/03 (dezembro, janeiro e fevereiro); outono de 2003 (março, abril e maio) e inverno de 2003 (junho e julho).

Com o intuito de resumir a informação de um grande número de dados em um único valor, foram empregados os seguintes índices ecológicos:

- Constância de Ocorrência (Dajoz, 1983): A participação de determinada espécie na comunidade é fornecida através da constância de sua participação, considerando o período total de amostragens e é calculada através da seguinte fórmula:

$$C = (P/Q) \times 100$$

onde,

C = constância de ocorrência da espécie;

P = número de amostras em que a espécie ocorreu;

Q = número total de amostras.

Foram consideradas espécies constantes aquelas que estiveram presentes em mais de 50% dos meses amostrados; acessórias aquelas presentes de 25 a 50% inclusive e acidentais as inferiores a 25% (Nupelia, 1987).

- Diversidade de espécies pelo Índice de Shannon & Wiener (Pielou, 1975):

$$H' = - \sum (p_i \cdot \log \cdot p_i)$$

onde,

p_i = proporção da espécie i ao total capturado.

O índice de diversidade pode também ser calculado empregando os valores de biomassa e consiste de uma modificação proposta por Wilhn (1968) da fórmula de Shannon & Wiener onde é utilizado o peso dos indivíduos, em gramas, ao invés do número de indivíduos. Todos os cálculos destes índices foram efetuados sobre Logarítimo Natural.

Para detectar possíveis diferenças significativas entre os valores de diversidade encontrados para os tipos de rede e locais de coleta foi utilizado o teste t com nível de significância de 95% (Zar, 1999).

Para verificar possíveis correlações entre os valores de diversidade e os dados abióticos, foi aplicado o teste estatístico não paramétrico de Spearman (Zar, 1999).

- Riqueza de Espécies (Margalef, 1969), dada pela seguinte fórmula:

$$D = (S - 1) / \log N$$

onde,

D = índice de riqueza;

S = número de espécies;

N = número de indivíduos.

- Grau de dominância entre as espécies, determinado pelo Índice de Simpson (Pielou, 1975), através da fórmula:

$$D = \sum p_i^2$$

onde,

p_i = proporção da espécie i na comunidade.

- Equitabilidade ou uniformidade na distribuição dos indivíduos entre as espécies presentes, calculada através do Índice de Equitabilidade de Pielou (1975):

$$E = H' / H_{\text{máx.}}$$

onde,

$H_{\text{máx.}}$ = $\log S$ (número de espécies).

Os dados de frequência de ocorrência e abundância foram transformados em $\log(n+1)$ para diminuir os efeitos das espécies dominantes, proporcionando assim, uma melhor visualização e uniformidade aos valores nos gráficos (Sokal & Rohlf, 1995).

Os índices de diversidade de Shannon & Wiener, Riqueza de Margalef, Dominância de Simpson e Equitabilidade de Pielou foram calculados com o auxílio do programa de computação DIVERS (Pérez-López & Sola-Fernandez, 1993). O teste t, por sua vez, foi calculado através do programa DIVERT (Smith, 1992).

Similaridade

Para as comparações de similaridade ictiofaunística entre os locais de coleta e as artes de pesca empregadas foi utilizado o índice de similaridade de Jaccard (Southwood, 1978), através da fórmula:

$$C_j = j / (a + b - j)$$

onde, j = número de espécies encontradas em ambos os locais; a = espécies do ponto A e b = espécies do ponto B. Este índice varia de 0 a 1, sendo que quanto mais próximos os valores de 1, maior a similaridade de espécies entre os dois pontos. Um índice igual a 1 indica completa similaridade (os dois locais apresentam as mesmas espécies) e igual a 0 (zero) indica que estes locais são dissimilares e não apresentam nenhuma espécie em comum.

Estrutura das Populações

Para a análise da estrutura populacional quanto à sua composição em comprimento, foram obtidas as distribuições das freqüências relativas (%) das classes de comprimento para as espécies mais abundantes e freqüentes em todo o período de amostragem. A amplitude das classes de comprimento nas diferentes espécies foi estabelecida através da regra de Sturges (Vieira, 1991):

$$h = R/K$$

onde,

h = amplitude das classes;

$R = X_M - X_m$, correspondendo: R = amplitude total dos dados;

X_M = maior valor assumido pela variável e

X_m = menor valor assumido pela variável.

$K = 1 + 3,222 \cdot \log n$, sendo n = tamanho da amostra.

Às distribuições de freqüências de classes de comprimento padrão de machos e fêmeas, foi aplicado o teste não paramétrico de Kolmogorov-Smirnov (Siegel, 1975), para verificar a ocorrência ou não de dimorfismo sexual em relação ao tamanho atingido por ambos os sexos.

A proporção sexual foi estimada através das freqüências de machos e fêmeas das espécies mais abundantes e freqüentes durante o período de estudo. Os resultados foram testados através do χ^2 com o emprego, quando necessário, da correção de Yates (Zar, 1999) para a verificação da existência ou não de diferenças significativas na proporção sexual.

RESULTADOS

Foram realizadas 13 amostragens no período compreendido entre junho de 2002 e julho de 2003, tanto na praia das Pombas como na lagoa Negra.

Praia das Pombas

Ictiofauna

Foram capturados 2160 indivíduos, 1600 com rede do tipo picaré e 560 com redes de espera. Estes indivíduos estão distribuídos em 6 ordens, 17 famílias e 44 espécies que estão listadas na Tabela I, juntamente com seus códigos e denominações regionais.

Dentre estas espécies, 32 foram capturadas com picaré e 26 através de redes de espera, sendo que apenas 14 espécies foram comuns as duas artes de pesca (Tabela I). O comprimento padrão das espécies capturadas no picaré variou de 12,8 a 290 mm, havendo uma maior concentração de indivíduos entre 20 e 60 mm. Em relação às espécies capturadas nas redes de espera, houve uma variação de 60,6 a 290 mm no comprimento padrão, com um maior número de indivíduos entre 70 e 170 mm.

As ordens Characiformes e Siluriformes foram as mais representativas quanto ao número de espécies, correspondendo a 36,4% (16 espécies) e 27,3% (12 espécies), respectivamente (Figura 5).

Do total de indivíduos capturados, cinco espécies corresponderam a 79,1% do número de indivíduos capturados: *Cyanocharax alburnus*, *Astyanax fasciatus*, *Cyphocharax voga*, *Pachyurus bonariensis* e *Astyanax jacuhiensis*. Oito espécies contribuíram com 83,5% em peso, que foram: *C. voga*, *P. bonariensis*, *Loricariichthys anus*, *Pimelodus maculatus*, *Crenicichla punctata*, *A. fasciatus*, *Lycengraulis grossidens* e *A. jacuhiensis* (Tabela I).

Através da figura 6, que mostra a frequência cumulativa das espécies ícticas da praia das Pombas, pode-se observar que, embora tenha sido capturada uma nova espécie na última coleta, a comunidade diurna e marginal deste ambiente foi amostrada efetivamente.

Constância

Através da frequência de ocorrência das espécies capturadas durante o período estudado (Figura 7), tanto nas redes de espera quanto no picaré, verificou-se que 13 espécies foram consideradas constantes. Destas, *A. fasciatus*, *C. alburnus* e *Rineloricaria strigilata* ocorreram em todos os meses de amostragem. Dentre as demais espécies, cinco foram consideradas acessórias e 26 acidentais.

Analisando a frequência de ocorrência por artes de pesca, observou-se que, das espécies capturadas no picaré (Figura 8a), seis foram consideradas constantes, sendo que apenas a espécie *C. alburnus* foi capturada em todas as amostragens. Quatro espécies foram consideradas acessórias com esta arte de pesca e 22 acidentais.

Através das redes de espera (Figura 8b), foram capturadas oito espécies constantes, sendo que nenhuma destas foi encontrada em todo o período de estudo. Cinco espécies foram consideradas acessórias e apenas 13 acidentais.

Abundância

Analisando-se a variação da abundância total (Figura 9), ou seja, o número de indivíduos coletados em cada mês do ano, observa-se que as maiores abundâncias ocorreram nos meses de setembro de 2002 e janeiro de 2003.

A maior abundância no picaré (Figura 10a) também foi constatada nos meses de setembro de 2002 e janeiro de 2003. Já nas redes de espera (Figura 10b), um maior número de indivíduos foi capturado no mês de junho de 2002 devido a uma captura expressiva de exemplares de *C. voga*, seguido dos meses de outubro de 2002 e janeiro de 2003.

Sazonalmente (Figura 11), o lambari *C. alburnus* foi a espécie mais abundante em três das cinco estações do ano amostradas, não o sendo no inverno de 2002 e no verão de 2003, onde outra espécie de lambari, *A. fasciatus* representou as maiores abundâncias. O curimatídeo *C. voga* foi mais abundante durante o inverno e primavera de 2002 e verão de 2003. A espécie *P. bonariensis* foi bastante abundante durante o verão e outono de 2003. O siluriforme *R. strigilata* apresentou uma alta abundância no outono e inverno de 2003. Na primavera de 2002, houve alta abundância de alevinos de peixe-rei, que não

puderam ser identificados ao nível de espécie, sendo aqui denominados *Odontesthes* sp (jovens).

Além da abundância numérica, a comunidade de peixes da praia das Pombas também foi analisada através da biomassa. Foi registrado um total de 32.734,8 g, sendo que a maior biomassa foi representada pela espécie *C. voga* com 14.803,2 g, seguida por *P. bonariensis* com 3.227,4 g (Tabela I). A biomassa total dos indivíduos capturados através do picaré foi de 3.630,8 g, onde o lambari *A. fasciatus* foi a espécie que obteve maior biomassa, com 731,9 g, seguido por *P. maculatus* com 595,9 g (Figura 12a). Através das redes de espera obteve-se uma biomassa de 29.104,0 g, tendo as espécies *C. voga* e *P. bonariensis* representado as maiores biomassas, com 14.607,5 g e 3.064,8 g, respectivamente (Figura 12b).

Através da variação da biomassa total ao longo dos meses (Figura 13a) observa-se uma maior biomassa nos meses de junho e outubro de 2002. No entanto, a biomassa dos peixes coletados com picaré (Figura 13b) foi mais elevada nos meses de janeiro, março e abril de 2003. A biomassa obtida nas redes de espera seguiu o mesmo padrão da biomassa total (Figura 13c). Igualmente aos dados numéricos, o mês de junho de 2002 apresentou os valores de biomassa elevados devido à alta captura de *C. voga*.

A variação da abundância específica, por estações do ano, (Figura 14), mostrou que a espécie *C. voga* apresentou uma biomassa elevada em praticamente todas as estações, sendo mais representativa no inverno e primavera de 2002 e inverno de 2003. A espécie *P. bonariensis* também teve biomassa alta em todas as estações. O lambari *A. fasciatus* apresentou a maior biomassa no verão de 2003. O siluriforme *Loricariichthys anus* foi mais abundante em biomassa no verão e outono de 2003. A espécie *C. alburnus* é um lambari de pequeno porte que, embora tenha sido mais abundante em número de indivíduos, apresentou pouca representatividade em biomassa, sendo substituída por espécies de maior tamanho.

Diversidade, Equitabilidade, Riqueza e Dominância

Quanto aos índices ecológicos aplicados ao número total de indivíduos capturados, observou-se uma diversidade e riqueza de Margalef na praia das

Pombas de 2,1 e 5,6, respectivamente. Estes valores apresentaram-se altos pois houve uma baixa dominância neste ambiente (0,2).

Em relação aos métodos de coleta empregados, foi nas redes de espera que se obteve uma maior diversidade (2,0) em comparação ao picaré (1,9). O teste t aplicado mostrou que estes valores diferem significativamente ($p=0,00001$). A equitabilidade também foi mais alta nas redes (0,8) do que no picaré (0,5), refletindo no maior índice de diversidade.

Segundo a Figura 15, que mostra a variação dos valores dos índices ecológicos ao longo dos meses, observa-se uma maior diversidade e riqueza nos meses de outubro e novembro de 2002. A diversidade foi elevada pois nestes meses a equitabilidade também foi elevada em decorrência de uma baixa dominância. No mês de setembro de 2002 houve uma captura expressiva de *C. alburnus*, que refletiu em um maior índice de dominância, desencadeando assim, o valor mais baixo no índice de diversidade (0,9).

No picaré, a maior diversidade foi encontrada nos meses de outubro de 2002 e abril de 2003 (Figura 16a). Já nas redes de espera, os resultados foram semelhantes aos valores de diversidade totais, uma vez que, a diversidade foi mais alta nos meses de outubro e novembro de 2002 (Figura 16b).

A diversidade total por biomassa na praia das Pombas apresentou-se alta (2,2), assim como sua riqueza (4,1). Analisando a diversidade somente no picaré, observa-se que esta foi mais alta que a total (2,3) devido ao baixo valor do índice de dominância de Simpson, que foi de 0,1. A riqueza de Margalef encontrada no picaré, no entanto, foi mais baixa que a total, com um valor de 3,8. Nas redes de espera a diversidade foi de 2,0 e a riqueza de 2,4. O teste t aplicado aos valores de diversidade por biomassa do picaré e das redes de espera apresentou diferença significativa entre seus valores ($p=0,00001$).

A variação dos valores de diversidade por biomassa ao longo dos meses (Figura 17) mostrou que os maiores valores foram alcançados nos meses de outubro e novembro de 2002 e maio de 2003. Os valores de dominância também foram os menores nestes meses, refletindo nos valores de diversidade. A riqueza também apresentou-se alta nestes mesmos meses. O índice de diversidade foi mais baixo no mês de junho de 2002 (0,7), pois houve grande captura da espécie *C. voga* que, além de representar uma abundância numérica elevada, também

contribuiu em peso, uma vez que esta espécie pode ser considerada de médio porte. A aplicação do teste t aos valores de diversidade entre os meses amostrados mostrou haver diferenças significativas entre estes valores na maioria dos meses (Tabela III).

A maior diversidade por biomassa no picaré ocorreu nos meses de janeiro, maio e julho de 2003 (Figura 18a). Nestes meses, os valores de riqueza e equitabilidade também foram elevados. Contudo, nas redes de espera os maiores valores foram alcançados nos meses de outubro e novembro de 2002 e janeiro de 2003 (Figura 18b), onde a riqueza de Margalef também mostrou-se alta.

Estrutura das Populações

Através das distribuições das freqüências relativas dos intervalos de comprimento padrão para machos e fêmeas mais abundantes e constantes na praia das Pombas (Figura 19) pode-se observar que, o uso do picaré e das redes de espera possibilitou a captura de espécies com uma considerável variação de tamanho. Dentre estas espécies, os menores indivíduos capturados pertencem à espécie *C. alburnus* e apresentaram uma variação de 15,2 a 68,4 mm de comprimento padrão. Duas espécies de lambaris, *A. fasciatus* e *A. jacuhiensis*, e o cascudo *R. strigilata* tiveram comprimentos intermediários, variando de 33 a 154 mm. Já os maiores comprimentos foram registrados para as espécies *C. voga* e *P. bonariensis*, que variaram de 11,8 a 205 mm.

Algumas espécies apresentam tendência em diferir quanto ao tamanho entre os sexos, como pode ser observado através da Figura 19, sendo este fato comprovado através do teste de Kolmogorov-Smirnov (Tabela II). Porém, apenas *A. fasciatus* e *A. jacuhiensis* apresentaram dimorfismo sexual quanto ao tamanho, sendo as fêmeas destas espécies encontradas nas maiores classes de comprimento padrão.

Em relação à proporção sexual (Tabela III) analisada através das freqüências absolutas de machos e fêmeas, observa-se que, apenas as espécies *C. voga* e *P. bonariensis* apresentaram diferenças significativas ao ser aplicado o teste t ($p < 0,05$), sendo as fêmeas destas espécies mais abundantes que os machos.

Tabela I – Lista de espécies capturadas na praia das Pombas, com picaré e redes de espera, bem como o número de indivíduos coletados em cada arte de pesca, número total de indivíduos e peso total (g) durante o período de junho de 2002 e julho de 2003. CE= código dado à espécie. Co: Constância de ocorrência (CO: constante; AS: acessória; AC: acidental).

Tabela I – continuação...

Espécies	CE	Co	OS	AC	Redes	Picaré	Total	Total (g)
<i>Odontesthes sp. (jovem)</i> Família Atherinopsidae	OD	AC	-		Nº Indiv.	52	3,6	
<i>Odontesthes humensis</i> de Buen, 1953 - peixe-rei	CE	Co			Nº Indiv.	1	107,8	
<i>Odontesthes mirinensis</i> Bemvenuti, 1996 - peixe-rei	OM	AC			Redes	Picaré	Total	Total (g)
ORDEM PERCIFORMES	CE	Co	OS	AC	Redes	Picaré	Total	Total (g)
Família Cichlidae					3		3	134,8
ORDEM CHARACIFORMES								
ORDEM CARPINOdontIFORMES								
Família Characidae								
<i>Aphocharax anisitsi</i> Hensel, 1870 - joana			CL	AC	4	-	4	195,9
<i>Aphocharax anisitsi</i> Eigenmann & Kennedy, 1903 - lambari	AA	AC	CR	AS	24	2	26	1769,2
<i>Oleochromis basilianus</i> (Cuvier, 1829) - rigua	AF	CO	EB	CO	10	1	11	0,4
<i>Astyanax fasciatus</i> (Cuvier, 1819) - lambari	AF	CO	GG	AS	69	275	344	1707,2
<i>Astyanax jacuhiensis</i> Cope, 1894 - lambari	AJ	CO	GG	AS	1	4	5	36,7
<i>Jenynsia multidentata</i> (Jenyns, 1842) - cará	AS	CO	UM	AS	37	59	96	1056,0
<i>Gymnogeophagus rhabdotus</i> (Hensel, 1870) - cará	AS	GR	AC	-	1	2	3	36,7
<i>Bryconamericus ineringii</i> (Boulenger, 1887) - lambari	BI	AC	-	-	-	3	3	4,4
<i>Pachyurus bonariensis</i> Steindachner, 1879 - corvina			PB	CO	82	19	101	3227,4
Família Gobiidae								
<i>Micropodus bleekeri</i> Eigenmann, 1915 - lambari	CI	AC	-	-	1	-	1	0,7
<i>Gobionellus schufeldti</i> (Jordan & Eigenmann, 1886) - peixe-banana	CA	CO	GS	AC	-	915	1	915
<i>Gobionellus schufeldti</i> (Jordan & Eigenmann, 1886) - lambari	CA	CO	GS	AC	-	915	1	382,3
<i>Hypheosobrycon anisitsi</i> (Eigenmann, 1907) - lambari	HY	AC	3	-	-	-	3	191,3
ORDEM CLUPEIFORMES								
<i>Hypheosobrycon ineringii</i> (Boulenger, 1887) - lambari	HL	AC	1	5	-	-	6	16,8
Família Clupeidae								
<i>Oligosarcus jenynsii</i> (Günther, 1864) - peixe-cachorro	OJ	AC	6	-	-	-	6	349,2
<i>Platanichthys platana</i> (Regan, 1917) - savelhinha	OR	PP	AS	7	-	12	7	4,5
<i>Oligosarcus robustus</i> Menezes, 1969 - peixe-cachorro	OR	CO	7	-	12	7	19	451,0
Família Engraulidae								
<i>Serrapinnus callurus</i> (Boulenger, 1900) - lambari	SC	AC	-	3	18	-	3	0,6
<i>Lycengraulis grossidens</i> (Spix & Agassiz, 1892) - manjuba		LG	CO	22	3	18	40	1074,5
<i>Cynhocharax voga</i> (Hensel, 1870) - biru	CV	CO	207	46	-	-	253	14803,2
ORDEM ATHERINIFORMES								
Família Anostomidae								
<i>Leporinus obtusidens</i> (Valenciennes, 1836) - piava	LO	AS	4	-	-	-	4	568,6
<i>Schizodon jacuiensis</i> Bergman, 1988 - voga	SJ	AC	3	-	-	-	3	572,0
Família Erythrinidae								
<i>Hoplias malabaricus</i> (Bloch, 1794) - traíra	HM	AC	3	-	-	-	3	388,4
ORDEM SILURIFORMES								
Família Pimelodidae								
<i>Parapimelodus nigribarbis</i> (Boulenger, 1889) - mandi	PN	AC	8	14	-	-	22	314,1
<i>Pimelodus maculatus</i> La Cépède, 1803) - pintado	PM	CO	25	21	-	-	46	1804,0
Família Loricariidae								
<i>Hisonotus nigricauda</i> (Boulenger, 1891) - cascudo	HN	AC	-	1	-	-	1	0,7
<i>Hypostomus commersoni</i> Valenciennes, 1836 - cascudo	HC	AC	-	1	-	-	1	500,0
<i>Loricariichthys anus</i> (Valenciennes, 1836) - cascudo-viola	LA	CO	26	1	-	-	27	1836,5
<i>Rineloricaria cadeae</i> (Hensel, 1868) - violinha	RC	CO	-	19	-	-	19	27,8
<i>Rineloricaria sp.</i>	RI	AC	-	1	-	-	1	1,3
<i>Rineloricaria strigilata</i> (Hensel, 1868) - violinha	RS	CO	7	58	-	-	65	318,1
Família Trichomycteridae								
<i>Homodiaetus anisitsi</i> Eigenmann & Word, 1907	HÁ	CO	-	53	-	-	53	14,4
Família Callichthyidae								
<i>Corydoras paleatus</i> (Jenyns, 1842) - limpa-fundo	CP	AC	-	1	-	-	1	0,3
Família Aspredinidae								
<i>Ancistrus brevipinnis</i> (Regan, 1904)	AB	AC	1	-	-	-	1	43,1
<i>Bunocephalus doriae</i> Boulenger, 1902	BD	AC	-	1	-	-	1	0,2

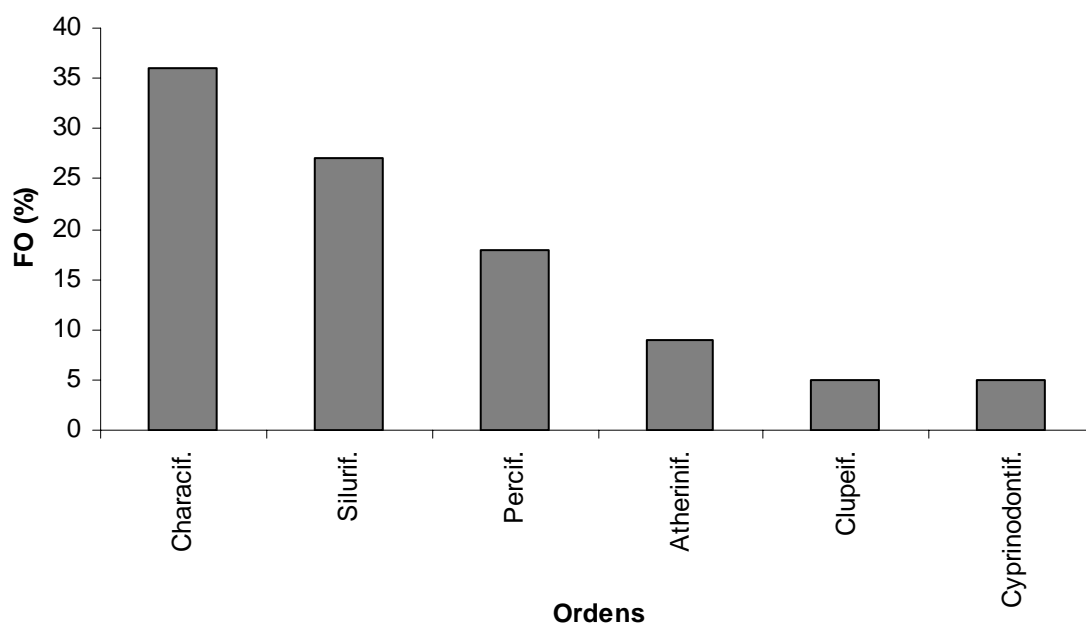


Figura 5 – Frequência de ocorrência (FO) das ordens em relação ao número de espécies capturadas na praia das Pombas, no período de junho de 2002 e julho de 2003.

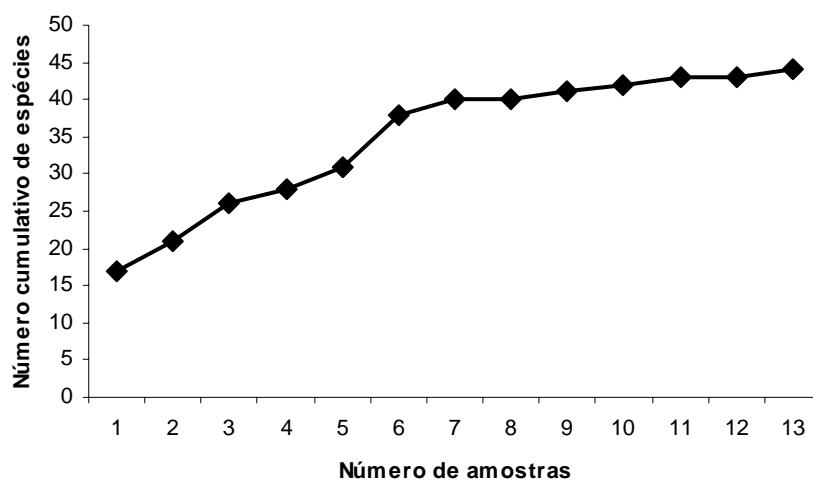


Figura 6 – Relação entre o número de amostragens e o número cumulativo de espécies de peixes capturados com picaré e redes de espera na praia das Pombas, no período de junho de 2002 e julho de 2003.

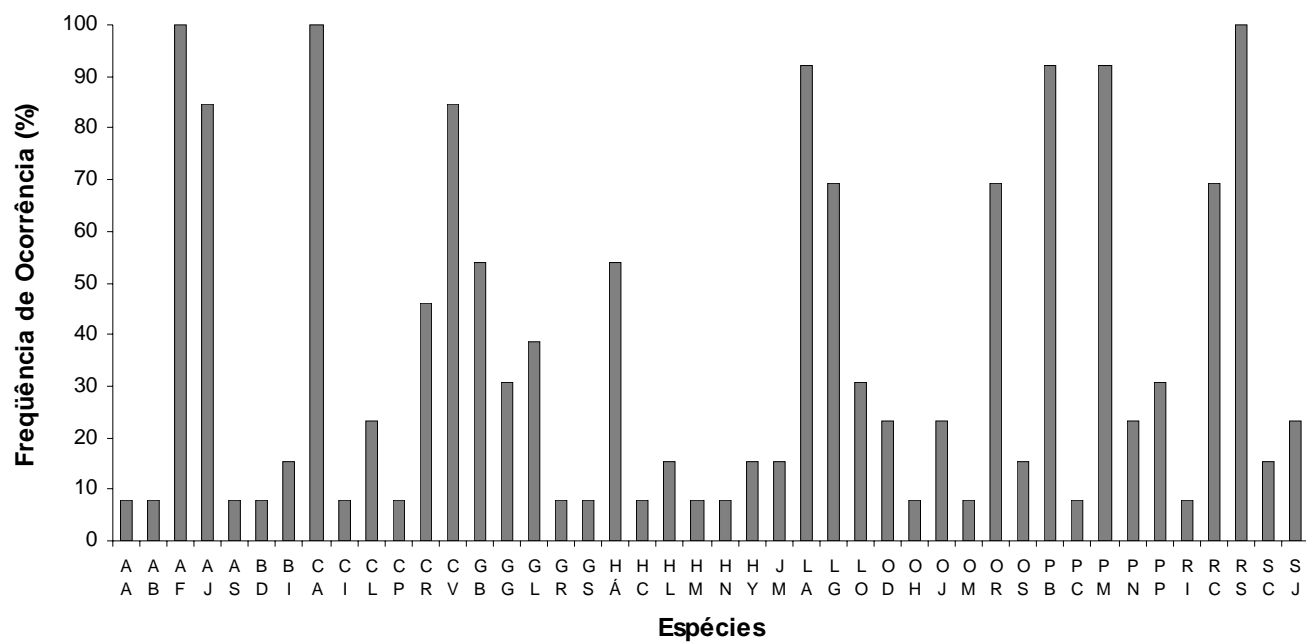


Figura 7 – Frequência de ocorrência total das espécies de peixes amostradas na praia das Pombas, entre o período de junho de 2002 e julho de 2003. (código das espécies na Tabela I).

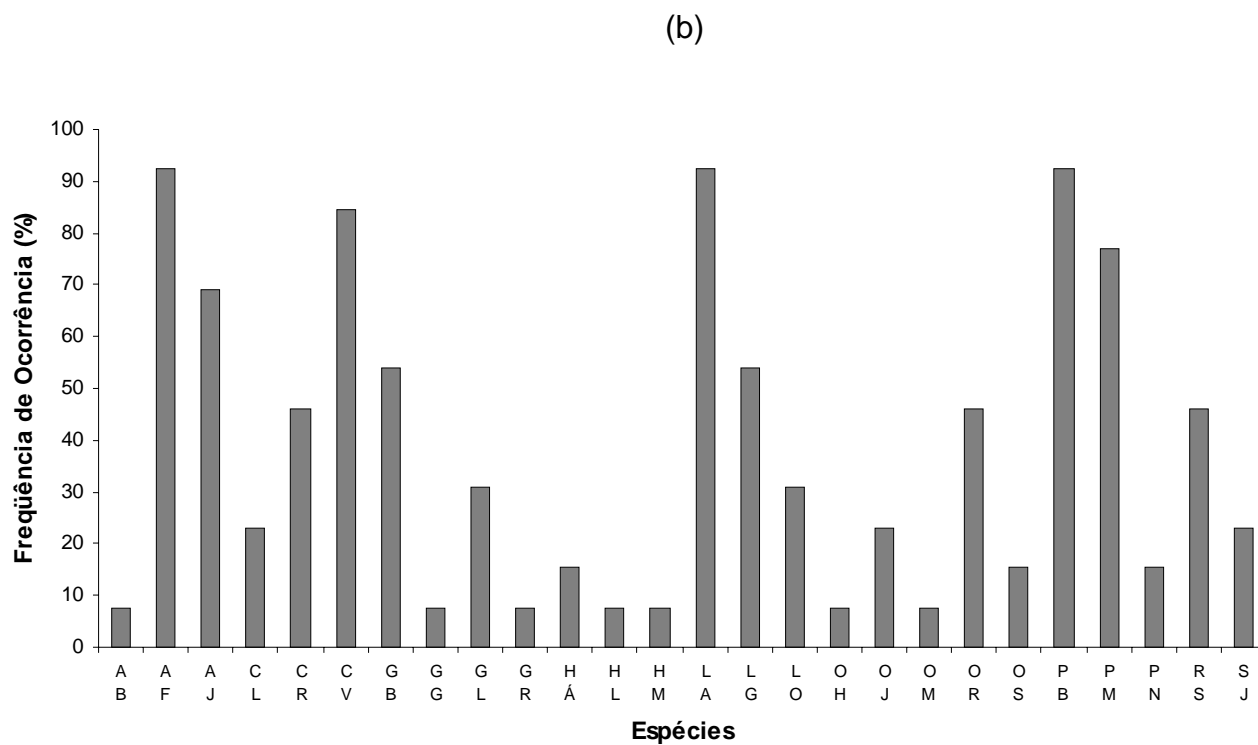
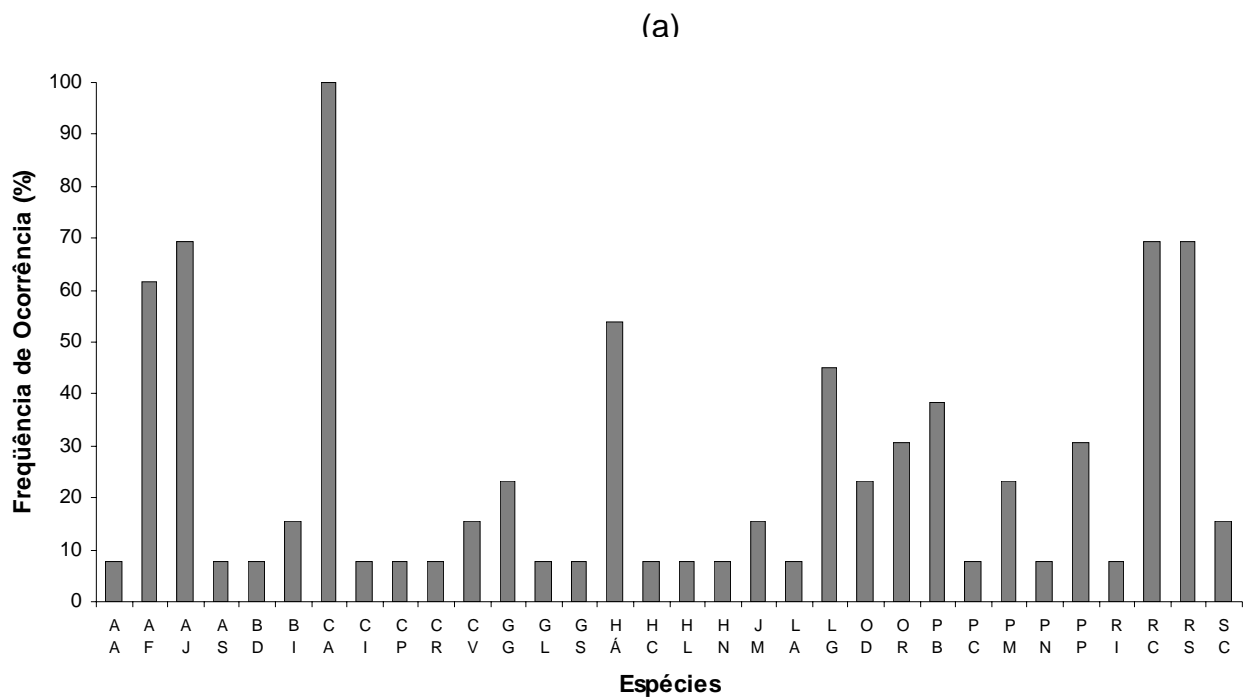


Figura 8 – Frequência de ocorrência das espécies de peixes amostradas com picaré (a) e redes de espera (b) na praia das Pombas, entre o período de junho de 2002 e julho de 2003. (código das espécies na Tabela I).

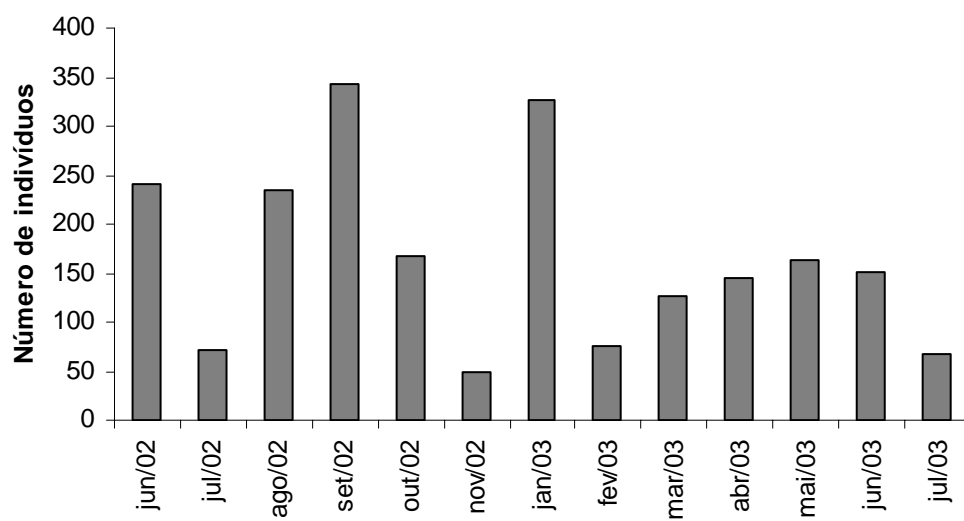


Figura 9 – Variação mensal na abundância total do número de indivíduos, para a taxocenose de peixes da praia das Pombas, entre o período de junho de 2002 e julho de 2003.

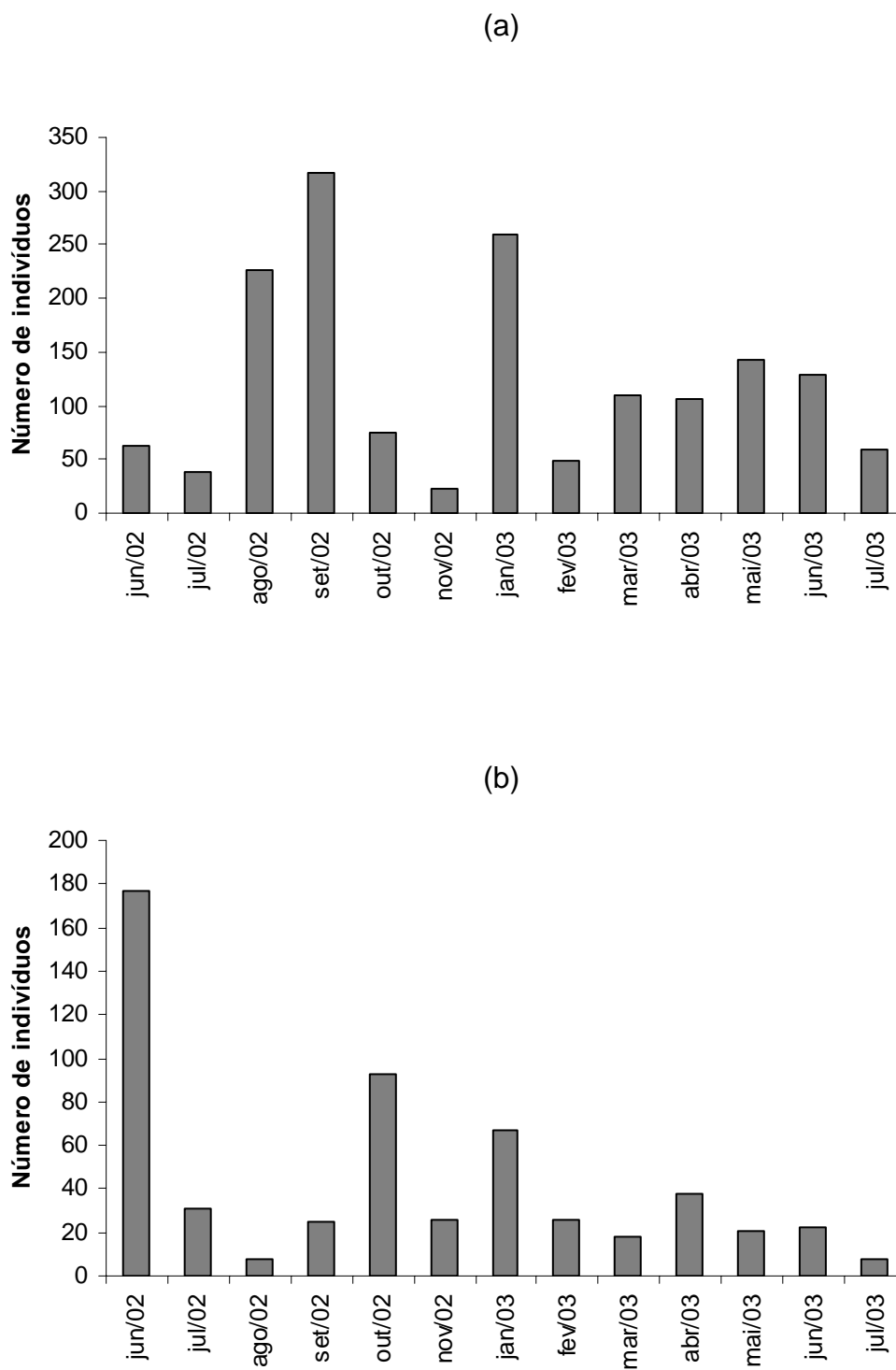


Figura 10 – Variação mensal na abundância total do número de indivíduos coletados com picaré (a) e com redes de espera (b), para a taxocenose de peixes da praia das Pombas, entre o período de junho de 2002 e julho de 2003.

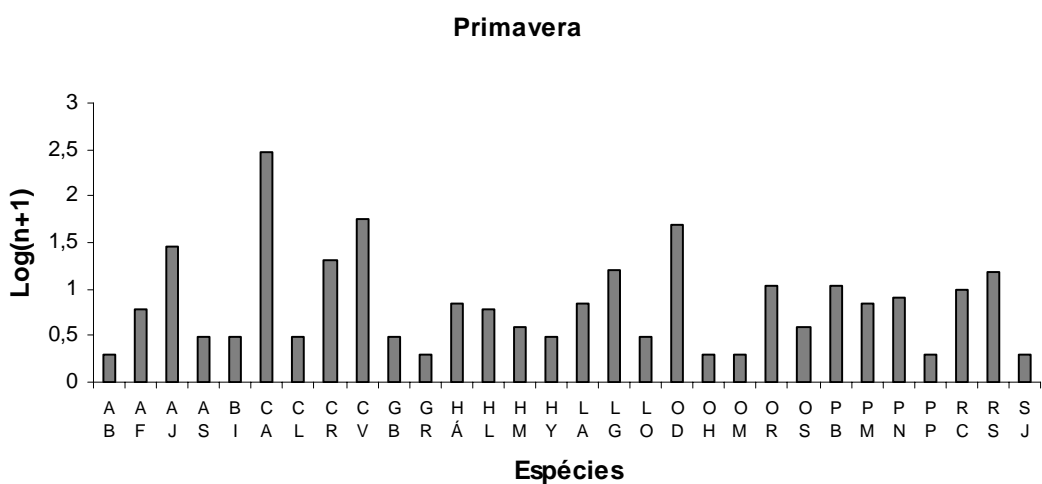
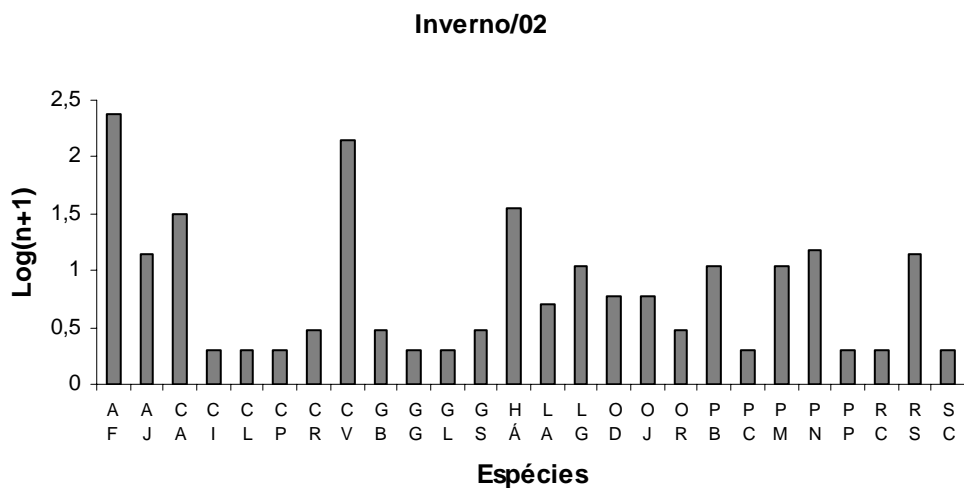


Figura 11 – Valores da captura sazonal em número de indivíduos amostrados na praia das Pombas, no período de junho de 2002 a julho de 2003. $\text{Log}(n+1)$ = número de indivíduos.

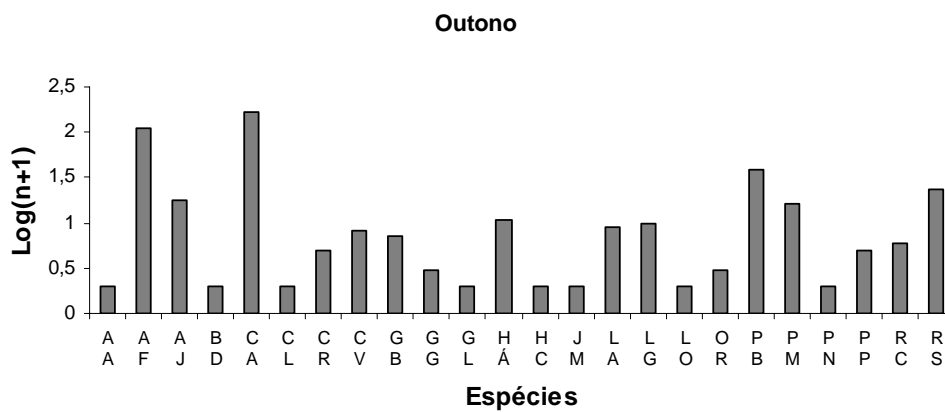
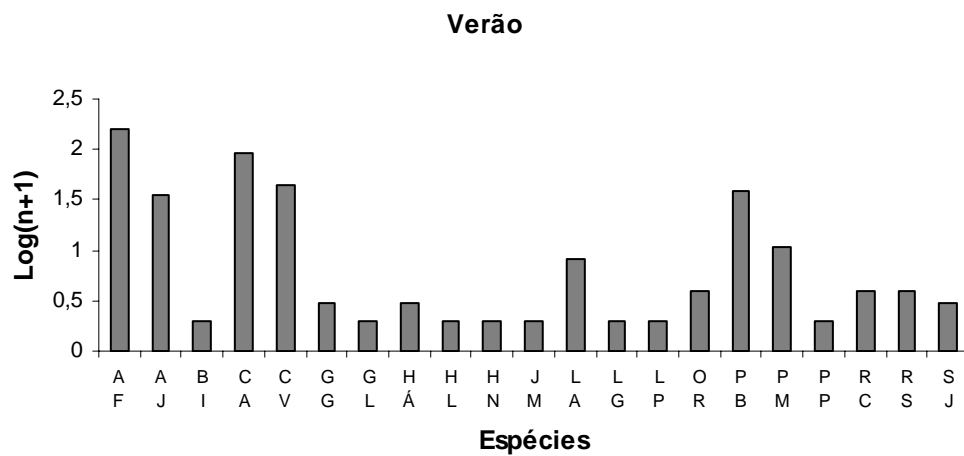


Figura 11 – continuação...

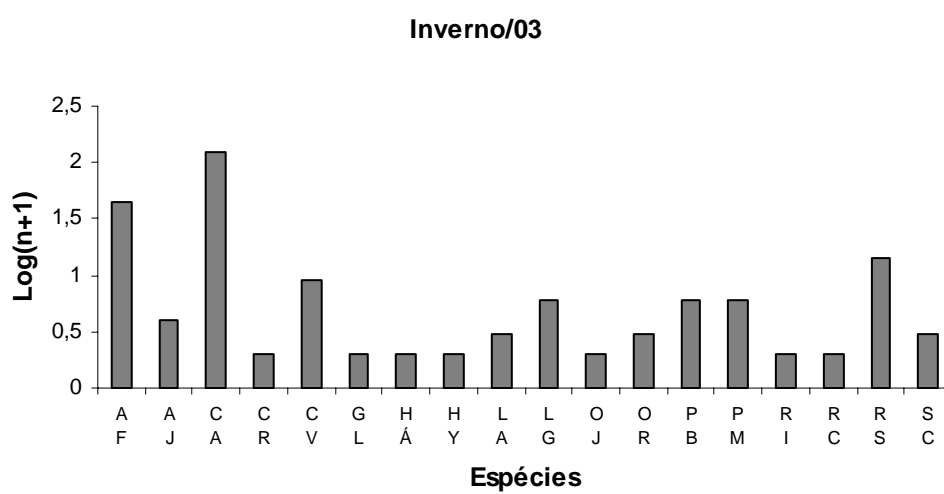


Figura 11 – continuação...

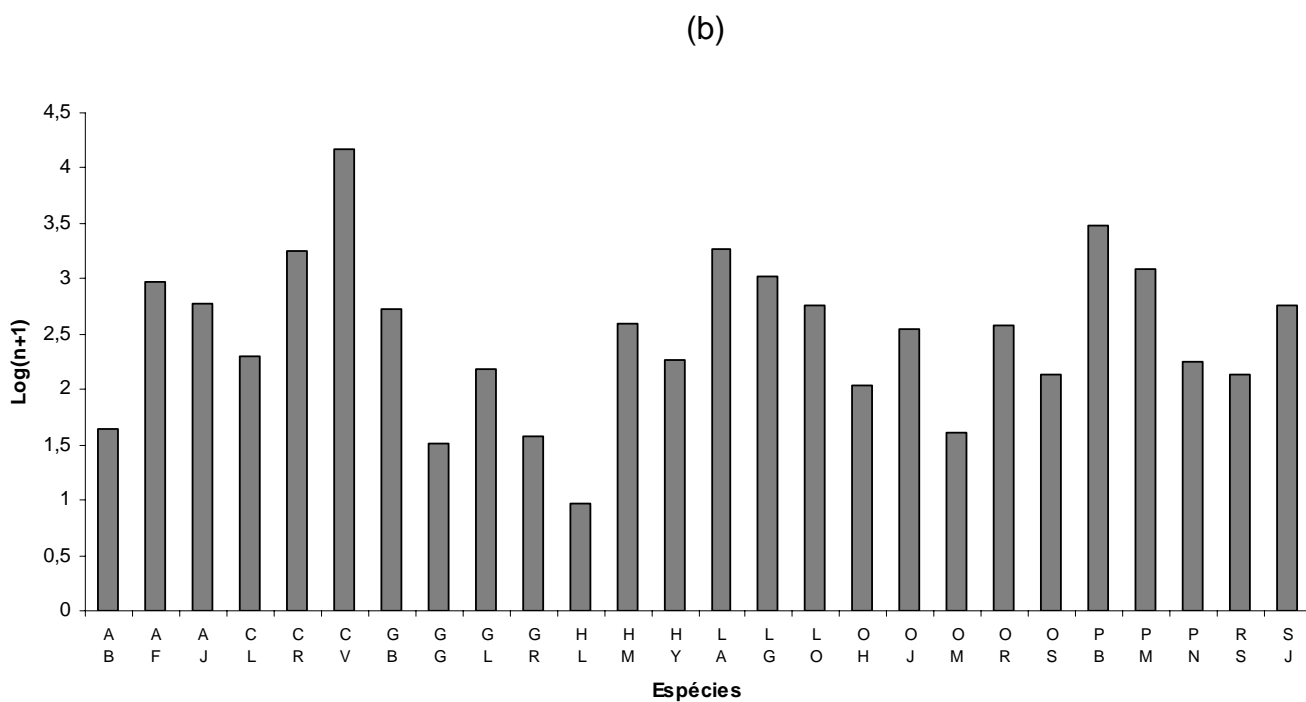
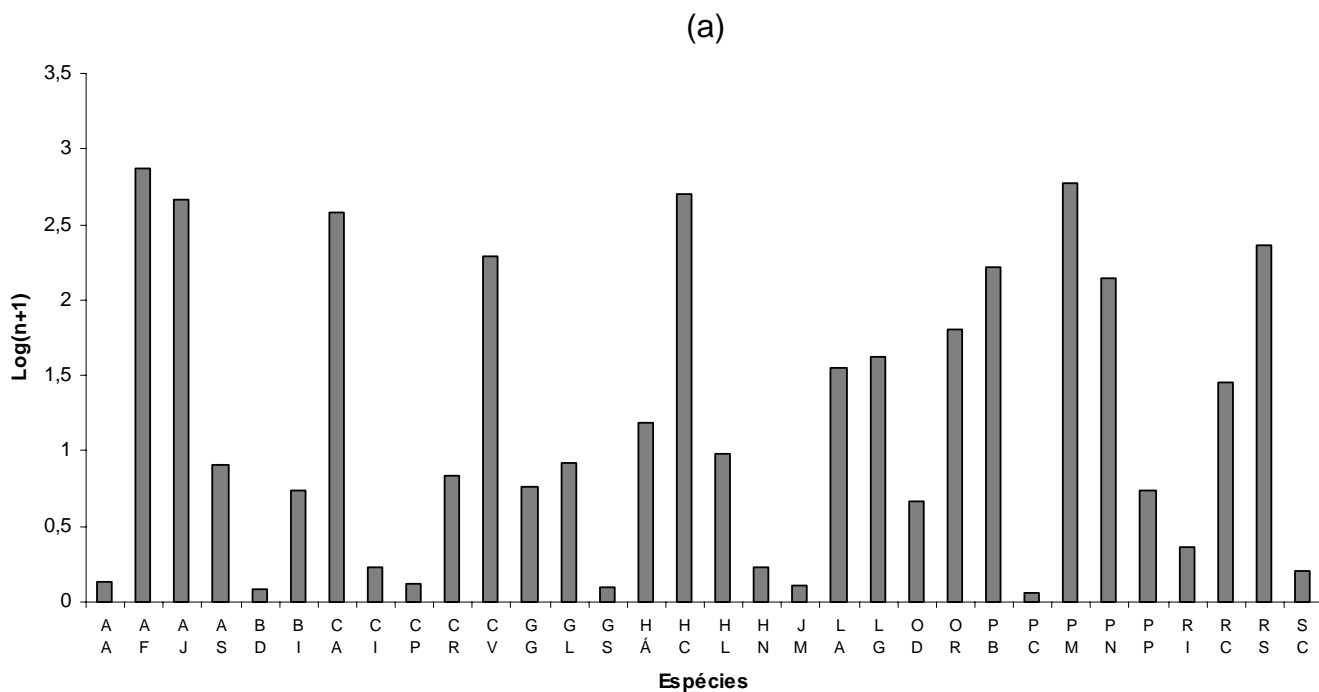


Figura 12 – Biomassa total das espécies capturadas através do picaré (a) e das redes de espera (b), na praia das Pombas, no período de junho de 2002 a julho de 2003. Log (n+1)= biomassa.

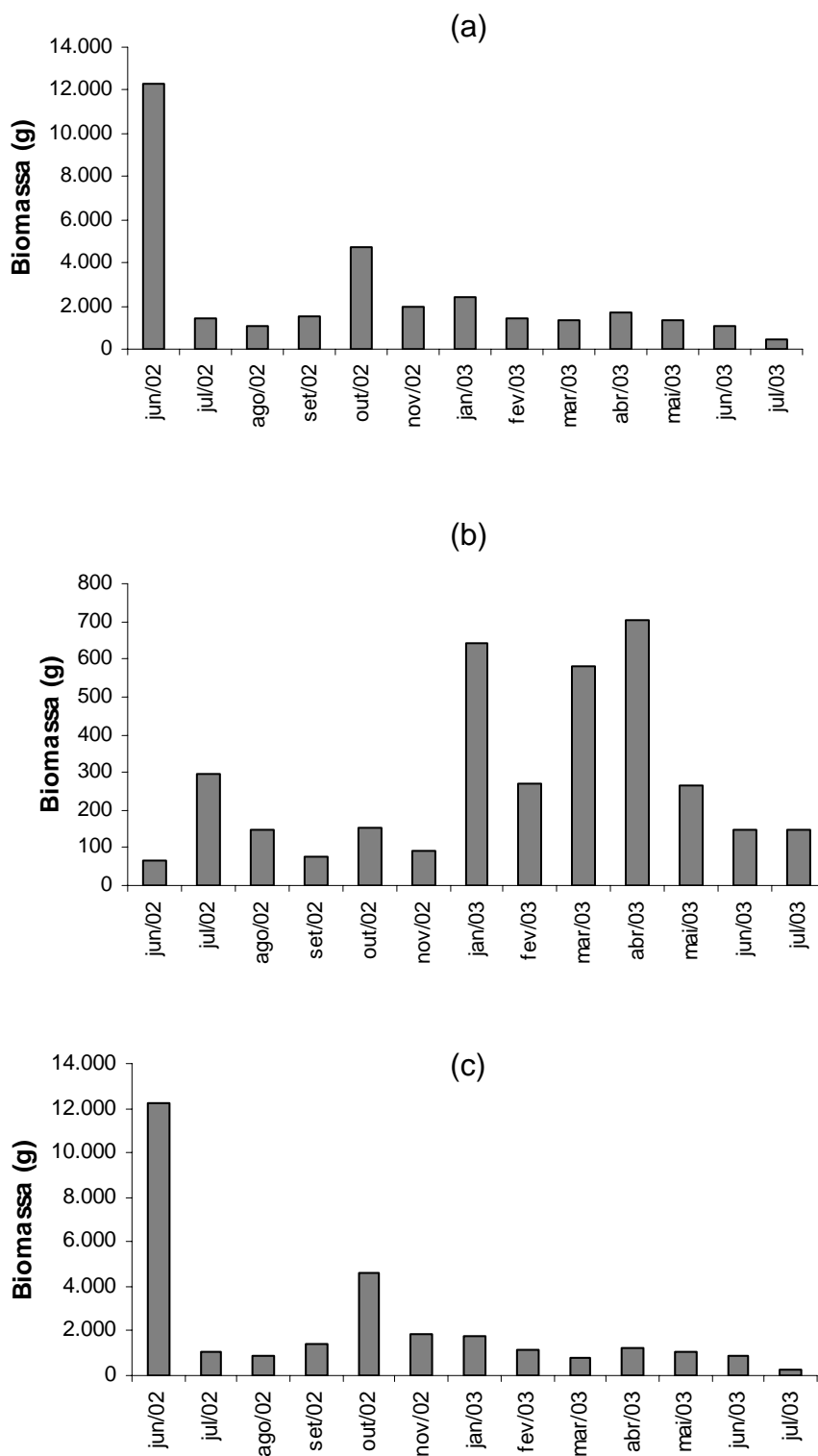


Figura 13 - Variação mensal da abundância total em biomassa, para a taxocenose de peixes da praia das Pombas, entre o período de junho de 2002 e julho de 2003, considerando (a) ambos os métodos de coleta, (b) somente o picaré e (c) somente redes de espera.

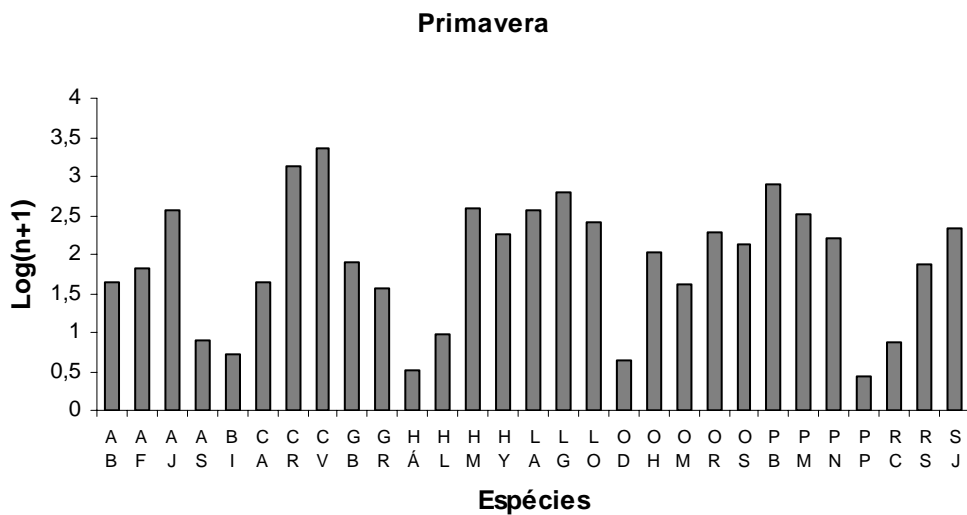
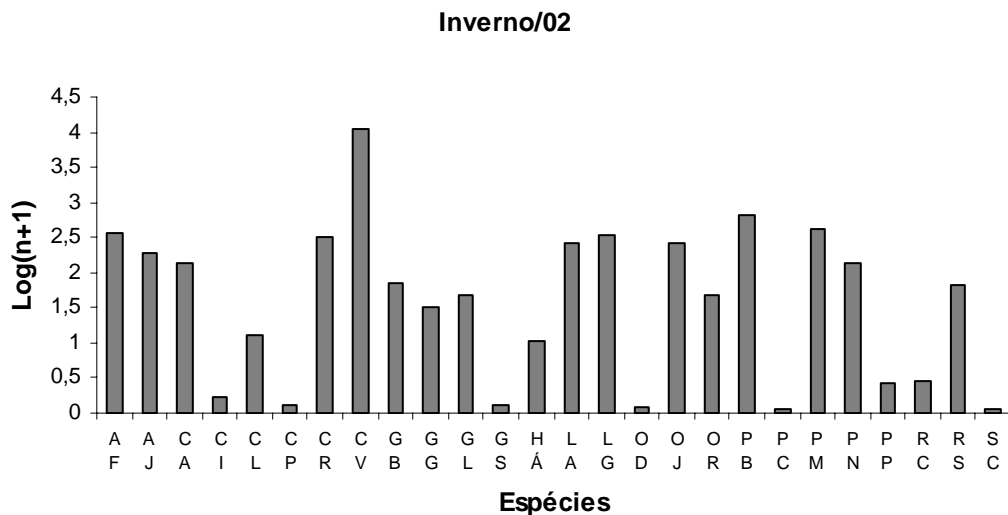


Figura 14 – Valores da captura sazonal, em biomassa, dos indivíduos capturados na praia das Pombas, no período de junho de 2002 e julho de 2003. Log (n+1)= biomassa.

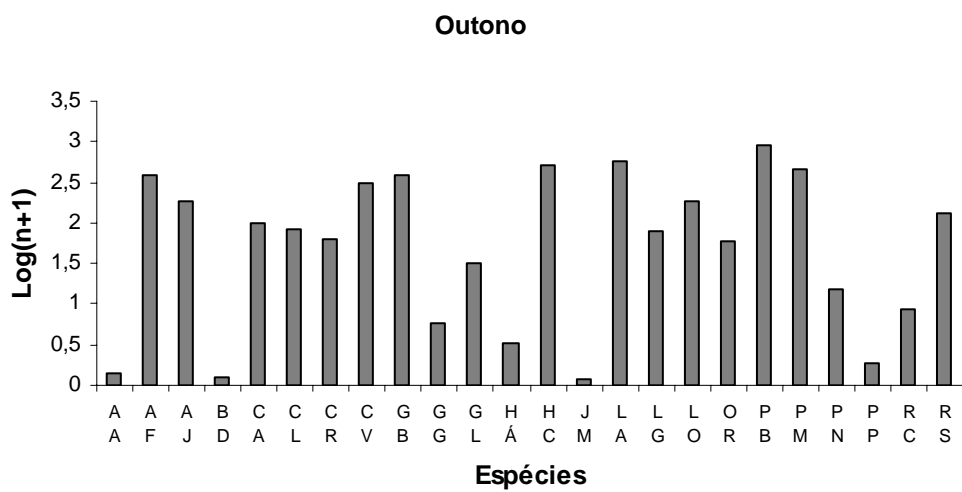
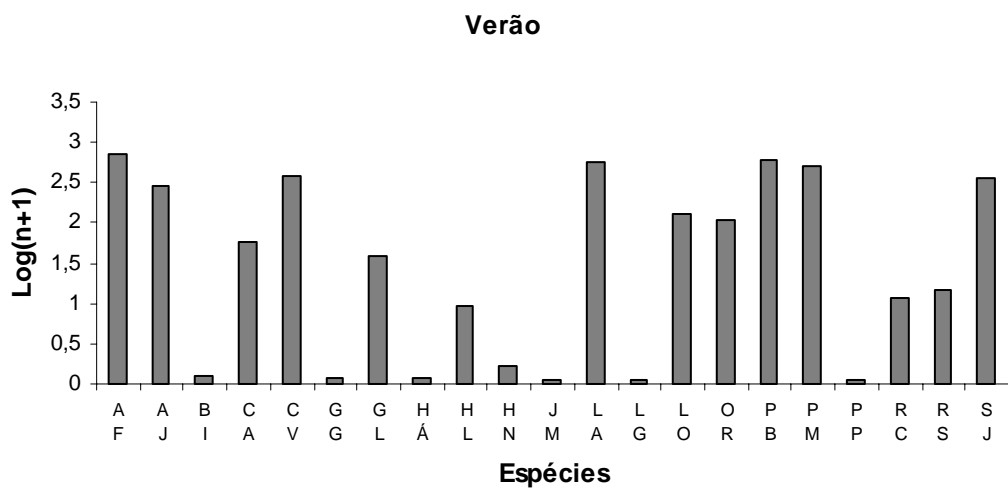


Figura 14 – continuação...

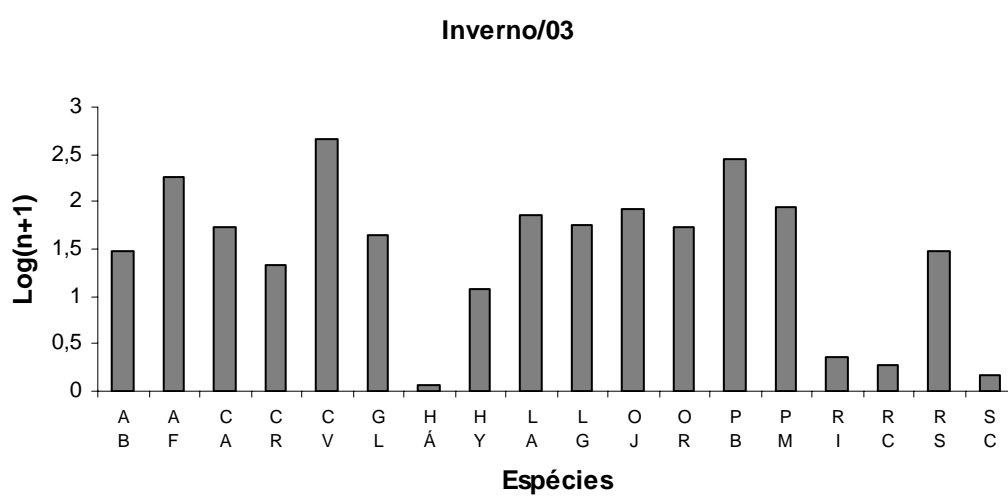


Figura 14 – continuação...

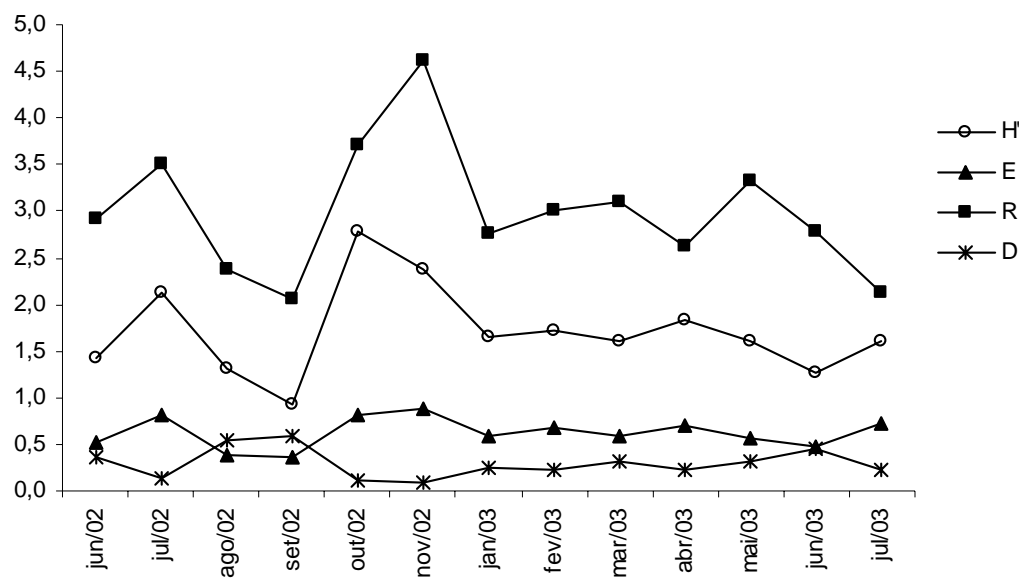


Figura 15 – Variação mensal total dos valores relativos aos índices de diversidade (H'), equitabilidade (E), riqueza de Margalef (R) e dominância (D) aplicados à comunidade íctica da praia das Pombas, no período de junho de 2002 e julho de 2003.

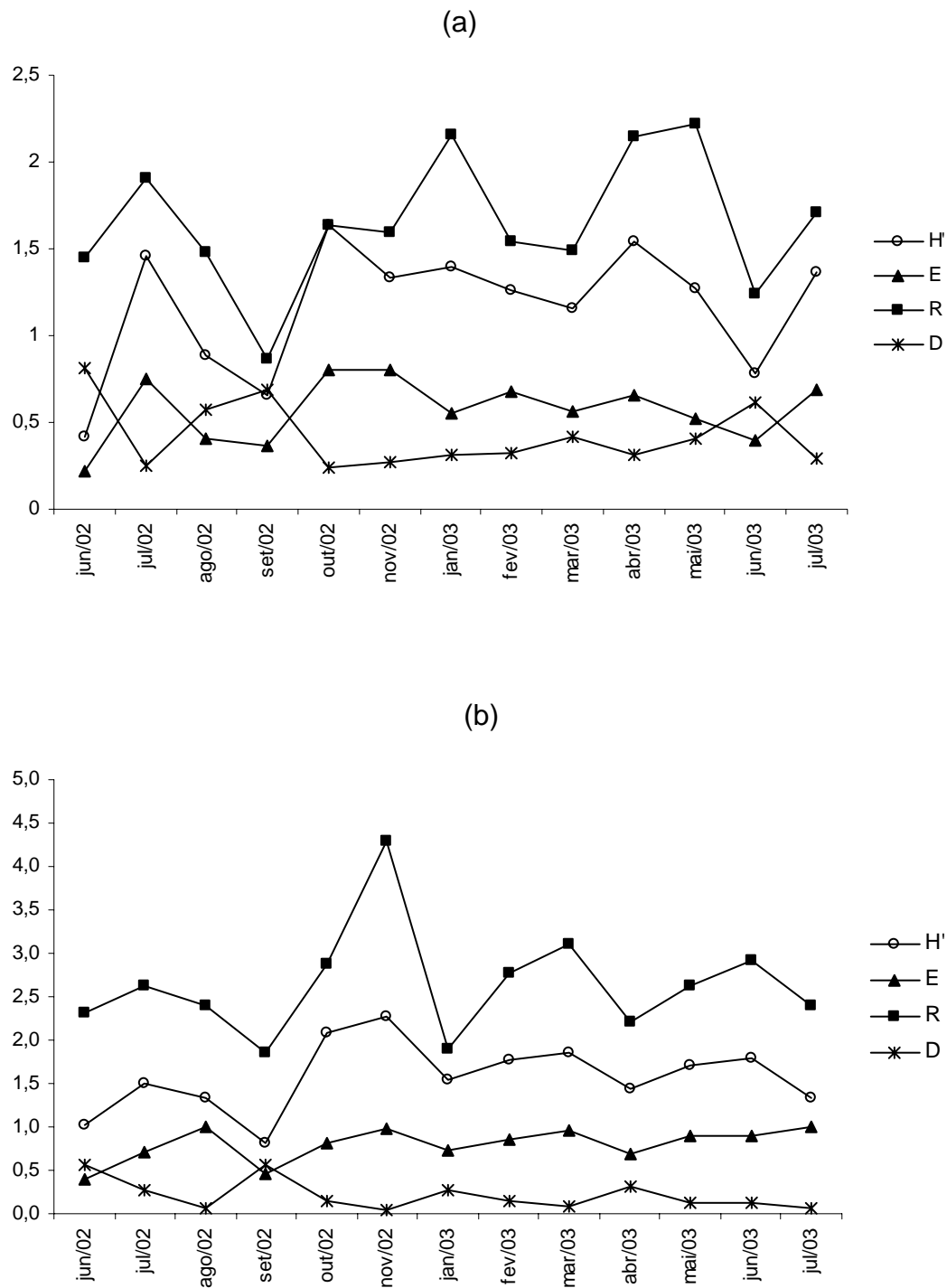


Figura 16 – Variação mensal dos valores relativos aos índices de diversidade (H'), equitabilidade (E), riqueza de Margalef (R) e dominância (D) aplicados à comunidade íctica da praia das Pombas amostrada através do picaré (a) e com redes de espera (b), no período de junho de 2002 e julho de 2003.

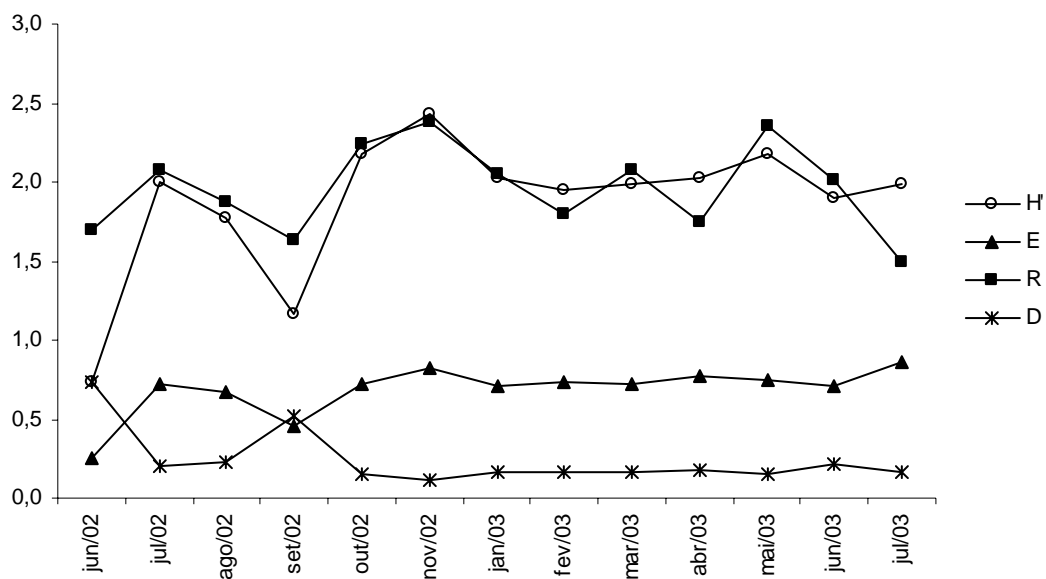


Figura 17 – Variação mensal total dos valores relativos aos índices de diversidade (H'), equitabilidade (E), riqueza de Margalef (R) e dominância (D) aplicados aos valores de biomassa da comunidade íctica da praia das Pombas, no período de junho de 2002 e julho de 2003.

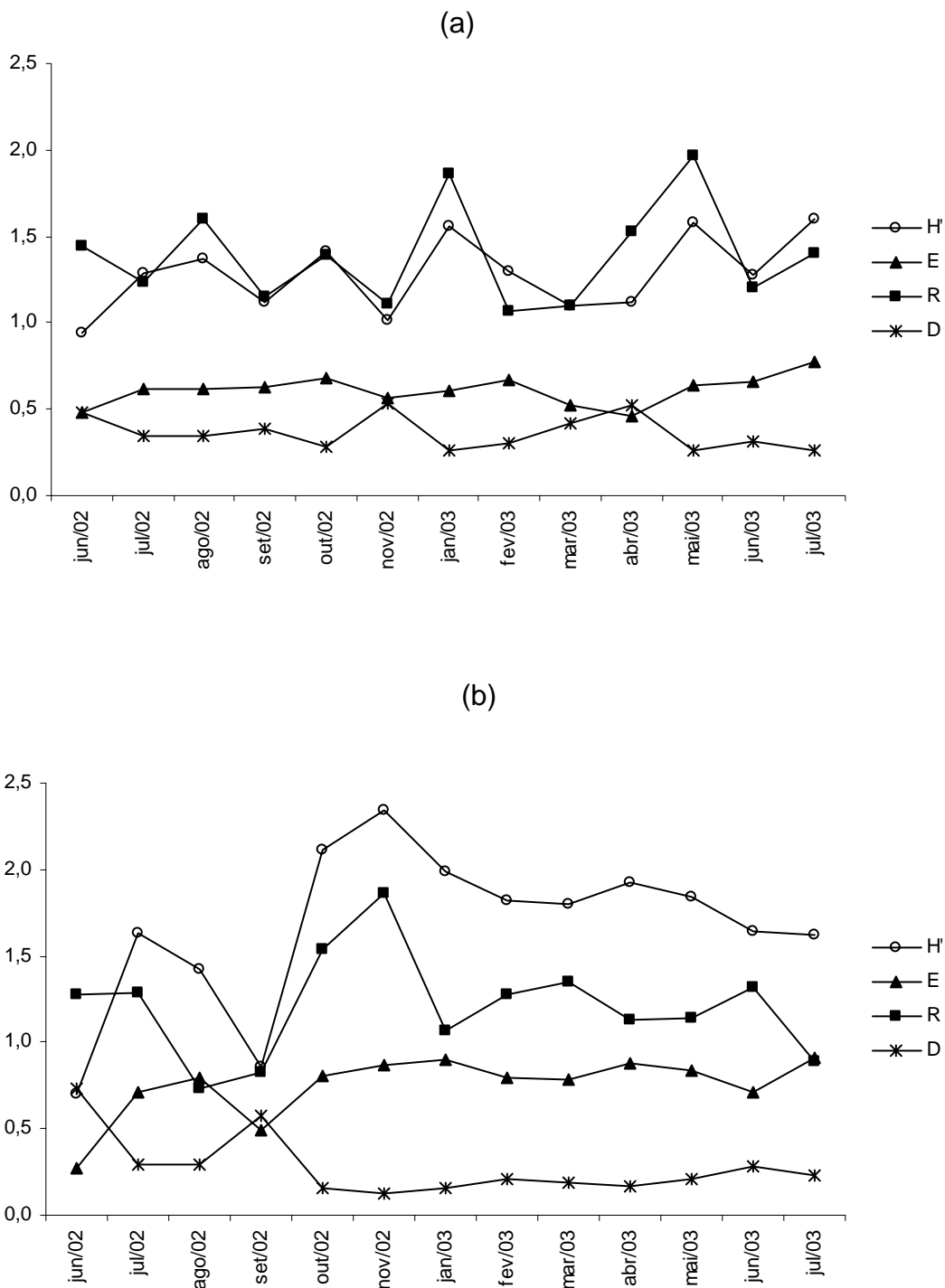


Figura 18 – Variação mensal dos valores relativos aos índices de diversidade (H'), equitabilidade (E), riqueza de Margalef (R) e dominância (D) aplicados aos valores de biomassa da comunidade íctica da praia das Pombas amostrada através do picaré (a) e das redes de espera (b), no período de junho de 2002 e julho de 2003.

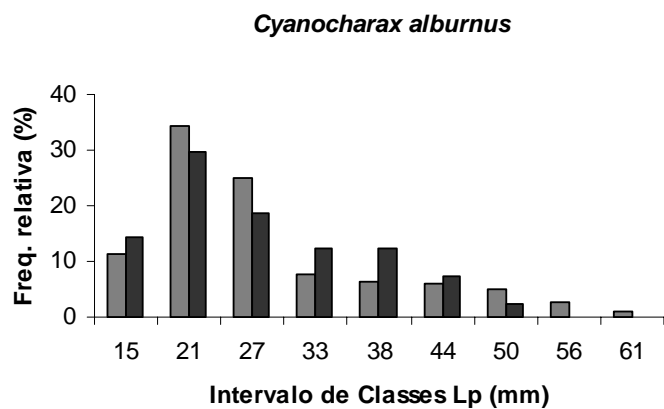
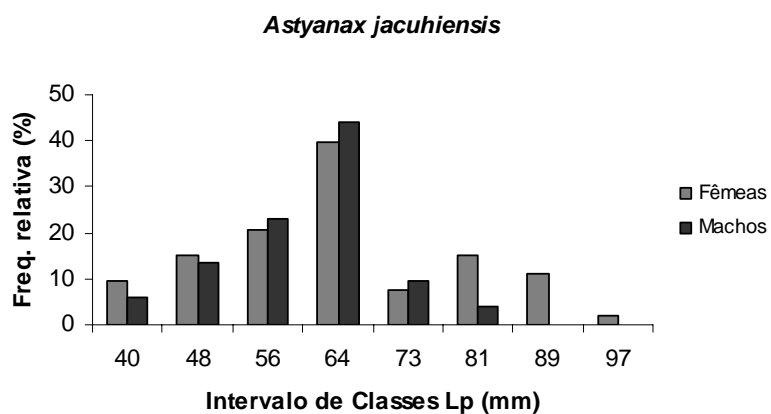
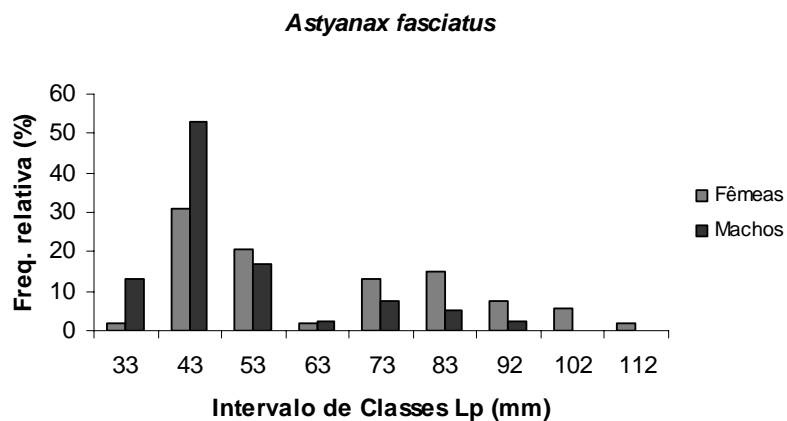


Figura 19 – Distribuição da frequência relativa dos intervalos de classes de comprimento padrão (Lp) para as espécies de peixes capturadas na praia das Pombas, durante o período de junho de 2002 e julho de 2003.

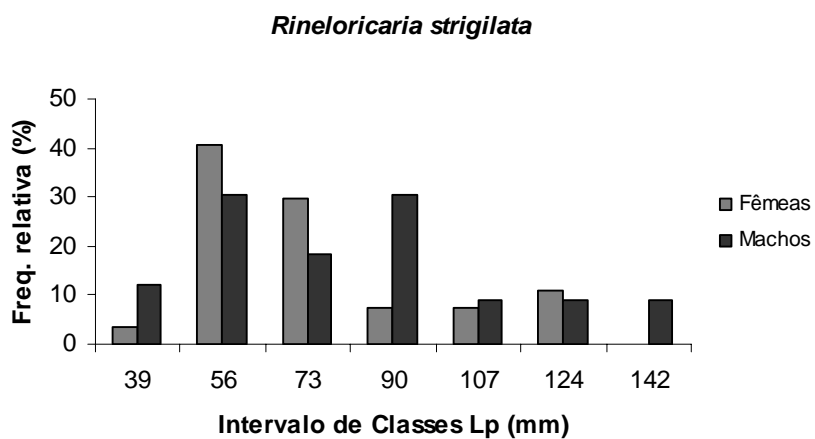
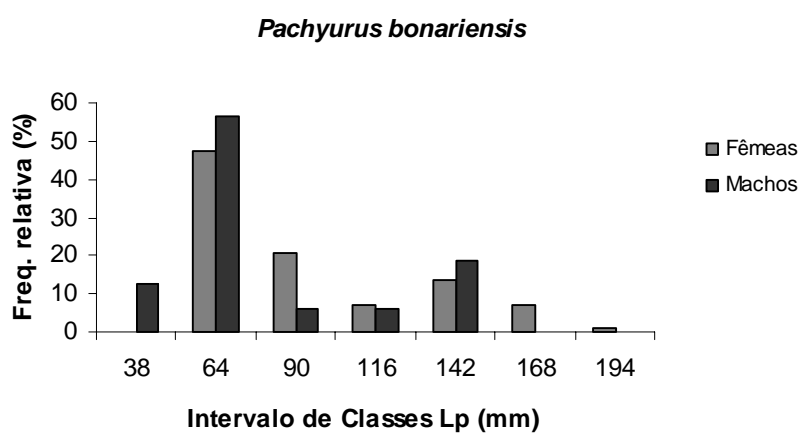
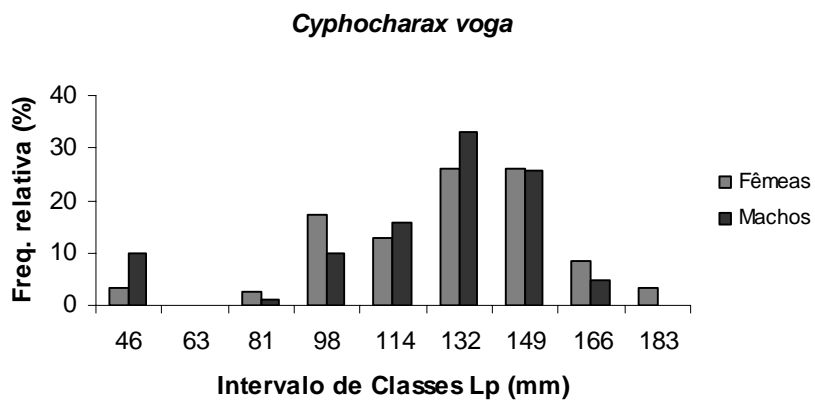


Figura 19 – continuação...

Tabela II – Variação do comprimento padrão (Lp) para machos e fêmeas das espécies com maior abundância e frequência capturadas na praia das Pombas, durante o período de junho de 2002 e julho de 2003, juntamente com o teste de Kolmogorov-Smirnov.

Espécies	Amplitude Intervalo Lp	X² calculado
<i>Astyanax fasciatus</i>	F= 40,04 - 119,06 (n= 106) M= 33 - 98,51 (n= 136)	24,73 p<0,05
<i>Astyanax jacuhiensis</i>	F= 39,91 - 101,17 (n= 53) M= 39,87 - 36,48 (n= 52)	6,28 p<0,05
<i>Cyanocharax alburnus</i>	F= 16,36 - 68,44 (n= 183) M= 15,17 - 51,77 (n= 172)	1,46 p≥0,05
<i>Cyphocharax voga</i>	F= 52,81 - 190 (n=116) M= 46,32 - 175 (n= 82)	1,06 p≥0,05
<i>Pachyurus bonariensis</i>	F= 11,82 - 205 (n= 82) M= 38,66 - 165 (n= 16)	2,14 p≥0,05
<i>Rineloricaria strigilata</i>	F= 54,3 - 127,59 (n=27) M= 39,02 - 154 (n= 33)	1,08 p≥0,05

Tabela III – Proporção sexual das espécies de peixes que foram mais abundantes e freqüentes capturadas na praia das Pombas, durante o período de junho de 2002 e julho de 2003.

Espécies	Fêmeas	Machos	X² (p<0,05)
<i>Astyanax fasciatus</i>	106	136	3,48
<i>Astyanax jacuhiensis</i>	53	52	0,01
<i>Cyanocharax alburnus</i>	183	172	0,28
<i>Cyphocharax voga</i>	116	82	5,5*
<i>Pachyurus bonariensis</i>	82	16	43,12*
<i>Rineloricaria strigilata</i>	27	33	0,42

* significativamente diferente de 1:1 (p<0,05)

Lagoa Negra

Ictiofauna

Do total de 13 amostragens realizadas na lagoa Negra, foram capturados 15.557 indivíduos, sendo 15.240 coletados com rede do tipo picaré e apenas 321 indivíduos com redes de espera. Estes exemplares foram distribuídos em 8 ordens, 18 famílias e 44 espécies, estando representadas na Tabela IV, juntamente com suas denominações regionais e suas respectivos códigos.

Com o picaré foi possível capturar 42 espécies e somente 14 foram amostradas com as redes de espera. Destas apenas 12 são comuns às duas artes de pesca (Tabela IV). A variação do comprimento padrão entre os indivíduos capturados com picaré foi entre 9,1 e 410 mm, estando mais concentrados entre 15 e 35 mm. Nas redes de espera, houve uma variação de 32,5 a 352 mm, com um maior número de indivíduos entre 90 e 180 mm.

Igualmente à praia das Pombas, as ordens Characiformes e Siluriformes foram as mais representativas quanto ao número de espécies, correspondendo a 40,9% (18 espécies) e 29,5% (13 espécies), respectivamente (Figura 20).

Do total de indivíduos amostrados, seis espécies perfizeram 89,8% do número de indivíduos capturados, que foram: *Cheirodon ibicuhiensis*, *Cyanocharax alburnus*, *Hyphessobrycon luetkenii*, *Cheirodon interruptus*, *Hyphessobrycon bifasciatus* e *Astyanax eigenmanniorum*. Em peso, nove espécies participaram com 87,8% do total, que foram, *Cyphocharax voga*, *Hoplias malabaricus*, *Pimelodus maculatus*, *Hypostomus commersoni*, *Hoplosternum littorale*, *Oligosarcus robustus*, *Geophagus brasiliensis*, *C. ibicuhiensis* e *Loricariichthys anus* (Tabela IV).

Através da figura 21, que mostra a freqüência cumulativa das espécies de peixes capturadas na lagoa Negra, pode-se observar que apesar de duas novas espécies terem sido capturadas nas últimas coletas, a comunidade íctica deste ambiente, suscetível aos métodos de coleta empregados, foi amostrada com eficiência.

Constância

Analisando a freqüência de ocorrência das espécies capturadas no período de estudo (Figura 22), verificou-se que 21 espécies foram consideradas

constantes. Destas, *Astyanax jacuhiensis*, *A. eigenmanniorum*, *C. alburnus*, *C. ibicuihensis*, *C. voga*, *Geophagus brasiliensis*, *H. bifasciatus* e *H. luetkenii* ocorreram em todos os meses de coleta. Apenas oito espécies foram consideradas acessórias e 15 acidentais.

A frequência de ocorrência das espécies capturadas através do picaré (Figura 23a) mostra que 18 espécies foram consideradas constantes, sendo que as espécies *A. eigenmanniorum*, *C. alburnus*, *C. ibicuihensis*, *H. bifasciatus* e *H. luetkenii* ocorreram em todas as amostragens. Consideraram-se oito espécies acessórias e 16 acidentais.

A partir da figura 23b, que mostra a frequência de ocorrência das espécies capturadas com redes de espera, verificou-se sete espécies constantes. Destas apenas *C. voga* ocorreu em todo o período de estudo. Somente uma espécie foi considerada acessória e seis acidentais.

Abundância

Através da análise da abundância total (Figura 24), ou seja, do número de indivíduos coletados ao longo dos meses de amostragem, tanto com picaré quanto com redes de espera, pode-se observar que as maiores abundâncias foram registradas nos meses de outubro de 2002 e janeiro de 2003.

A maior abundância de indivíduos coletados através do picaré também ocorreu nos meses de outubro de 2002 e janeiro de 2003 (Figura 25a). Já nas redes de espera, este valor foi mais elevado no mês de fevereiro de 2003 (Figura 25b).

Sazonalmente (Figura 26), a espécie *C. ibicuihensis* foi a mais abundante em quatro das cinco estações do ano estudadas. Outras espécies de pequenos lambaris também foram abundantes em números de indivíduos em todas as estações, como: *A. eigenmanniorum*, *C. alburnus*, *Cheirodon interruptus*, *H. bifasciatus* e *H. luetkenii*. O clupeídeo *Platanichthys platana* teve uma alta abundância no inverno de 2003.

A biomassa total dos indivíduos capturados na lagoa Negra foi de 41.536,1 g, sendo que o biru *C. voga* foi a espécie que representou a maior biomassa, com 9.891,5 g, seguido da traíra *H. malabaricus*, com 8.242,4 g e do pintado *P. maculatus* com 6.087,1 g (Tabela IV). A biomassa obtida através do picaré foi de

13.990,0 g, sendo a espécie *H. commersonii* de maior peso com 3.604,1 g, seguida das espécies *H. malabaricus* com 3.066,4 g e *C. ibicuhiensis* com 1.259,8 g (Figura 27a). Nota-se que os pequenos lambaris, que apresentaram alta abundância numérica foram substituídos por espécies de grande porte, que representaram uma maior biomassa. Apenas a espécie *C. ibicuhiensis* apresentou uma biomassa considerável. A biomassa obtida nas redes de espera foi de 27.477,2 g, sendo que as espécies *C.voga*, *P. maculatus* e *H. malabaricus* representaram os maiores valores em peso com esta arte de pesca (Figura 27b).

A variação da biomassa dos indivíduos ao longo dos meses (Figura 28a) mostrou que estes valores foram mais elevados nos meses de outubro e novembro de 2002. Através do picaré (Figura 28b) uma maior biomassa foi capturada nos meses de novembro de 2002 e julho de 2003. Já nas redes de espera, estes valores foram mais elevados nos meses de julho, setembro e outubro de 2002 (Figura 28c).

A figura 29 representa a variação específica da biomassa por estações do ano, onde pode-se verificar que a espécie *H. malabaricus* apresentou uma biomassa alta em praticamente todas as estações, sendo mais elevada no inverno e na primavera de 2002. As espécies *P. maculatus* e *C. voga*, também apresentaram uma biomassa relativamente alta em todas as estações. A espécie *C. ibicuhiensis* apresentou um valor alto em biomassa no outono e inverno de 2003. O calictídeo *H. littorale* teve um maior peso no verão de 2003. A espécie *O. robustus* apresentou o segundo valor mais alto de biomassa no outono de 2003.

Diversidade, Equitabilidade, Riqueza e Dominância:

Em relação aos índices ecológicos aplicados ao número de indivíduos, encontrou-se uma diversidade total de 2,0 na lagoa Negra. A equitabilidade foi de 0,5 e a dominância de 0,2. Através do cálculo do índice de Margalef, encontrou-se uma riqueza de 4,5

A diversidade dos peixes amostrados com picaré foi de 1,6 e a riqueza de 4,2. Os índices de equitabilidade e dominância foram de 0,5 e 0,4, respectivamente. No entanto, nas redes de espera a diversidade foi maior do que no picaré (2,2), porém a riqueza foi mais baixa (4,0). A diversidade nas redes foi mais elevada, pois a equitabilidade também foi mais alta (0,7) e

conseqüentemente, a dominância mais baixa (0,2). Isto se deve à abundância dos indivíduos ser mais bem distribuída nas redes de espera do que no picaré. A aplicação do teste t mostrou diferenças significativas na diversidade entre as duas artes de pesca ($p=0,0379$).

Através da Figura 30, que mostra a variação total dos índices ecológicos ao longo dos meses, percebe-se que os valores destes índices tiveram um aumento gradativo ao longo dos meses, observando-se uma maior diversidade nos meses de setembro e novembro de 2002 e janeiro de 2003. A riqueza e a equitabilidade também foram altas nestes meses, garantindo os altos valores da diversidade. Posteriormente, estes valores decrescem nos meses mais frios. As menores diversidades foram registradas nos meses de maio e julho de 2003 (1,0 e 0,8, respectivamente) devido à grande capturabilidade das espécies *C. ibicuiensis* e *C. alburnus* em relação às demais espécies. Este fato desencadeou uma alta dominância nestes meses e, conseqüentemente, baixa equitabilidade que influenciam consideravelmente no índice de diversidade.

Os valores de diversidade no picaré (Figura 31a) também foram mais acentuados nos meses referentes ao período de primavera-verão. Nas redes de espera, porém, estes índices não seguiram um padrão, oscilando bastante no decorrer dos meses (Figura 31b). No entanto os maiores valores de diversidade foram alcançados nos meses de outubro e novembro de 2002 e fevereiro de 2003.

A estimativa dos índices ecológicos por biomassa mostrou valores mais elevados do que os numéricos. A diversidade total, neste caso, foi de 2,3 e a riqueza de 4,0. Estes resultados devem-se a uma alta equitabilidade (0,6) e, conseqüentemente, baixa dominância (0,1).

No picaré, os valores foram semelhantes aos totais, com uma diversidade de 2,3, riqueza de Margalef de 4,3, equitabilidade de 0,6 e dominância de 0,1. Nas redes de espera a diversidade e a riqueza foram mais baixas (1,9 e 1,3: respectivamente), a equitabilidade foi de 0,7 e a dominância foi de 0,2. O teste t mostrou diferenças extremamente significativas entre os valores de diversidade por biomassa do picaré e das redes de espera ($p=0,00001$).

Os valores totais do índice de diversidade por biomassa, quando avaliados mensalmente (Figura 32), também se mostraram crescentes no decorrer dos

meses, igualmente aos valores numéricos. A diversidade foi maior nos meses de janeiro, fevereiro, março, abril e junho de 2003. A menor diversidade ocorreu no mês de maio de 2003, pois, apesar da grande captura das espécies *C. ibicuihensis* e *C. alburnus*, que são espécies de pequeno porte, não contribuindo muito em relação ao peso.

No picaré (Figura 33a), os maiores valores de diversidade e riqueza de Margalef por biomassa foram alcançados nos meses de setembro e outubro de 2002 e fevereiro, março e junho de 2003. Os valores altos dos índices no mês de junho de 2003 deve-se a alta equitabilidade ocorrida neste período (0,8). Foi também neste mês que houve a menor dominância (0,1). Nas redes de espera (Figura 33b), no entanto, a diversidade foi mais elevada nos meses de agosto de 2002 e janeiro, fevereiro e abril de 2003, onde os índices de riqueza e equitabilidade também foram altos.

Estrutura das Populações

Foram feitas as distribuições das freqüências dos intervalos de comprimento padrão para machos e fêmeas das espécies mais abundantes e freqüentes (Figura 34) na lagoa Negra. Para *Hisonotus nigricauda*, foi apresentado um único gráfico, devido a impossibilidade de distinguir os sexos dos indivíduos.

A utilização do picaré e das redes de espera possibilitou a amostragem de uma considerável variação de tamanho entre as espécies (Figura 34). Os menores indivíduos capturados pertencem às espécies de lambaris, *A. eigenmanniorum*, *C. alburnus*, *C. ibicuihensis*, *C. interruptus*, *H. bifasciatus*, *H. luetkenii*, *P. doriae* e à espécie de cascudo *H. nigricauda*, cujos comprimentos padrões variaram de 9,1 a 59,5 mm. A espécie *A. jacuhiensis* apresentou comprimento intermediário, variando de 16,5 a 106 mm. Já o maior comprimento foi observado para a espécie *C. voga* que alcançou a classe de 41,6 a 185 mm.

Algumas espécies apresentaram uma tendência a diferir quanto ao tamanho entre os sexos, sendo comprovada pelo teste Kolmogorov-Smirnov (Tabela V). Assim, as fêmeas da espécie *C. ibicuihensis* foram mais freqüentes em intervalos de comprimento maiores. Já na espécie *C. voga* as fêmeas se

concentraram nas menores classes de comprimento padrão. As demais espécies não apresentaram dimorfismo quanto ao tamanho.

Quanto à proporção sexual (Tabela VI), verificada através das frequências absolutas de machos e fêmeas, observa-se que algumas espécies também apresentaram diferenças significativas ao ser aplicado o teste χ^2 ($p < 0,05$). As fêmeas de *C. ibicuiensis* e *H. luetkenii* foram mais numerosas que os machos. No entanto, a população de *A. eigenmanniorum* apresentou um maior número de machos. As demais espécies tiveram suas proporções sexuais de 1:1.

Tabela IV – Lista de espécies capturadas na lagoa Negra, com picaré e redes de espera, bem como o número de indivíduos coletados em cada arte de pesca, número total de indivíduos e peso total (g) durante o período de junho de 2002 e

Espécies	Nº Indiv.					Peso Total (g)
	CE	Co	Redes	Picaré	Total	
ORDEM CHARACIFORMES						
Família Characidae						
<i>Aphyocharax anisitsi</i> Eigenmann & Kennedy, 1903 - lambari	AA	CO	-	18	18	5,2
<i>Astyanax eigenmaniorum</i> (Cope, 1894) - lambari	AE	CO	-	1056	1056	713,5
<i>Astyanax fasciatus</i> (Cuvier, 1819) – lambari	AF	AC	3	-	3	45,9
<i>Astyanax jacuhiensis</i> Cope, 1894 - lambari	AJ	CO	30	258	288	708,1
<i>Astyanax</i> sp.	AS	AS	-	37	37	14,8
<i>Bryconamericus iheringii</i> (Boulenger, 1887) - lambari	BI	AC	-	1	1	0,2
<i>Cheirodon ibicuihensis</i> Eigenmann, 1915 - lambari	CI	CO	-	6282	6282	1259,8
<i>Cheirodon interruptus</i> (Jenyns, 1842) - lambari	CH	CO	-	1148	1148	405,4
<i>Cyanocharax alburnus</i> (Hensel, 1870) - lambari	CA	CO	-	3003	3003	431,0
<i>Hyphessobrycon bifasciatus</i> Ellis, 1911 - lambari	HB	CO	-	1099	1099	240,0
<i>Hyphessobrycon boulengeri</i> (Eigenmann, 1907) - lambari	HG	AS	-	57	57	9,2
<i>Hyphessobrycon luetkenii</i> (Boulenger, 1887) - lambari	HL	CO	-	1381	1381	564,4
<i>Oligosarcus jenynsii</i> (Günther, 1864) - peixe-cachorro	OJ	CO	39	6	45	721,8
<i>Oligosarcus robustus</i> Menezes, 1969 - peixe-cachorro	OR	CO	31	25	56	1749,1
<i>Pseudocorynopoma doriae</i> Perugia, 1891 - lambari	PD	CO	-	112	112	59,0
<i>Serrapinnus calliurus</i> (Boulenger, 1900) - lambari	SC	AC	-	1	1	0,6
Família Curimatidae						
<i>Cyphocharax saladensis</i> (Meinken, 1933) - biru	CS	AC	-	2	2	2,6
<i>Cyphocharax voga</i> (Hensel, 1870) - biru	CV	CO	110	63	173	9891,5
Família Erythrinidae						
<i>Hoplias malabaricus</i> (Bloch, 1794) - traíra	HM	CO	31	58	89	8242,4
ORDEM SILURIFORMES						
Família Pimelodidae						
<i>Pimelodus maculatus</i> La Cépède, 1803) - pintado	PM	CO	40	1	41	6087,1
Família Pseudopimelodidae						
<i>Microglanis cottoides</i> (Boulenger, 1891)	MC	AS	-	5	5	3,0
Família Loricariidae						
<i>Hisonotus nigricauda</i> (Boulenger, 1891) - cascudo	HN	CO	-	138	138	18,1
<i>Hypostomus commersoni</i> Valenciennes, 1836 - cascudo	HC	CO	2	33	35	1655,0
<i>Loricariichthys anus</i> (Valenciennes, 1836) - cascudo-viola	LA	AS	4	1	5	1200,0
<i>Rineloricaria cadeae</i> (Hensel, 1868) - violinha	RC	AC	-	2	2	17,0
<i>Rineloricaria strigilata</i> (Hensel, 1868) - violinha	RS	AC	-	1	1	7,7

julho de 2003. CE= código dado à espécie. Co: Constância de ocorrência (CO: constante; AS: acessória; AC: acidental).

Tabela IV – continuação...

Espécies	CE	Co	Nº Indiv.			Peso Total (g)
			Redes	Picaré	Total	
Família Callichthyidae						
<i>Corydoras paleatus</i> (Jenyns, 1842) - limpa-fundo	CP	CO	-	38	38	59,2
<i>Hoplosternum littorale</i> (Hancock, 1828) - tamboatá	HP	AS	12	1	13	1761,2
Família Aspredinidae						
<i>Bunocephalus iheringii</i> Boulenger, 1891	BU	AS	-	9	9	6,8
Família Heptapteridae						
<i>Pimelodella australis</i> Eigenmann, 1917 - mandi	PA	AC	-	16	16	32,0
<i>Rhamdia quelen</i> (Quoy & Gaimard, 1824) - jundiá	RQ	AC	-	2	2	0,4
Família Trichomycteridae						
<i>Homodiaetus anisitsi</i> Eigenmann & Word, 1907	HÁ	AC	-	1	1	0,3
ORDEM PERCIFORMES						
Família Cichlidae						
<i>Cichlasoma portalegrense</i> (Hensel, 1870) - cará	CC	CO	1	28	29	593,7
<i>Crenicichla lepidota</i> Heckel, 1840 - joana	CL	AS	3	6	9	258,3
<i>Geophagus brasiliensis</i> (Quoy & Gaimard, 1824) - cará	GB	CO	12	95	107	1621,5
<i>Gymnogeophagus gymnogenys</i> (Hensel, 1870) - cará	GG	AC	-	2	2	0,1
ORDEM CLUPEIFORMES						
Família Clupeidae						
<i>Platanichthys platana</i> (Regan, 1917) - savelhinha	PP	AC	-	169	169	43,1
ORDEM ATHERINIFORMES						
Família Atherinopsidae						
<i>Odontesthes humensis</i> de Buen, 1953 - peixe-rei	OH	AC	1	-	1	35,0
ORDEM CYPRINODONTIFORMES						
Família Poeciliidae						
<i>Phalloceros caudimaculatus</i> (Hensel, 1868) - barrigudinho	PC	CO	-	52	52	4,8
Família Anablepidae						
<i>Jenynsia multidentata</i> (Jenyns, 1842) - barrigudinho	JM	AS	-	8	8	1,1
Família Rivulidae						
<i>Cynopoecilus melanotaenia</i> (Regan, 1912) - peixe-anual	CM	AC	-	4	4	1,6
ORDEM GYMNOTIFORMES						
Família Sternopygidae						
<i>Eigenmannia trilineata</i> López & Castello, 1966 - tuvira	ET	CO	-	19	19	61,5
Família Hypopomidae						
<i>Brachyhypopomus</i> sp.	BS	AC	-	1	1	1,3
ORDEM SYMBRANCHIFORMES						
Família Synbranchidae						
<i>Synbranchus marmoratus</i> Bloch, 1795 - muçum	SM	AC	-	1	1	2,1

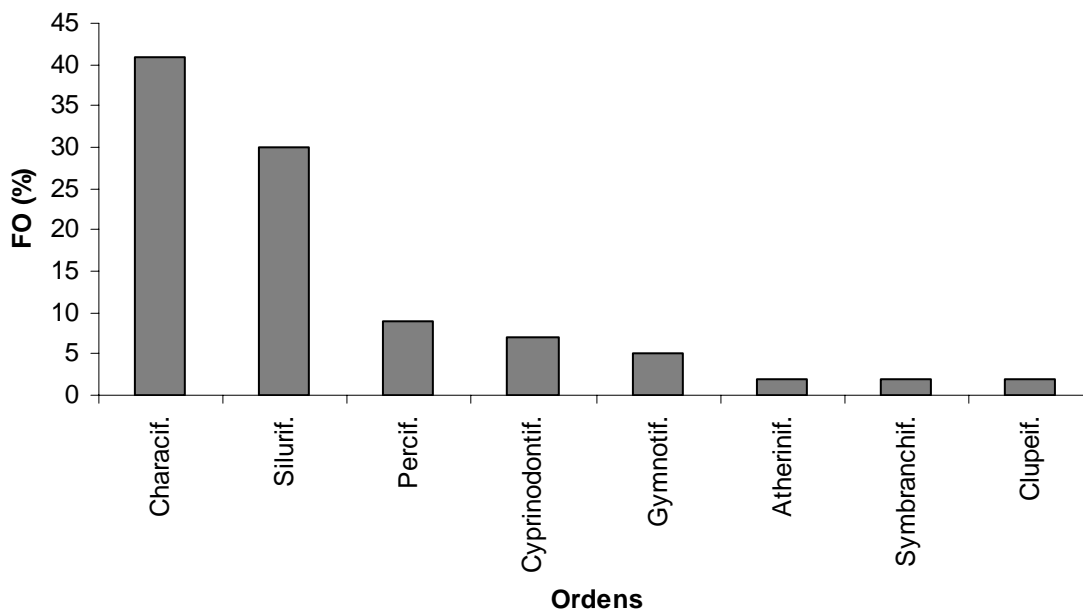


Figura 20 – Frequência de ocorrência (FO) das ordens em relação ao número de espécies capturadas na lagoa Negra, no período de junho de 2002 e julho de 2003.

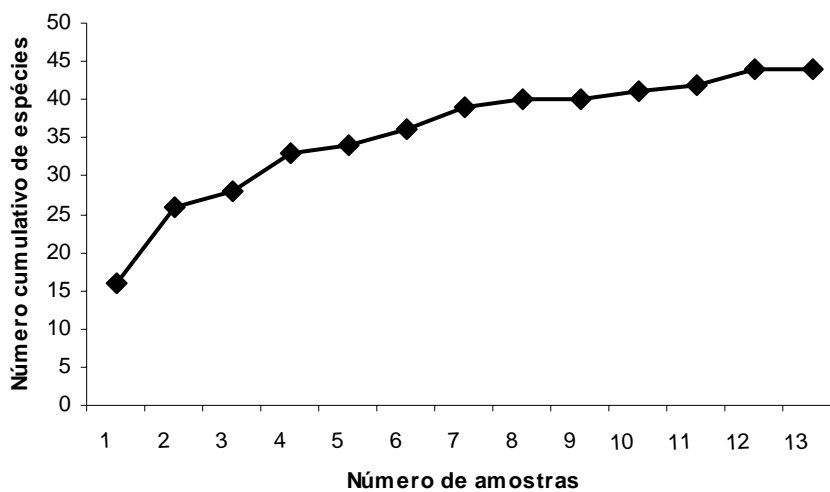


Figura 21 – Relação entre o número de amostragens e o número cumulativo de espécies de peixes capturados com picaré e redes de espera na lagoa Negra, no período de junho de 2002 e julho de 2003.

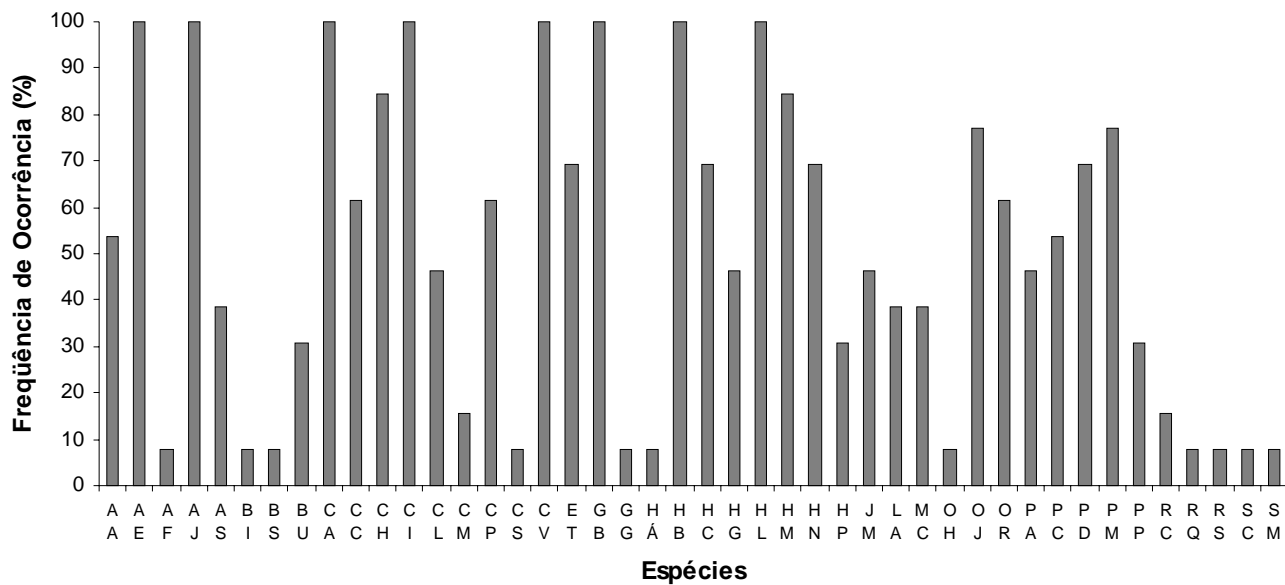


Figura 22 – Frequência de ocorrência total das espécies de peixes amostradas na lagoa Negra, entre o período de junho de 2002 e julho de 2003. (código das espécies na Tabela IV).

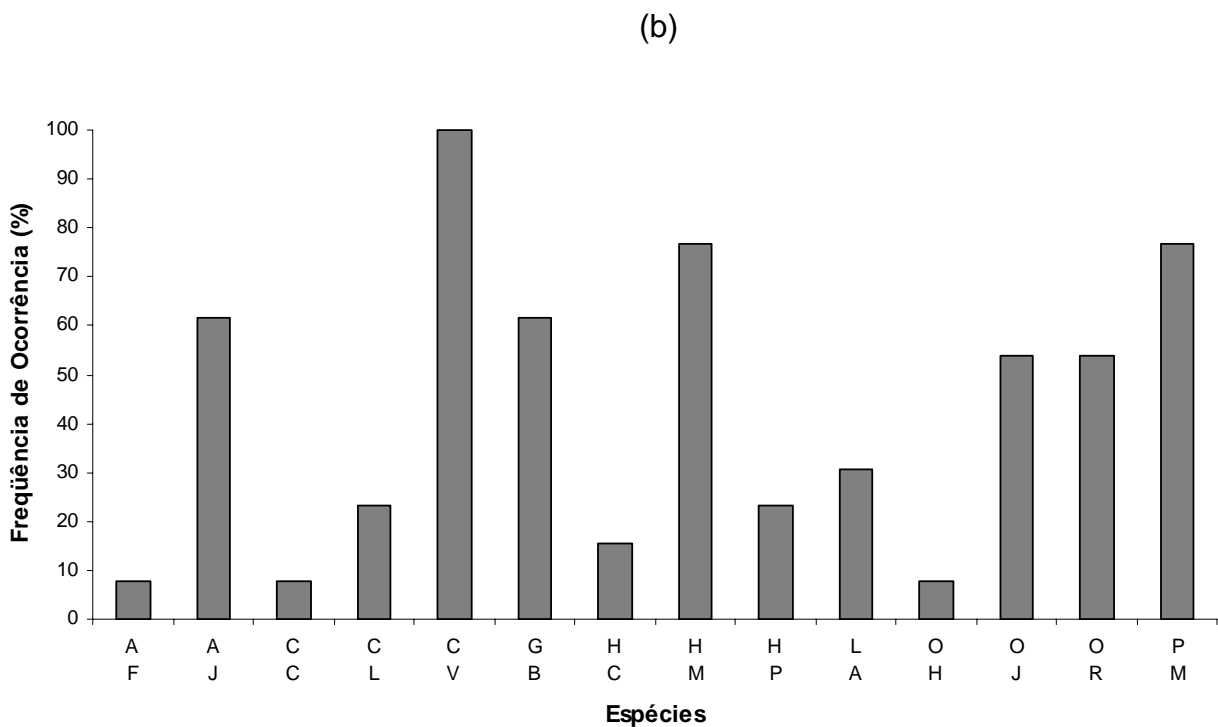
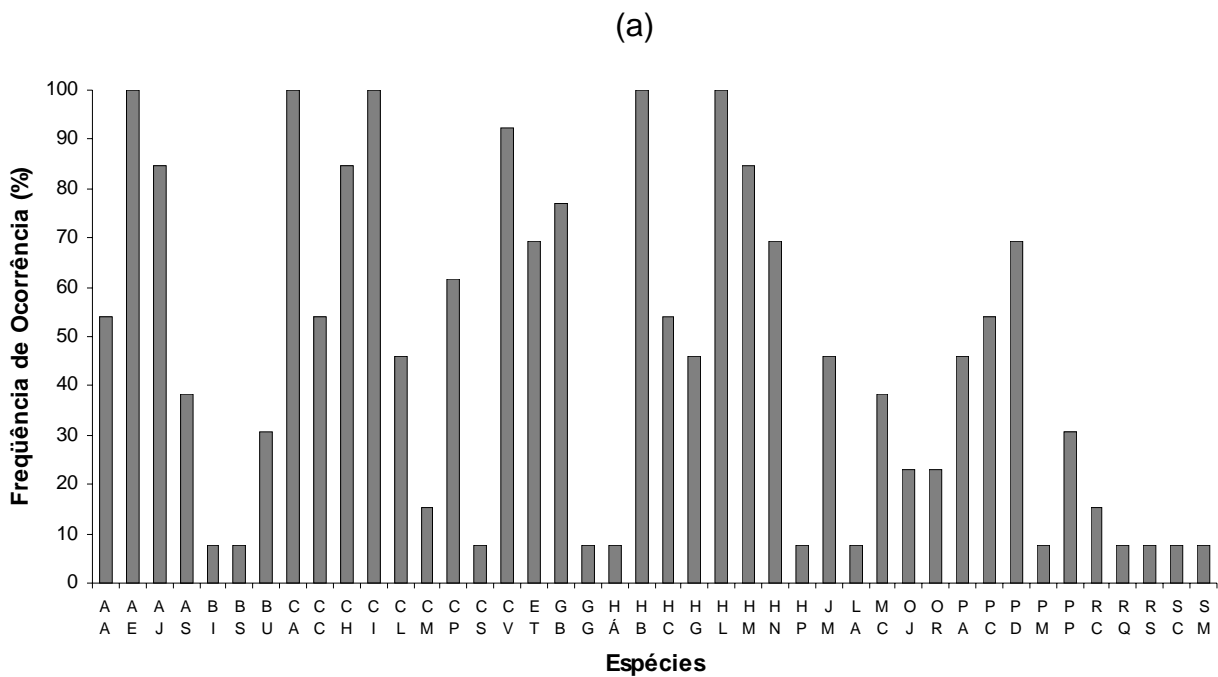


Figura 23 – Frequência de ocorrência das espécies de peixes amostradas com picaré (a) e com redes de espera (b) na lagoa Negra, entre o período de junho de 2002 e julho de 2003. (código das espécies na Tabela IV).

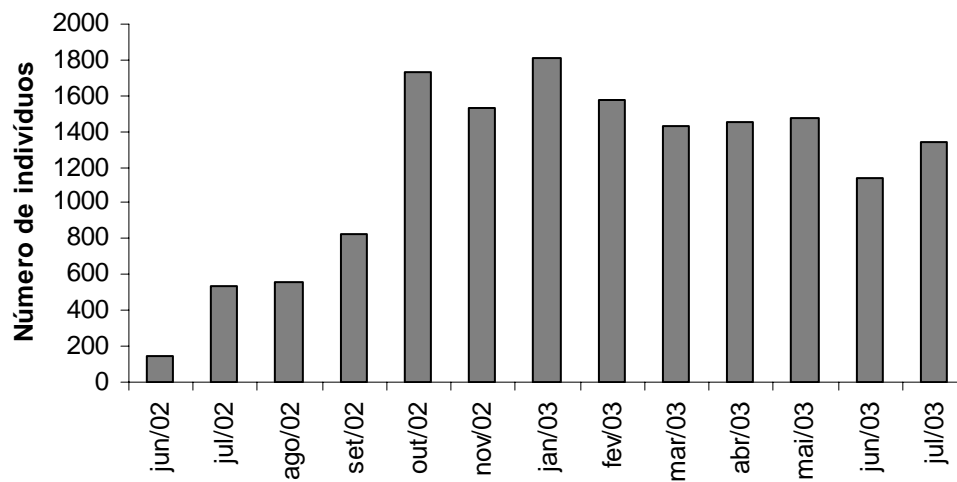


Figura 24 – Variação mensal na abundância total do número de indivíduos, para a taxocenose de peixes da lagoa Negra, entre o período de junho de 2002 e julho de 2003.

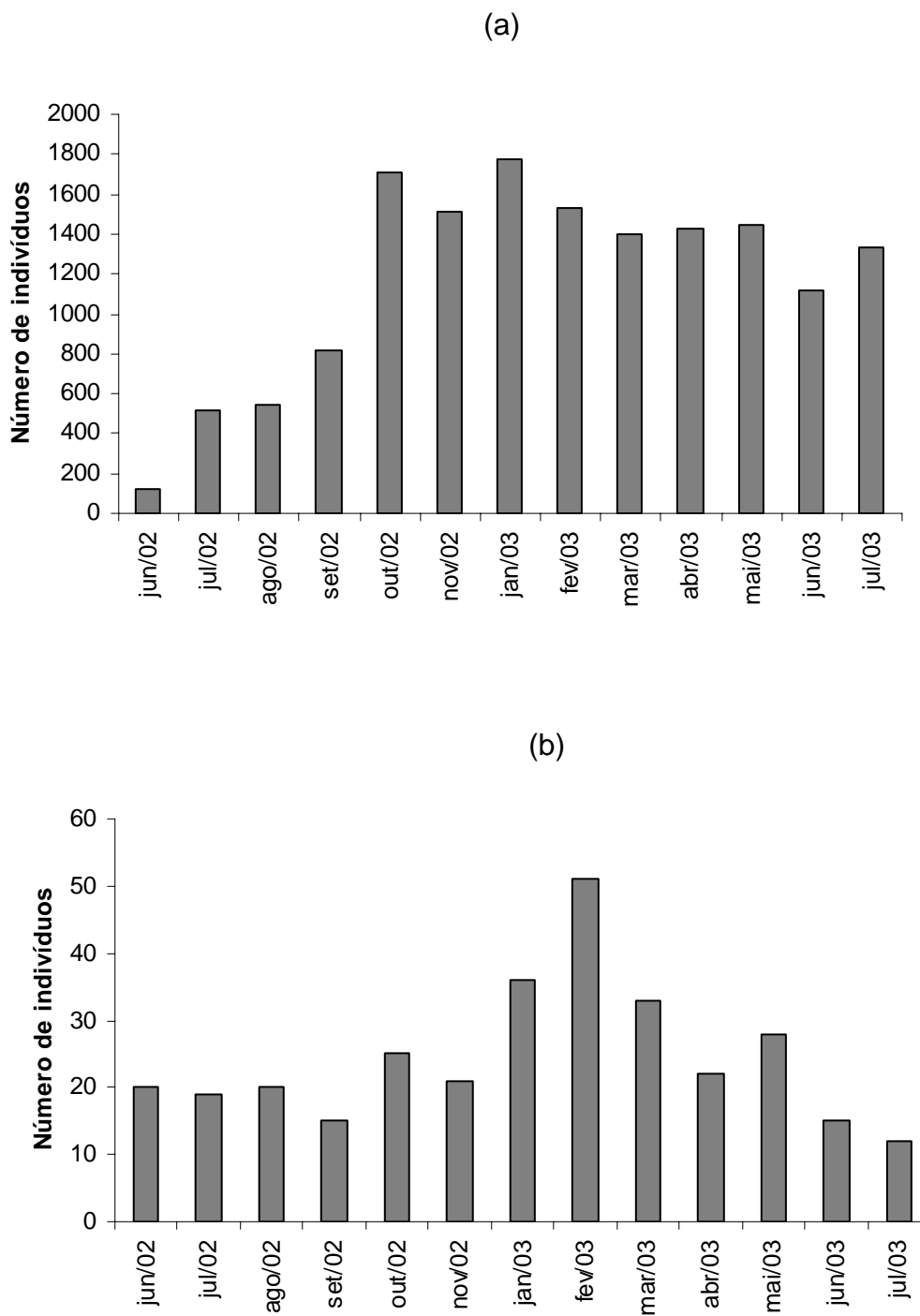


Figura 25 – Variação mensal na abundância total do número de indivíduos, coletados com picaré (a) e com redes de espera (b), para a taxocenose de peixes da lagoa Negra, entre o período de junho de 2002 e julho de 2003.

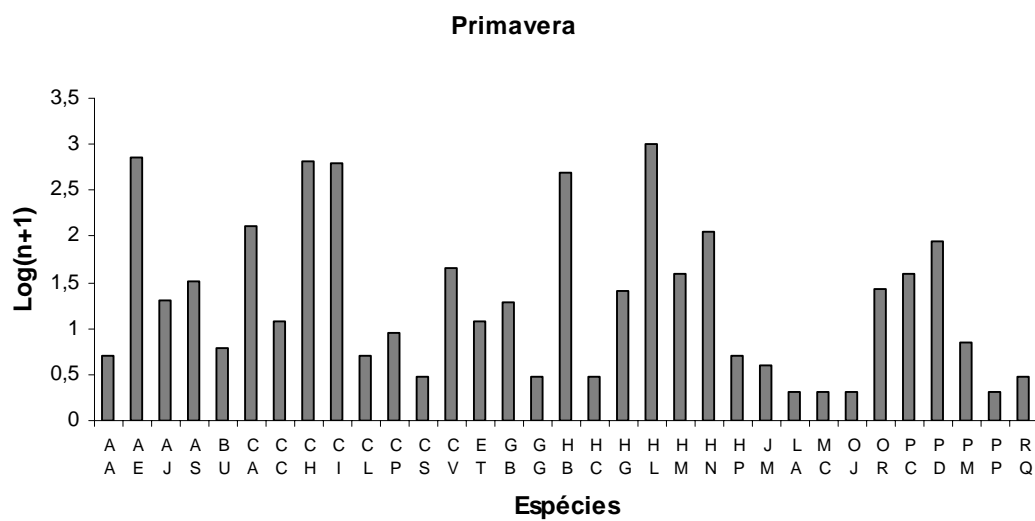
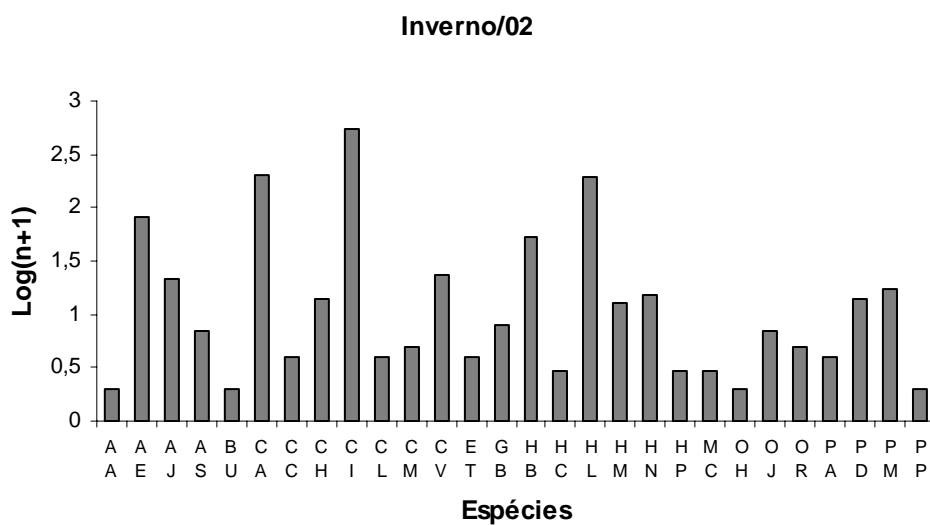


Figura 26 – Valores da captura sazonal em número de indivíduos amostrados na lagoa Negra, no período de junho de 2002 e julho de 2003. $\text{Log}(n+1)$ = número de indivíduos.

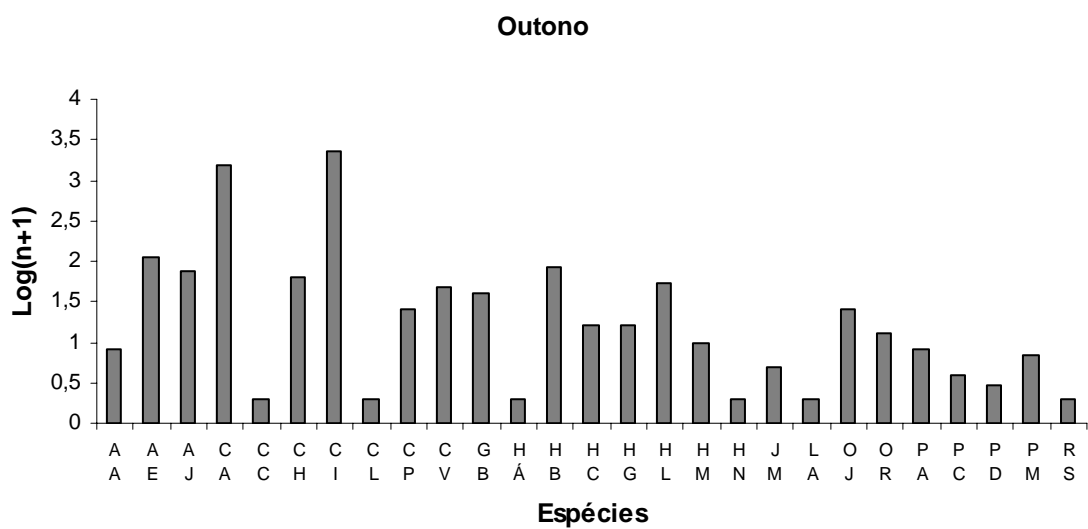
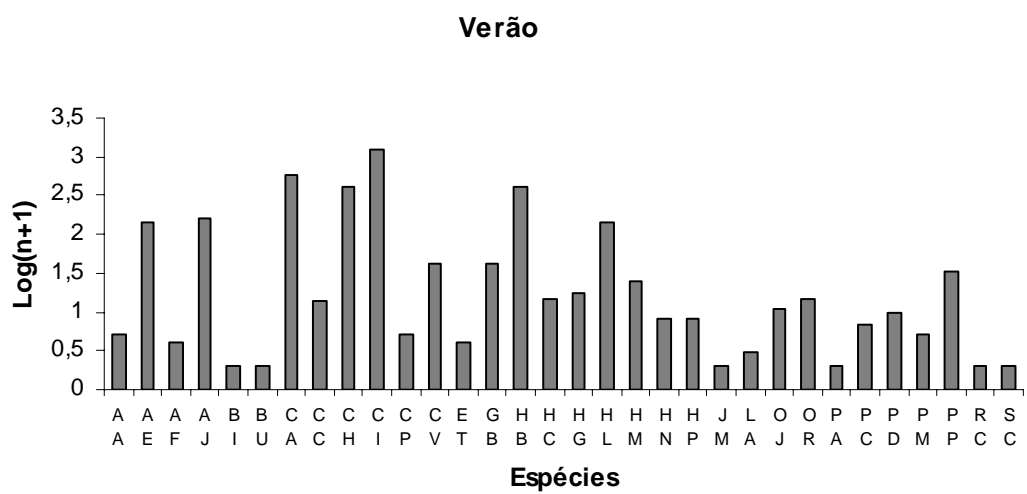


Figura 26 – continuação...

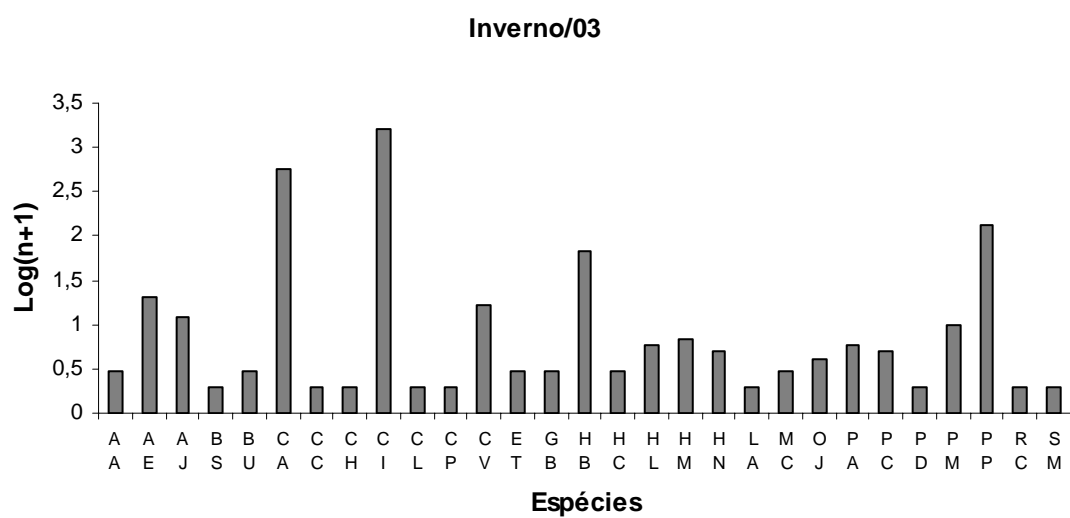


Figura 26 – continuação...

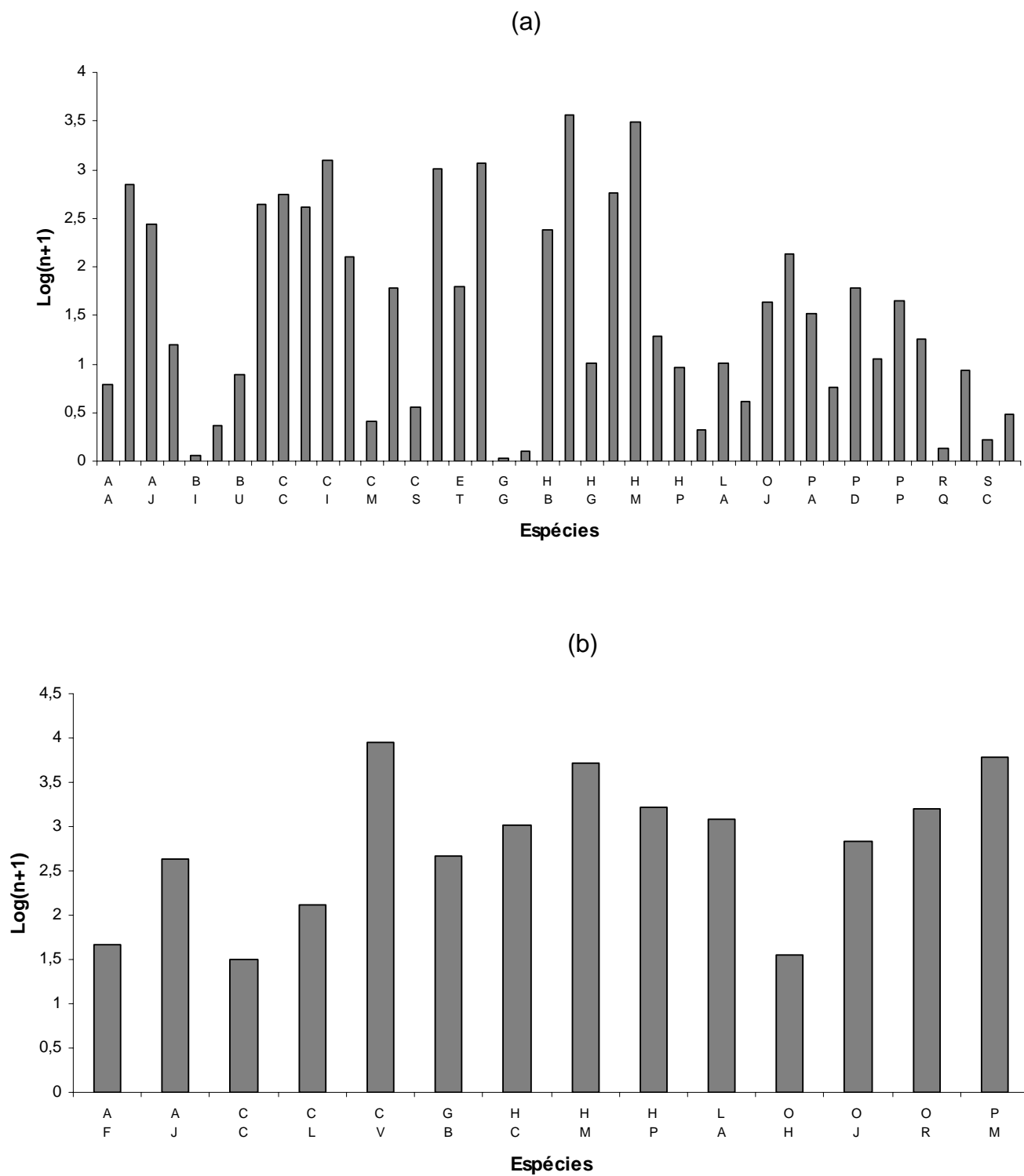


Figura 27 - Biomassa total das espécies capturadas através do picaré (a) e com redes de espera (b), na lagoa Negra, no período de junho de 2002 a julho de 2003. $\text{Log}(n+1)$ = biomassa.

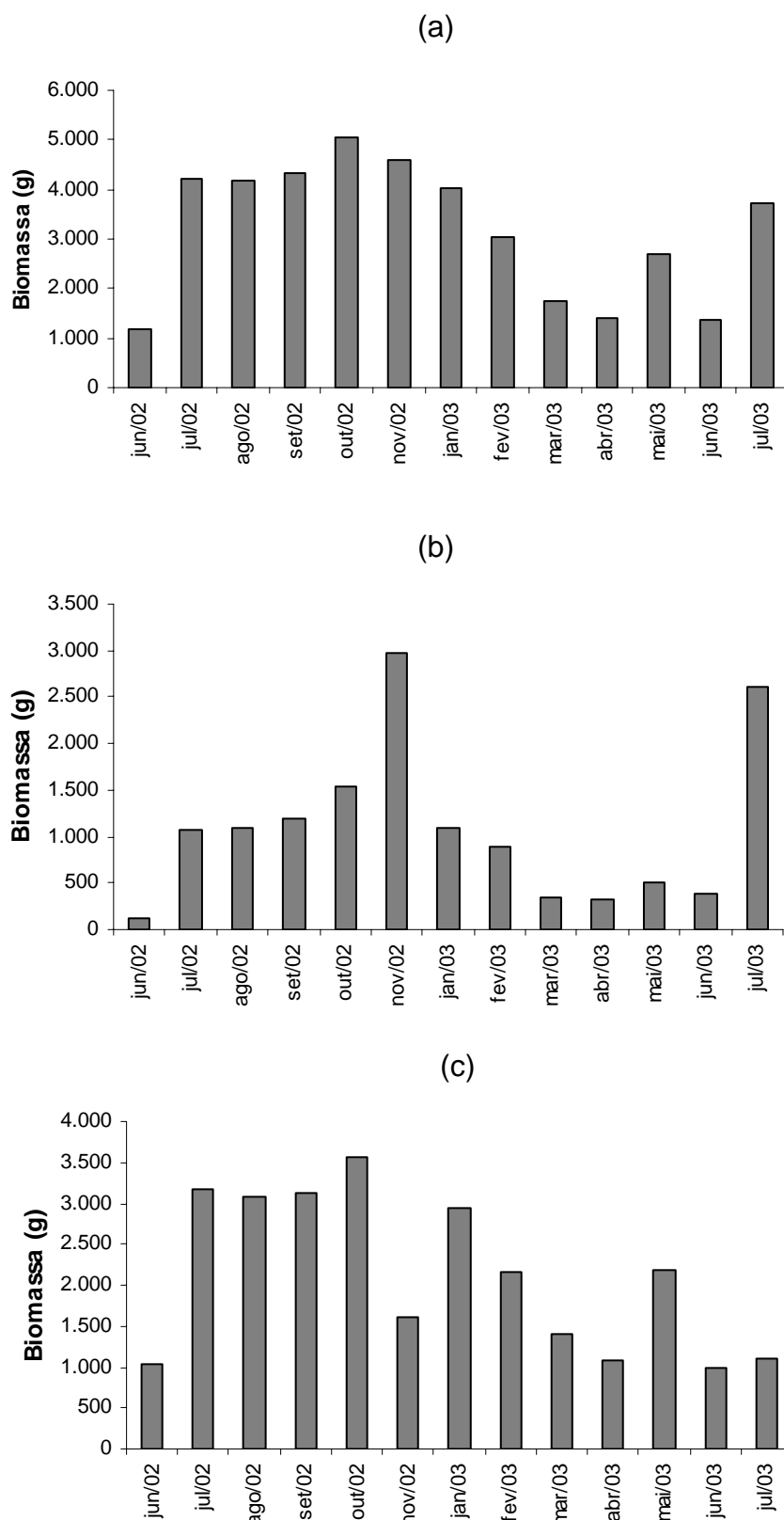


Figura 28 – Variação mensal da abundância total em biomassa, para a taxocenose de peixes da lagoa Negra, entre o período de junho de 2002 e julho de 2003, considerando (a) ambos os métodos de coleta, (b) somente o picaré e (c) somente as redes de espera.

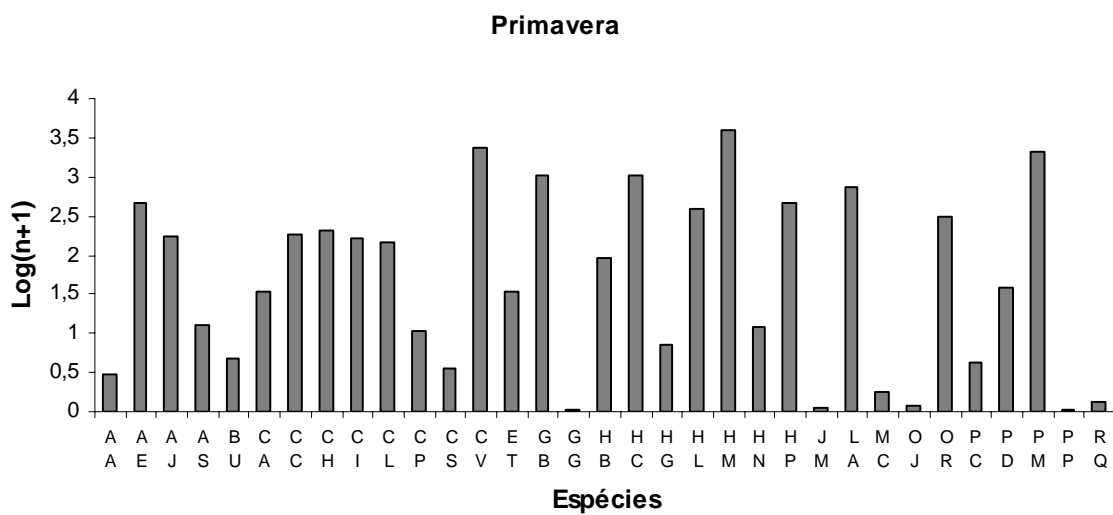
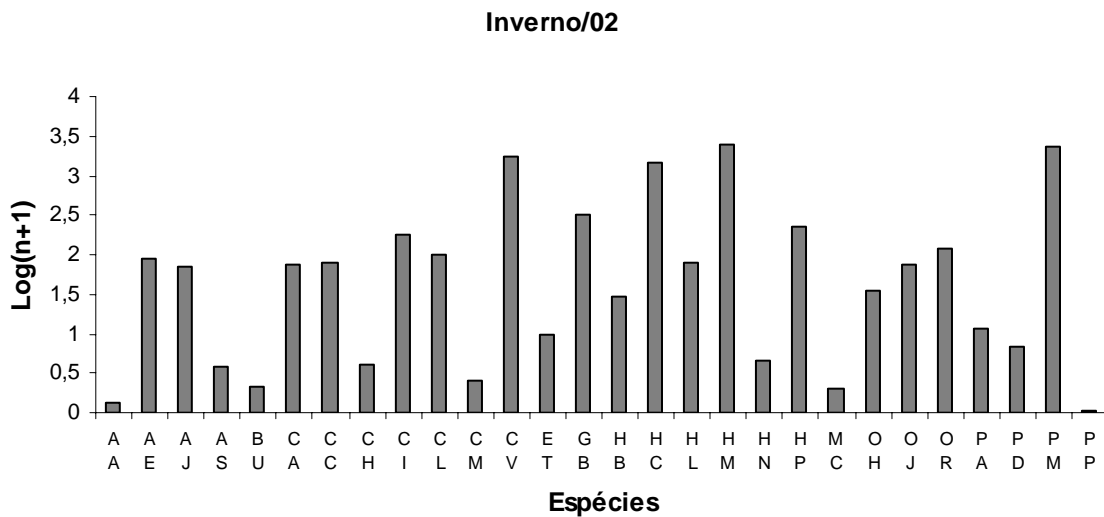


Figura 29 – Valores da captura sazonal, em biomassa, dos indivíduos capturados na lagoa Negra, no período de junho de 2002 e julho de 2003. $\text{Log}(n+1)$ = biomassa.

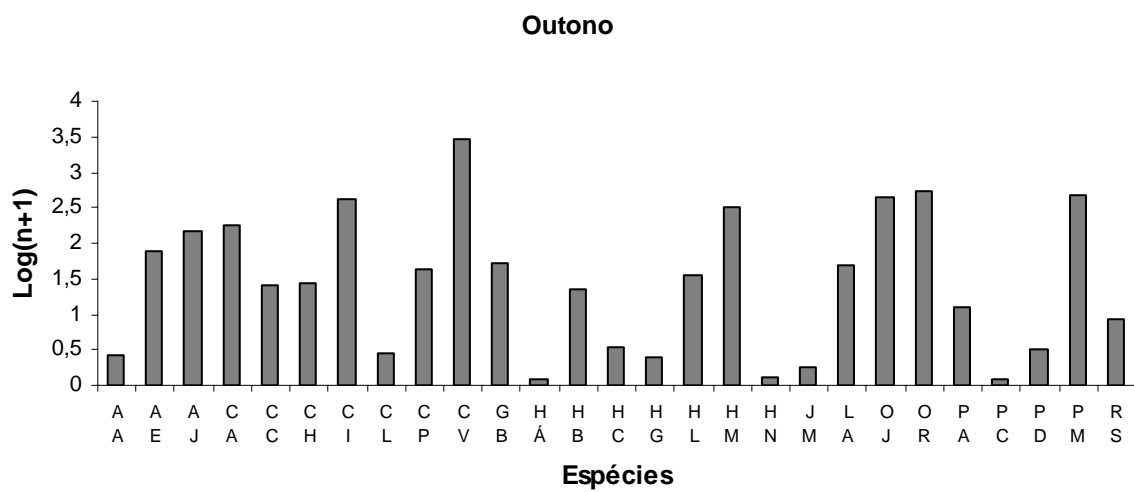
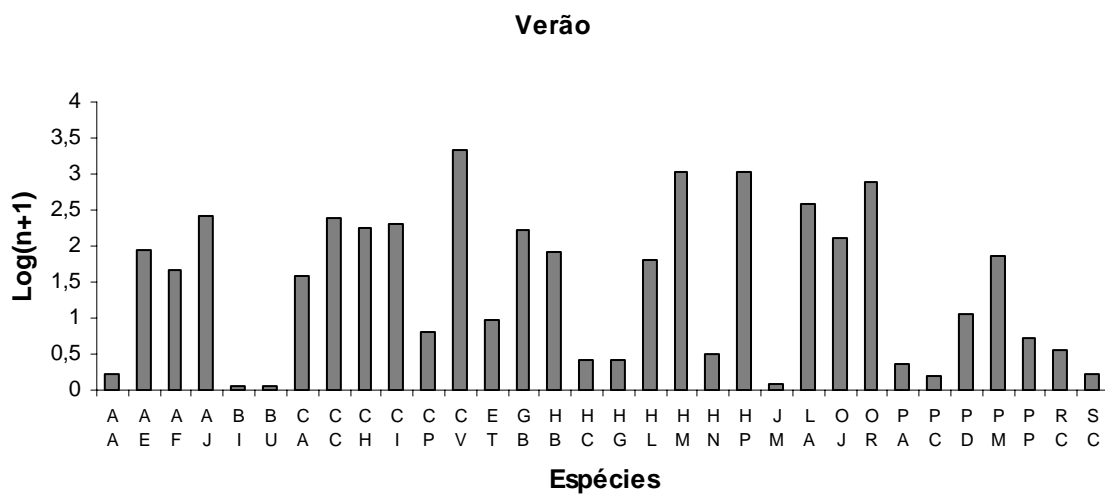


Figura 29 – continuação...

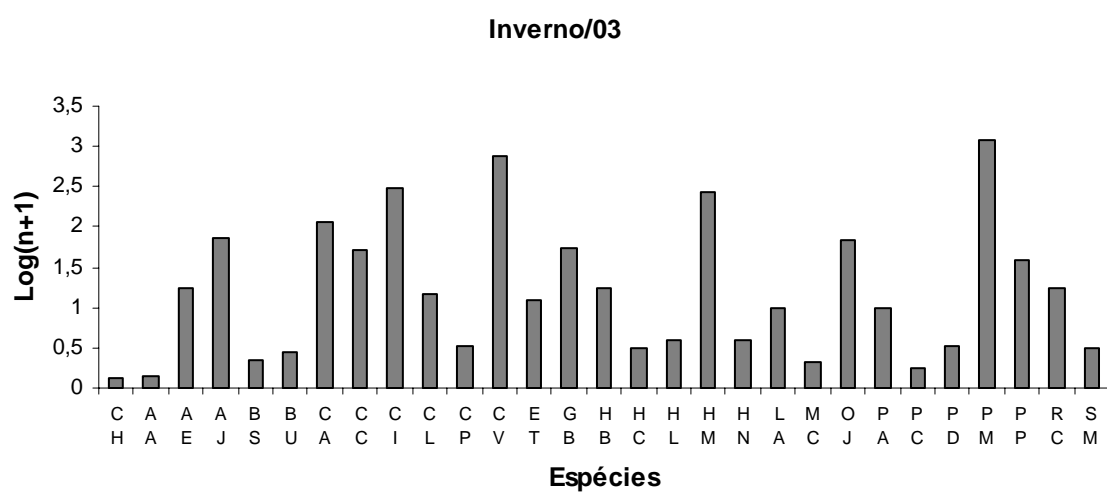


Figura 29 – continuação...

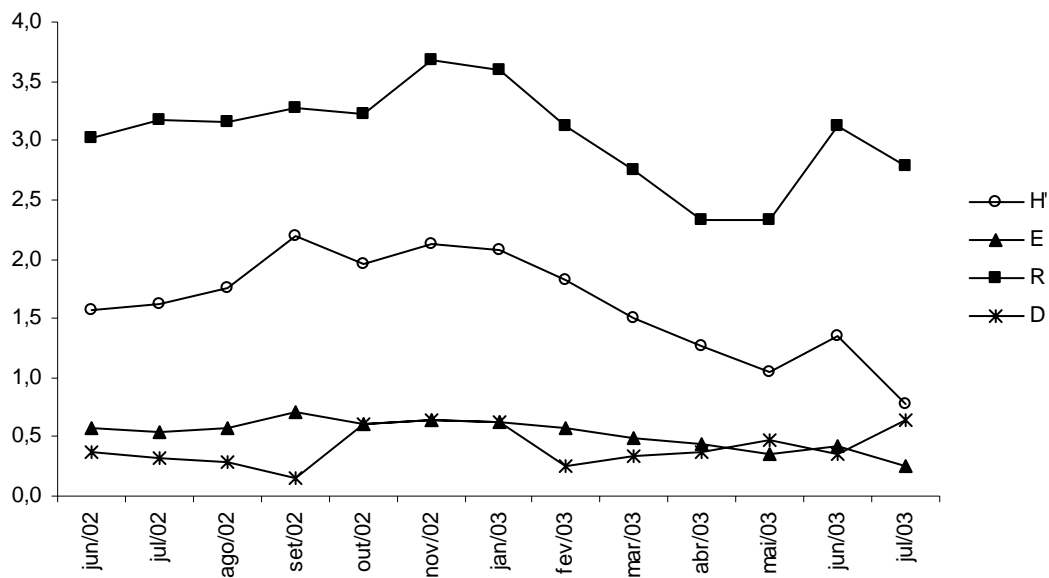


Figura 30 – Variação mensal total dos valores relativos aos índices de diversidade (H'), equitabilidade (E), riqueza de Margalef (R) e dominância (D) aplicados à comunidade íctica da lagoa Negra, no período de junho de 2002 e julho de 2003.

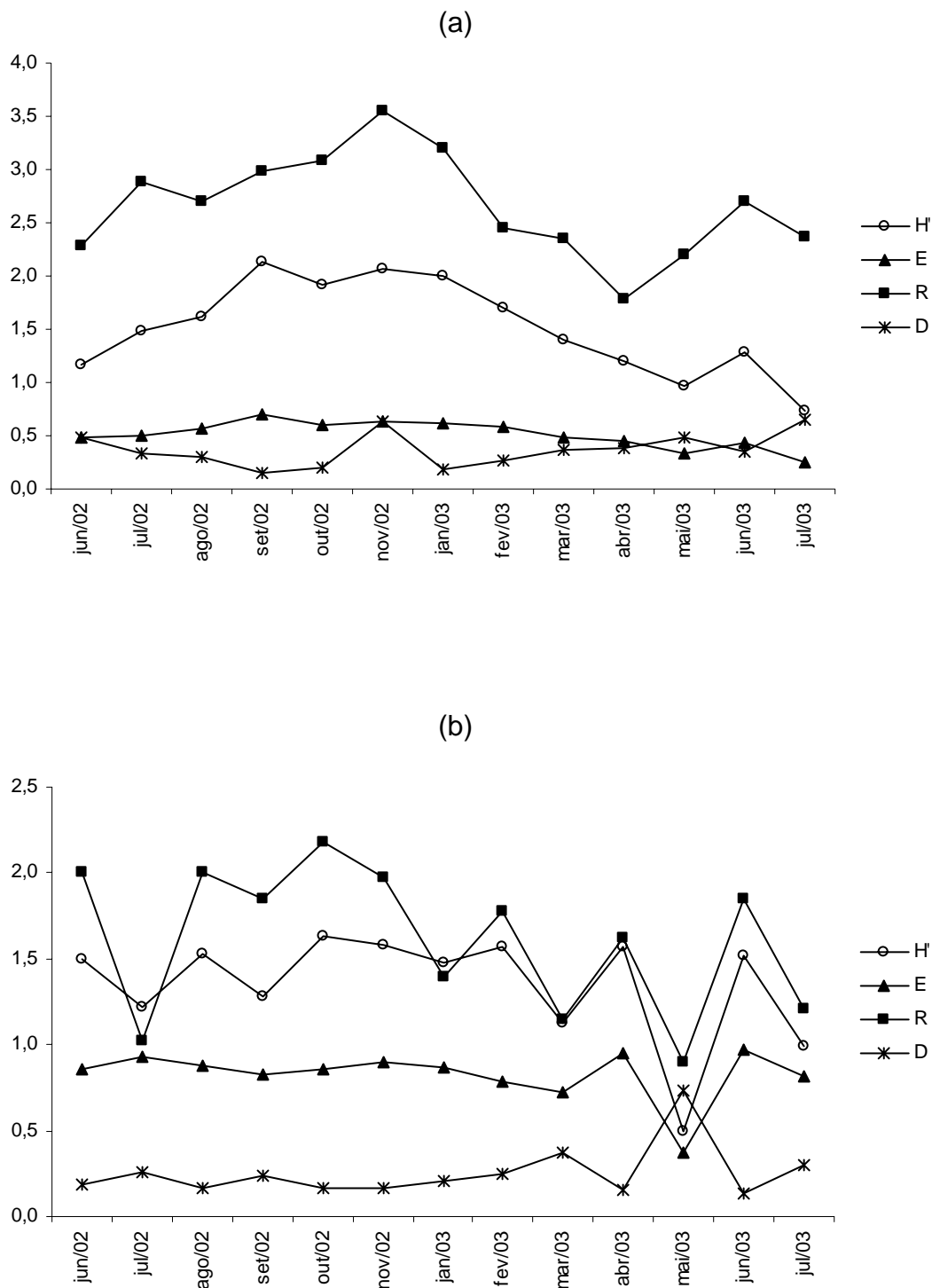


Figura 31 – Variação mensal dos valores relativos aos índices de diversidade (H'), equitabilidade (E), riqueza de Margalef (R) e dominância (D) aplicados à comunidade íctica da lagoa Negra amostrada através do picaré (a) e com redes de espera (b), no período de junho de 2002 e julho de 2003.

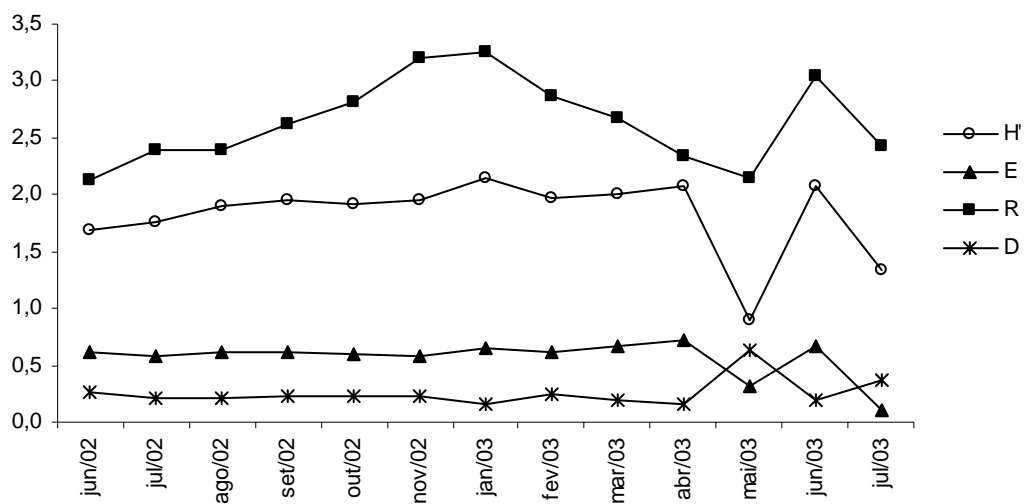


Figura 32 – Variação mensal total dos valores relativos aos índices de diversidade (H'), equitabilidade (E), riqueza de Margalef (R) e dominância (D) aplicados aos valores de biomassa da comunidade íctica da lagoa Negra, no período de junho de 2002 e julho de 2003.

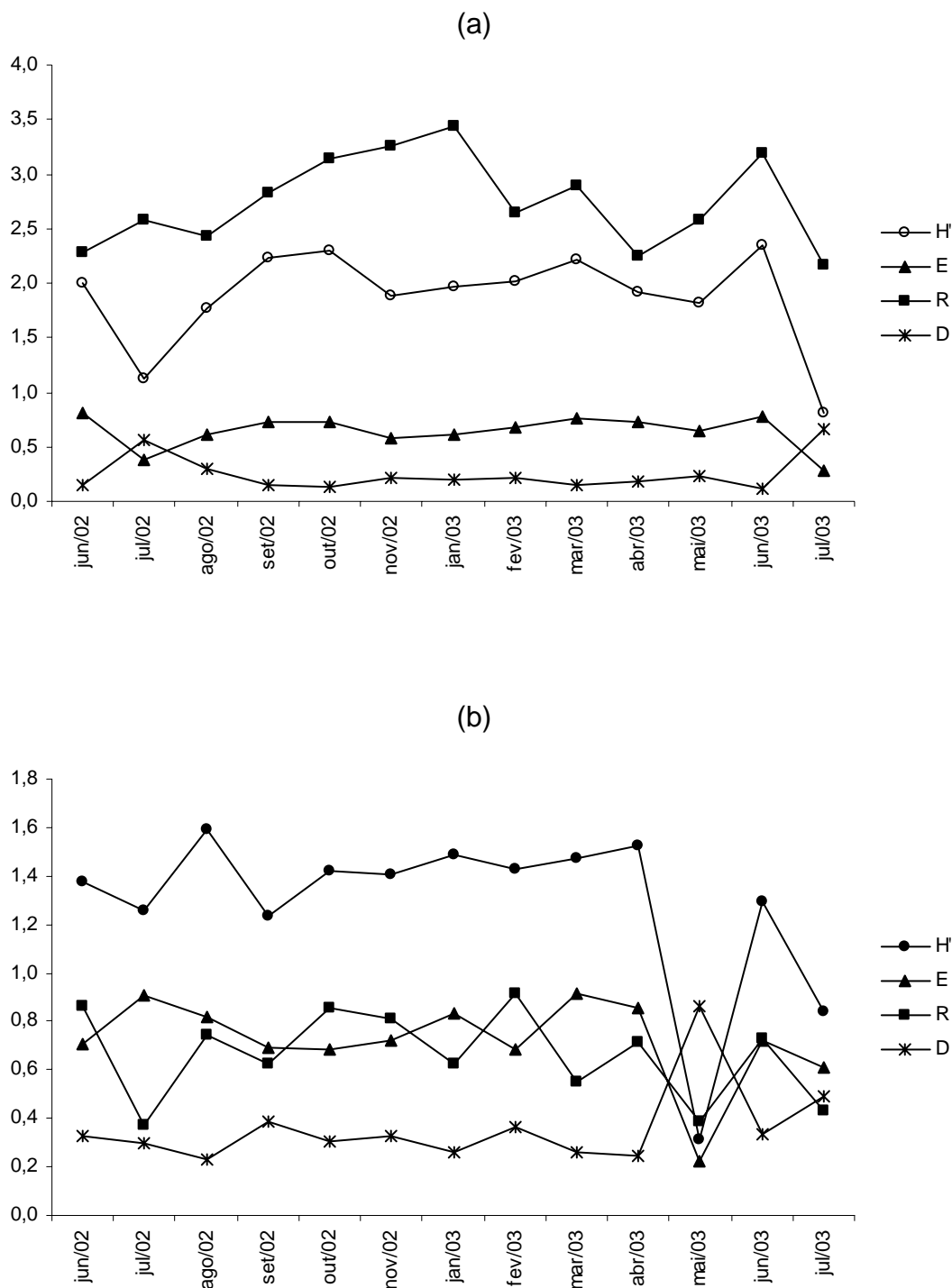


Figura 33 – Variação mensal dos valores relativos aos índices de diversidade (H'), equitabilidade (E), riqueza de Margalef (R) e dominância (D) aplicados aos valores de biomassa da comunidade íctica da lagoa Negra amostrada através do picaré (a) e com redes de espera (b), no período de junho de 2002 e julho de 2003.

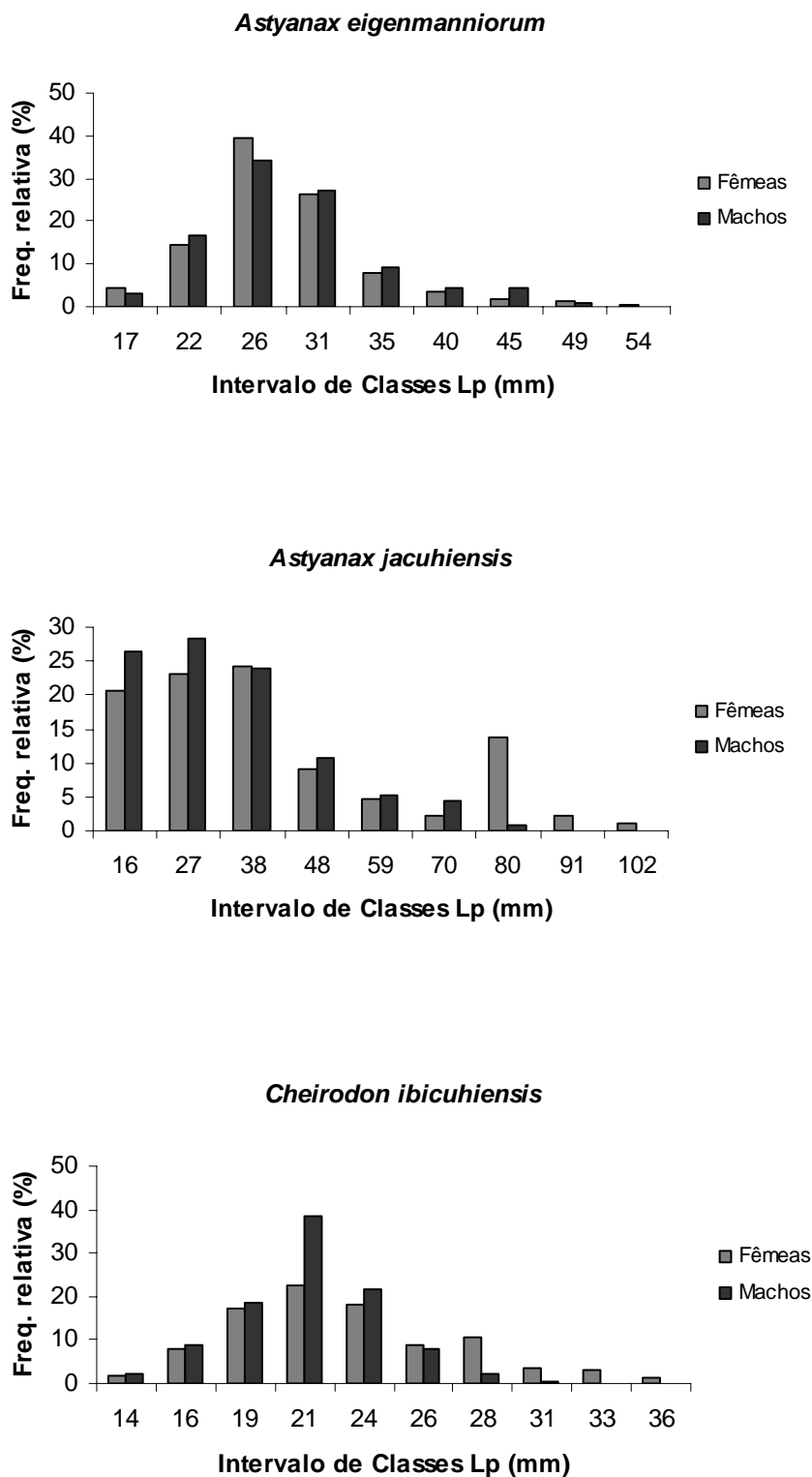


Figura 34 – Distribuição da frequência relativa dos intervalos de classes de comprimento padrão (Lp) para as espécies de peixes capturadas na lagoa Negra, durante o período de junho de 2002 e julho de 2003.

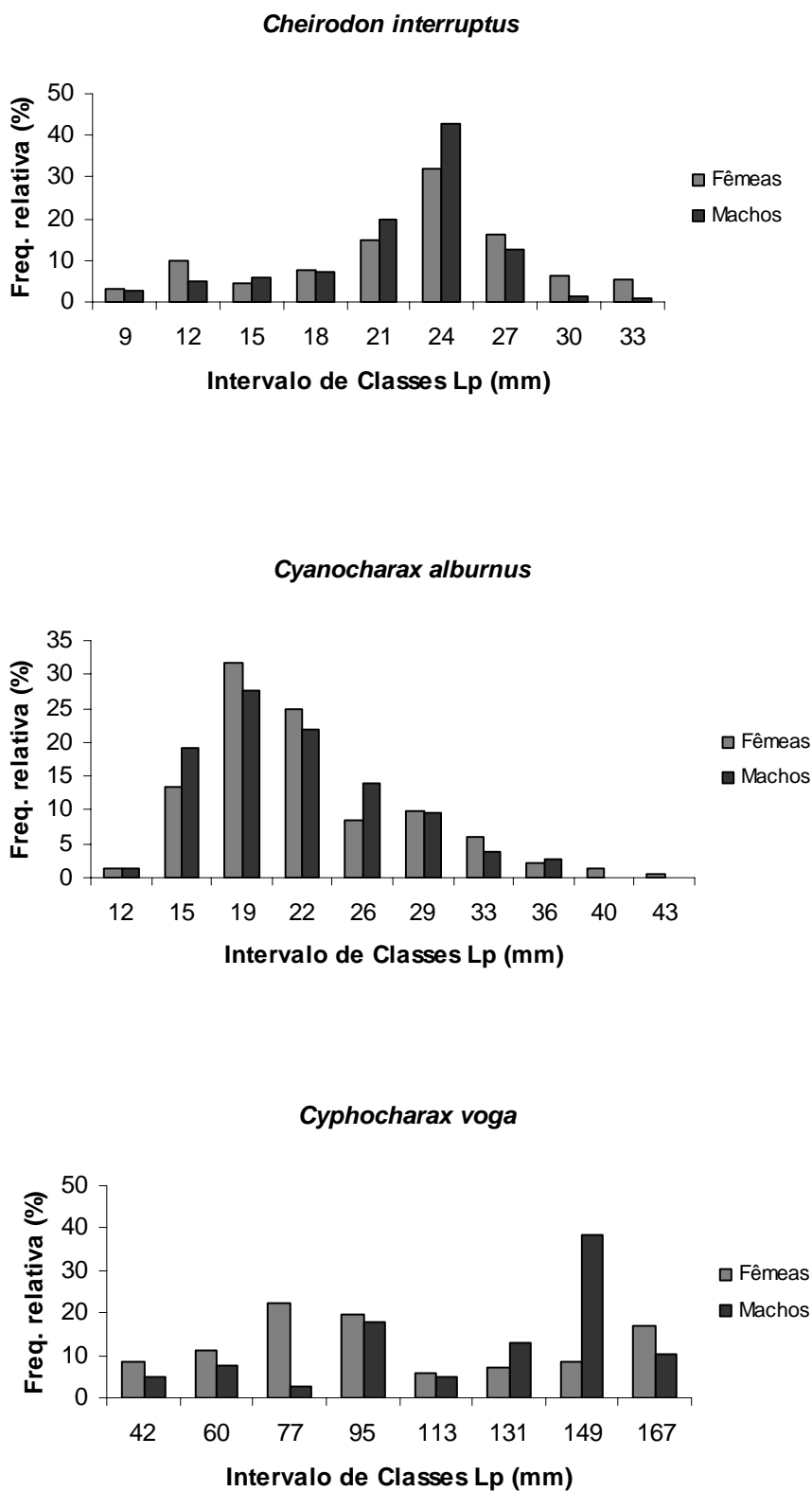


Figura 34 - continuação...

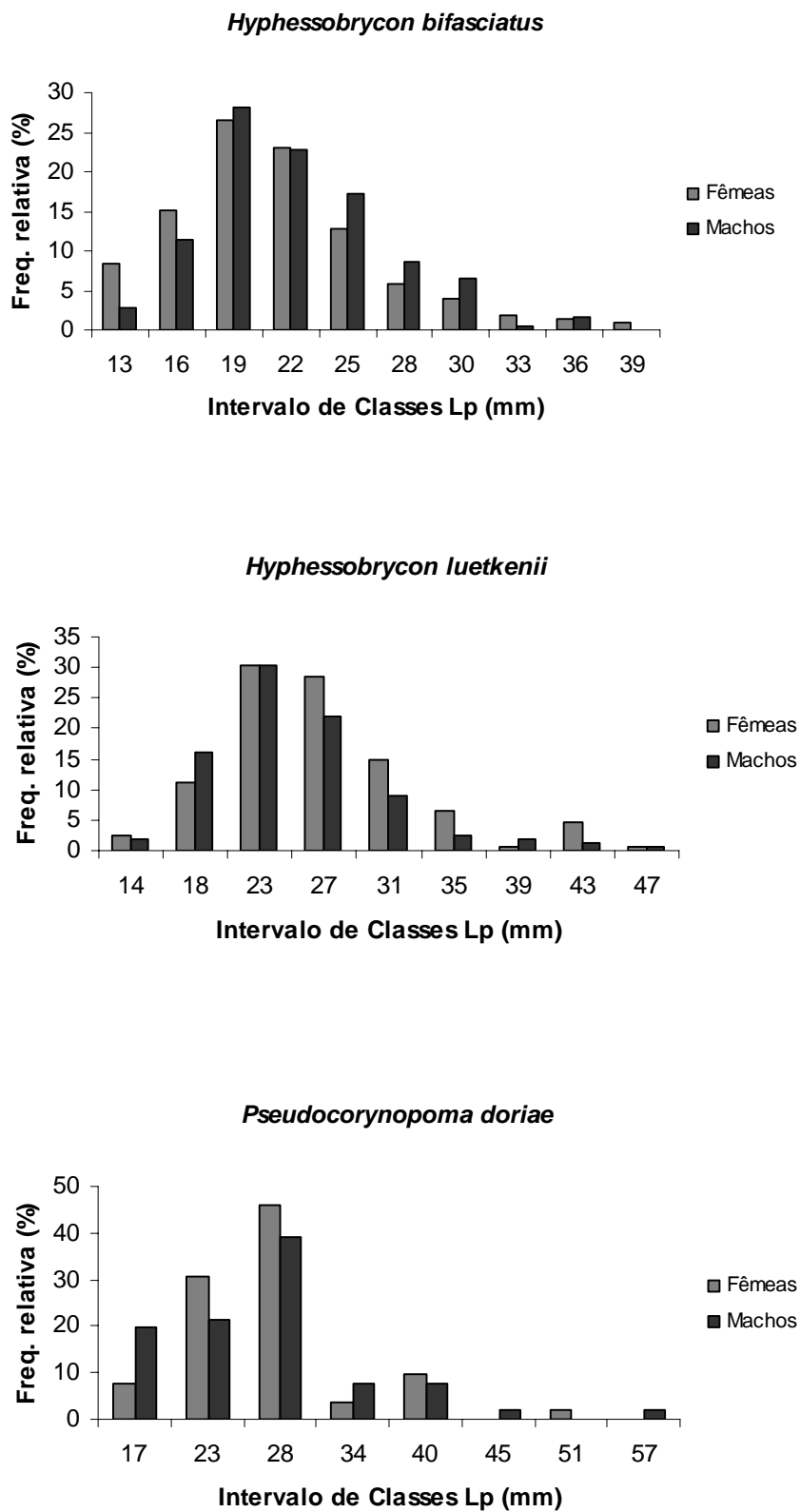


Figura 34 – continuação...

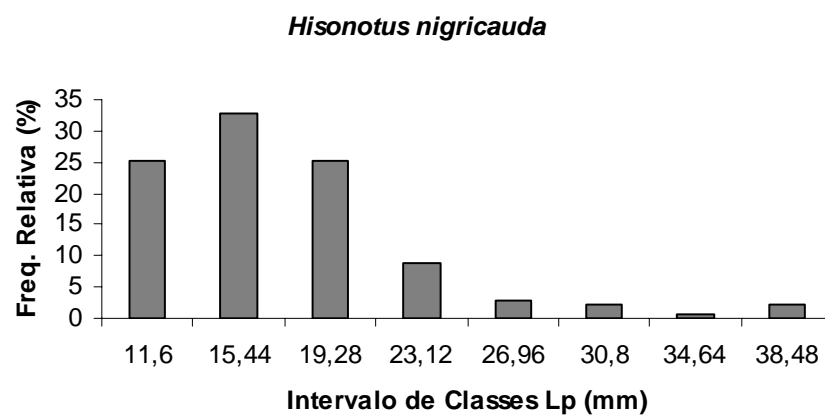


Figura 34 – continuação...

Tabela V – Variação do comprimento padrão (Lp) para machos e fêmeas das espécies com maior abundância e frequência capturadas na lagoa Negra, durante o período de junho de 2002 e julho de 2003, juntamente com o teste de Kolmogorov-Smirnov.

Espécies	Amplitude Intervalo Lp	χ^2 calculado
<i>Astyanax eigenmanniorum</i>	F= 12,81 - 55,08 (n= 164) M= 17,1 - 51,09 (n=205)	0,87 p \geq 0,05
<i>Astyanax jacuhiensis</i>	F= 16,46 - 106 (n= 87) 17,51 - 89,85 (n= 113)	5,13 p \geq 0,05
<i>Cheirodon ibicuiensis</i>	F= 14,05 - 37,15 (n= 293) M= 15,37 - 30,92 (n= 190)	15,79 p<0,05
<i>Cheirodon interruptus</i>	F= 9,05 - 35,48 (n= 129) M= 10,95 - 33,16 (n= 136)	4,46 p \geq 0,05
<i>Cyanocharax alburnus</i>	F= 12,65 - 44,84 (n= 214) M= 11,67 - 38,37 (n=229)	1,37 p \geq 0,05
<i>Cyphocharax voga</i>	F= 41,95 - 185 (n= 71) M= 41,59 - 180 (n= 78)	12,63 p<0,05
<i>Hisonotus nigricauda</i>	11,60 - 42,22 (n= 146)	-
<i>Hyphessobrycon bifasciatus</i>	F= 13,35 - 39,94 (n=204) M= 14,39 - 38,66 (n=185)	3,43 p \geq 0,05
<i>Hyphessobrycon luetkenii</i>	F= 15 - 48,97 (n= 154) M= 14,43 - 50,14 (n=112)	0,89 p \geq 0,05
<i>Pseudocorynopoma doriae</i>	F= 21,9 - 54,36 (n=52) M= 17,17 - 59,47 (n= 51)	1,46 p \geq 0,05

Tabela VI – Proporção sexual das espécies de peixes que foram mais abundantes e freqüentes capturadas na lagoa Negra, durante o período de junho de 2002 e julho de 2003.

Espécies	Fêmeas	Machos	χ^2 (p<0,05)
<i>Astyanax eigenmanniorum</i>	165	205	4,34*
<i>Astyanax jacuhiensis</i>	87	113	3,12
<i>Cheirodon ibicuiensis</i>	293	190	21,6*
<i>Cheirodon interruptus</i>	129	136	0,14
<i>Cyanocharax alburnus</i>	214	229	0,44
<i>Cyphocharax voga</i>	71	78	0,24
<i>Hyphessobrycon bifasciatus</i>	204	185	0,84
<i>Hyphessobrycon luetkenii</i>	154	112	6,32*
<i>Pseudocorynopoma doriae</i>	52	51	0,01

* significativamente diferente de 1:1 (p<0,05)

Similaridade ictiofaunística

O índice de similaridade de Jaccard aplicado à ictiofauna dos dois ambientes estudados mostrou valores baixos para este índice (0,44), indicando que composição de espécies entre a praia das Pombas e a lagoa Negra é pouco similar entre si. Ao aplicar este mesmo índice à composição ictiofaunística obtida com as diferentes artes de pesca, entre os pontos, este valor também mostrou-se baixo, com um índice de 0,39 para o picaré e de 0,33 para as redes de espera.

Comparação dos índices ecológicos nos dois ambientes

A diversidade total em número de indivíduos na praia das Pombas foi maior do que na lagoa Negra (2,1 e 2,0: respectivamente), sendo estas diferenças significativas ao ser aplicado o teste t ($p = 0,00013$). Estes resultados devem-se a maior equitabilidade na praia das Pombas. Os valores da riqueza de Margalef também seguiram o mesmo padrão da diversidade. Em relação às artes de pesca, a diversidade no picaré, na lagoa Negra, se mostrou mais elevada (1,9) do que na praia das Pombas (1,6), devido à maior equitabilidade na lagoa. O teste t aplicado a estes valores mostrou diferenças significativas ($p = 0,00000$). Já nas redes de espera, os valores de diversidade foram contrários aos do picaré, uma vez que foi na praia das Pombas que a diversidade foi mais elevada (2,2 contra 1,9 na lagoa), sendo também significativa esta diferença ($p = 0,01144$).

Ao comparar-se a diversidade total por biomassa nos dois locais de coleta, percebeu-se que o valor deste índice foi maior na lagoa Negra (2,3) do que na praia das Pombas (2,2). Estes valores são resultado da baixa dominância e conseqüente aumento na equitabilidade na lagoa. Com a aplicação de teste t aos valores de diversidade total por biomassa entre a praia das Pombas e a lagoa Negra, observou-se que estes foram significativamente diferentes ($p = 0,00001$).

A diversidade total por biomassa no picaré e nas redes de espera apresentou resultados semelhantes aos de diversidade numéricos, sendo significativas as diferenças encontradas entre os métodos de coleta na praia das Pombas e lagoa Negra.

Fatores Ambientais

As Figuras 35 e 36 apresentam a distribuição dos dados abióticos mensais de temperatura da água registrados para a praia das Pombas e para a lagoa Negra, respectivamente. A variação do fotoperíodo e da precipitação pluviométrica estão representados na Figura 37. Os dados de pluviosidade foram registrados para a região de Porto Alegre, pois o município de Viamão não dispõe de estação meteorológica. A temperatura apresentou os maiores valores nos meses de janeiro, fevereiro e março de 2003 na praia das Pombas e em janeiro e fevereiro de 2003 na lagoa Negra. O fotoperíodo foi maior nos meses de outubro e novembro de 2002 e janeiro e fevereiro de 2003. A pluviosidade foi maior principalmente nos meses referentes ao inverno de 2002 e inverno de 2003, sendo mais baixos nos meses mais quentes. No entanto, no mês de fevereiro 2003 houve um aumento na precipitação pluviométrica.

Pode-se observar que os valores dos índices de diversidade, tanto por número de indivíduos quanto por biomassa, apresentaram um aumento nos mesmos meses onde a temperatura da água também mostrou-se elevada, nos dois ambientes. O teste não paramétrico de Spearman ($p < 0,05$) aplicado a estes valores na praia das Pombas mostrou correlação positiva da temperatura somente entre a diversidade por biomassa nas redes de espera ($r = 0,6648$ e $p = 0,0132$). Ao ser aplicado este mesmo teste na lagoa Negra também foi obtida correlação positiva com a diversidade por biomassa porém, com os dados totais ($p = 0,6245$ e $p = 0,0225$).

Igualmente à temperatura, o fotoperíodo apresentou os maiores valores no período onde os valores dos índices de diversidade também estavam elevados. Ao aplicar-se o teste de Spearman aos valores obtidos na praia das Pombas, encontrou-se correlação positiva entre a diversidade por biomassa e o fotoperíodo nas redes de espera ($r = 0,6547$ e $p = 0,0152$). Já na lagoa Negra, este fator mostrou significância na correlação com a diversidade por número de indivíduos, quando associado aos valores totais ($r = 0,7426$ e $p = 0,0088$) e aos valores do picaré ($r = 0,8556$ e $p = 0,0002$). Neste ambiente o fotoperíodo apresentou correlação com a riqueza por número de indivíduos total ($r = 0,6970$ e $p = 0,0171$)

e no picaré ($r = 0,6300$ e $p = 0,0210$), como também com a riqueza por biomassa total ($r = 0,6685$ e $p = 0,0125$) e no picaré ($r = 0,7107$ e $p = 0,0065$).

Os dados de pluviosidade foram mais elevados nos meses onde os índices de diversidade e riqueza de Margalef por número de indivíduos e biomassa se encontravam mais baixos, ou seja, no período de primavera e verão. O teste estatístico de Spearman mostrou significância entre estes valores apenas na praia das Pombas, sendo esta correlação negativa com a diversidade por biomassa, nos valores totais ($r = -0,7857$ e $p = 0,0015$) e nas redes de espera ($r = -0,6429$ e $p = 0,0178$). Os valores de riqueza totais por biomassa também apresentaram correlação negativa com a pluviosidade ($r = -0,5934$ e $p = 0,0325$).

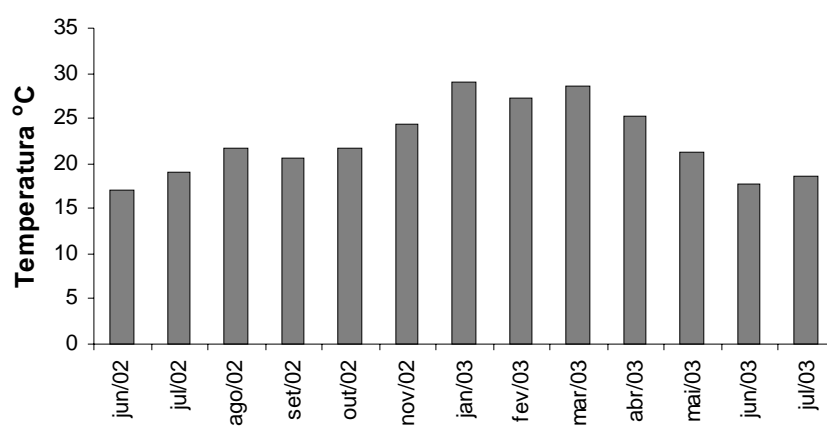


Figura 35 – Variação mensal da temperatura da água na praia das Pombas, durante o período de junho de 2002 e julho de 2003.

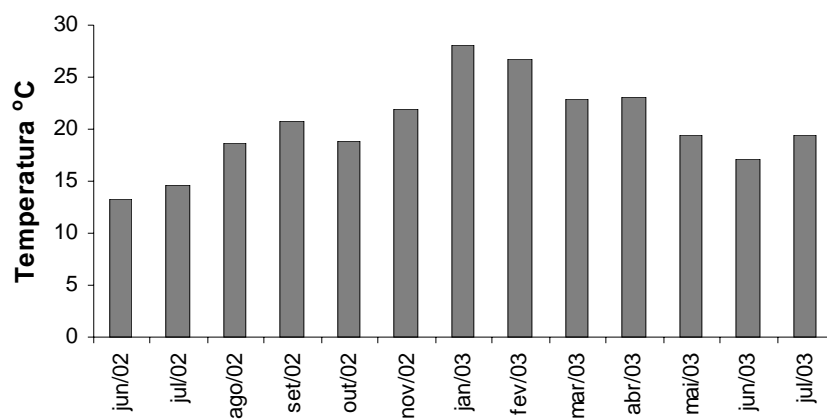


Figura 36 – Variação mensal da temperatura da água na lagoa Negra, durante o período de junho de 2002 e julho de 2003.

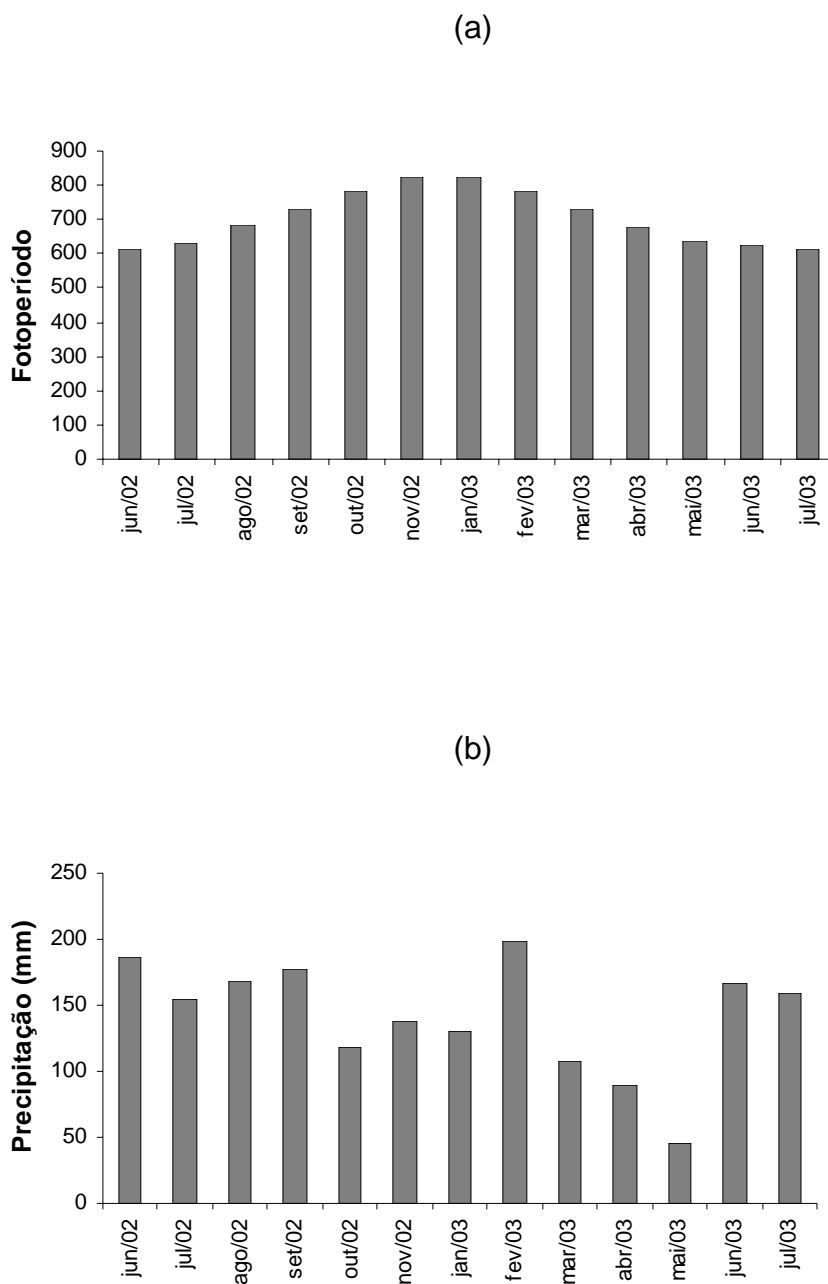


Figura 37 – Variação mensal dos parâmetros relativos ao fotoperíodo (a) e à precipitação pluviométrica total (b), no Parque Estadual de Itapuã, durante o período de junho de 2002 e julho de 2003.

DISCUSSÃO

Métodos de Coleta

A obtenção de dados quantitativos é um dos maiores problemas em estudos sobre ecologia de peixes e os métodos de amostragem representam a maior limitação nestes estudos (Pavanelli & Caramaschi, 1997). Existem numerosos métodos de coleta de peixes (Nielsen & Johnson, 1983), cada um com suas limitações dependendo do ambiente amostrado (Backiel & Welcomme, 1980). Quase todos os métodos designados para coleta da ictiofauna são seletivos para algum componente da comunidade e variam de acordo com a eficiência da amostragem. Porém, com o uso de métodos combinados, complementares uns aos outros, minimizam-se as diferenças de seletividade e eficiência de cada método, alcançando-se uma representação mais precisa da estrutura da comunidade de peixes (Lundberg & McDade, 1990). Assim, optou-se pela utilização de dois métodos de coleta neste estudo, o picaré e as redes de espera com diferentes malhagens, pois estes métodos foram os mais adequados diante das possibilidades e das condições do ambiente.

A partir dos resultados obtidos pode-se observar que os menores indivíduos foram capturados com o picaré e indivíduos de tamanho maior, capturados com as redes de espera. A acentuada diferença de captura, principalmente na lagoa Negra, entre estas duas artes de pesca pode ser atribuída, além da seletividade dos aparelhos, ao tamanho dos indivíduos e à forma de operação destes aparelhos em campo. O picaré consiste em um método ativo de captura, tendo sido operado em um período de aproximadamente uma hora em cada ponto. Já as redes de espera são consideradas um método passivo, pois são dispostas na água e ali permanecem durante um determinado período, que neste trabalho foi de cinco horas. Provavelmente, o pouco tempo de exposição das redes de espera, a profundidade em que foram colocadas durante as amostragens e o período do dia, tenham influenciado no número de indivíduos capturados. Pode-se ainda acrescentar que, alguns tipos de ambientes são mais bem amostrados por um ou outro método (ambientes abertos e rasos, com o picaré e locais com maior profundidade pelas redes de espera), como afirmam Bertaco *et al.* (1994).

As espécies mais abundantes nos dois ambientes estudados foram capturadas principalmente através do picaré, mostrando que este método foi mais eficiente na captura dos indivíduos das comunidades em questão.

Estudos realizados na região tropical relatam problemas com a seletividade dos métodos de captura. A maioria destes problemas é relatada para o tamanho dos peixes (Saul, 1975; Silva, 1982), captura de espécies pelágica e bentônicas (Silva, 1982), heterogeneidade do habitat (Garutti, 1988; Vianna, 1989), e diferenças comportamentais (Vianna, 1989). Allen *et al.* (1992), estudando uma comunidade de peixes estuarina verificou que a eficiência do picaré depende do tamanho e do comportamento dos peixes.

As características do habitat também influenciam na eficiência da amostra. Ambientes onde a água apresenta muita transparência ou onde há grande quantidade de matéria vegetal restringem o uso de alguns equipamentos de pesca (Sabino & Castro, 1990; São-Tiago, 1990). A relação entre a seletividade da amostra e o tamanho dos peixes (Saul, 1975; Silva, 1982; Allen *et al.*, 1992) também foi observado neste estudo, uma vez que o picaré capturou indivíduos menores e as redes de espera, os maiores tamanhos.

Tonhasca Jr. (1994) afirma que o número de espécies de um determinado local é fortemente dependente do esforço amostral e está sujeito a erros devido às espécies transientes, as quais não fazem parte da comunidade residente e que muitas vezes não são amostradas. Álvarez-Rubio *et al.* (1986) apontam que a diversidade, sendo sensível ao tipo de rede empregada, poderia aumentar quanto maior fosse o tamanho da malha utilizada, provavelmente porque estas redes deixariam escapar uma grande parte de indivíduos de espécies pequenas que, em número, poderiam ser dominantes. Assim, a diversidade total (considerando os dois métodos) foi maior, nos dois ambientes estudados, do que aquela considerando somente as coletas com um único método.

Analisando a comunidade íctica dos ambientes estudados no Parque Estadual de Itapuã, podemos perceber claramente que os dois métodos de coleta foram complementares, principalmente na praia das Pombas, uma vez que o picaré capturou exemplares de espécies de pequeno porte e jovens de espécies maiores, situação que não seria possível com o uso apenas das redes de espera. As redes de espera completaram a amostragem com indivíduos de maior

tamanho e que se localizam a uma profundidade um pouco maior. Na lagoa Negra, no entanto, o picaré foi bastante eficiente, pois das 44 espécies coletadas neste ambiente, 42 o foram com esta arte de pesca. Apenas duas espécies foram capturadas exclusivamente através das redes de espera, *Odontesthes humensis* e *Astyanax fasciatus*. Alguns indivíduos de tamanho maior das espécies coletadas com picaré foram capturadas com este método. A grande representatividade de espécies no picaré deve-se às características da comunidade íctica da lagoa Negra, formada basicamente de espécies de pequeno tamanho que se localizam junto à margem, área de abrangência do picaré, sendo as populações destas espécies bem representadas em número de indivíduos. As redes de espera foram muito importantes na composição da comunidade no que diz respeito à variação de tamanho de algumas espécies bem como importantes na questão de biomassa.

Comunidades de Peixes

A estrutura da comunidade de peixes, nos mais variados ambientes, pode ser estudada de várias formas, sendo que cada forma de estudo traz as mais diversas informações sobre esta comunidade. Assim, uma lista das espécies componentes torna-se imprescindível para analisar e comparar uma comunidade, como também inferir sobre as características mais evidentes de sua distribuição espacial.

Tanto na praia das Pombas quanto na lagoa Negra, as ordens Characiformes e Siluriformes foram as mais abundantes em número de espécies e em número de indivíduos. De acordo com Reis *et al.* (2003) na ictiofauna de água doce da região Neotropical, a ordem Siluriformes é o grupo que comporta um maior número de espécies, representando cerca de 38% do total de espécies válidas, seguida dos Characiformes, que representa aproximadamente 33% das espécies. Lowe-McConnell (1987) também relata o predomínio destes dois grupos na ictiofauna sulamericana, principalmente em águas correntes.

Dentre as 44 espécies encontradas na praia das Pombas e as 44 coletadas na lagoa Negra, somente 27 foram comuns aos dois ambientes. Dezesete espécies foram exclusivas à praia das Pombas e 17 foram coletadas somente na lagoa Negra. Sendo assim, 61 espécies diferentes foram encontradas neste estudo, apenas nestes dois ambientes do Parque Estadual de Itapuã. No Plano de Manejo do Parque Estadual de Itapuã (Secretaria da Agricultura e Abastecimento, 1997) são citadas 60 espécies de peixes para o Parque, sendo esta listagem de espécies baseada nos trabalhos de Grosser & Hahn (1981) e de Lucena *et al.* (1994). No entanto, algumas das espécies encontradas no presente estudo não estão incluídas nesta listagem, como também espécies citadas no Plano de Manejo não foram coletadas neste trabalho.

A estrutura da comunidade é mais bem entendida quando analisamos, além da presença ou ausência de determinadas espécies, as suas abundâncias. Quinn (1980) e Day *et al.* (1989) ressaltam que a comunidade de peixes em ambientes temperados é dominada por poucas espécies abundantes. A abundância ou densidade relativa das espécies é um dos parâmetros mais importantes nos estudos de comunidades, uma vez que procura estimar a quantidade de peixes existentes. Contudo, é também um dos parâmetros mais

difíceis de se determinar na região Neotropical, principalmente em virtude da grande diversidade de formas e hábitos apresentados pelos peixes, o que faz com que as amostragens apresentem distorções causadas pelos métodos ou aparelhos usados nas capturas (Santos & Ferreira, 1999). Estas distorções podem ser causadas por variações quanto à perícia do coletor, por condições locais, pelo estado de conservação do aparelho, pela seletividade do aparelho, entre outras (Santos, 1991; Ferreira, 1992).

As comunidades da praia das Pombas e da lagoa Negra foram representadas principalmente por espécies de tamanho pequeno, as quais foram mais abundantes e freqüentes. As espécies de tamanho maior tiveram pouca capturabilidade, provavelmente pela profundidade que as coletas foram realizadas, uma vez que espécies de grande porte habitam, normalmente, maiores profundidades. Da mesma maneira que a abundância das espécies varia temporalmente, sua composição pode variar espacialmente (Begon *et al.*, 1990). A baixa similaridade ictiofaunística entre a praia das Pombas e a lagoa Negra, as diferenças na abundância de espécies e o fato de haver espécies exclusivas a um ou outro ambiente pode estar relacionado aos habitats propícios para a alimentação e/ou desova destas espécies. Assim, a presença de espécies como os pequenos lambaris *Astyanax eigenmanniorum*, *Cheirodon ibicuhiensis*, *Cyanocharax alburnus*, *Hyphessobrycon bifasciatus*, *H. boulengeri* e *H. luetkenii* e o cascudo *Hisonotus nigricauda*, muito mais abundantes ou exclusivos na lagoa Negra, pode ser resultado das diferenças de disponibilidade de alimento entre os dois ambientes, que influencia consideravelmente em cada comunidade. Outro fator importante é o pequeno tamanho destes indivíduos, que encontram refúgios nas águas escuras da lagoa e na grande quantidade de vegetação de suas margens. A praia das Pombas por ser um ambiente aberto e com pouca vegetação não seria um ambiente propício para o desenvolvimento destas espécies de peixes.

A maior captura de espécies de peixes-rei (*Odontesthes* spp.) ocorreu na praia das Pombas. Segundo Kleerekoper (1945) e Becker (1995), estes peixes tendem a se concentrar em praias de fundo arenoso junto às manchas de juncos, características observadas apenas na praia das Pombas.

Os dois ambientes estudados apresentam características peculiares, que influenciam direta e indiretamente na ictiofauna de cada um destes locais. A praia das Pombas caracteriza-se, principalmente por ser um ambiente de águas livres ou “aberto” (Secretaria da Agricultura e do Abastecimento, 1997). Este fator reflete consideravelmente na ictiofauna local, sendo algumas espécies de peixes características deste tipo de ambiente, como os lambaris *Astyanax fasciatus*, *A. jacuhiensis* e *Cyanocharax alburnus*, o biru *Cyphocharax voga*, a corvina *Pachyurus bonariensis* e o cascudo *Rineloricaria strigilata*, que foram as espécies mais abundantes e freqüentes na praia das Pombas.

A vegetação marginal encontrada na praia das Pombas, representada principalmente pelos sarandis, caracteriza-se como um importante habitat para muitas espécies de peixes. Exemplares da família Cichlidae (*Geophagus brasiliensis*, *Gymnogeophagus* spp. e *Crenicichla* spp.) e a espécie *Hoplias malabaricus* foram encontrados preferencialmente junto à vegetação, onde se refugiam de seus predadores e, ao mesmo tempo, encontram seu alimento, constituído basicamente de invertebrados e pequenos peixes (Ringuelet *et al.*, 1967; Lowe-McConnell, 1975). Os ciclídeos citados acima também utilizam estes ambientes como território de nidificação (Luiz R. Malabarba, comun. pess.). A importância da vegetação para peixes de água doce fornecendo refúgio contra predadores, áreas para forrageamento e locais para desova é bem documentada nos trabalhos de Gorman & Karr (1978); Argermeier & Karr (1983); Rozas & Odum (1987) e Pusey *et al.* (1993).

Lucena *et al.* (1994), estudando a ocorrência e distribuição da ictiofauna na praia de Itapuã, encontraram 36 espécies de peixes. No presente estudo, foram identificadas 44 espécies na praia das Pombas, que possui características semelhantes ao ambiente estudado pelos autores acima. Em geral, o padrão de distribuição e abundância das principais espécies encontradas na praia das Pombas, assemelha-se aos resultados obtidos por Lucena *et al.* (1994) na praia de Itapuã, praia vizinha à das Pombas porém, localizada fora do Parque Estadual de Itapuã.

A espécie *A. fasciatus*, embora tenha sido considerada uma espécie constante para a região, apresentou baixo número de indivíduos durante todo o período, tendo um aumento significativo na abundância tanto numérica quanto em

biomassa nos meses referentes ao verão de 2003. Através do padrão de ocorrência de *A. fasciatus* pode-se inferir que esta consiste em uma espécie típica de verão. Resultados semelhantes foram encontrados por Lucena *et al.* (1994) na praia de Itapuã e por Bertaco *et al.* (1998) no lago Guaíba.

A presença na praia das Pombas de alevinos de peixes-rei, aqui denominados “*Odontesthes* sp. jovens”, por não se saber a que espécie(s) pertencem, nos meses de primavera de 2002 parece indicar que o lago Guaíba constitui-se também numa região de desenvolvimento de jovens de espécies deste gênero, provavelmente devido às condições do ambiente, como o fundo arenoso, águas livres (Secretaria da Agricultura e do Abastecimento, 1997). Lucena *et al.* (1994), na praia de Itapuã e Bemvenuti (1987), na região estuarina da laguna dos Patos, também encontraram indivíduos pequenos de espécies de peixes-rei principalmente nos meses de primavera. Na lagoa Negra não foram encontrados alevinos desta(s) espécie(s) devido às características ambientais distintas, como água estáveis, fundo lodoso e grande diversidade de macrófitas aquáticas (Secretaria da Agricultura e Abastecimento, 1997).

A baixa ocorrência de espécies de grande porte na praia das Pombas, como *Hoplias malabaricus*, *Hypostomus commersoni* e *Pimelodus maculatus*, pode indicar que o tipo de ambiente amostrado, aberto e de fundo arenoso, não é preferido para o desenvolvimento destas espécies de peixes, nem para os indivíduos jovens, uma vez que não foram encontrados exemplares de tamanho pequeno e que poderiam ser considerados jovens, como os encontrados no trabalho de Lucena *et al.* (1994).

A espécie *Pachyurus bonariensis*, bastante freqüente e abundante neste estudo é uma espécie de Sciaenidae cuja ocorrência foi registrada recentemente para o Sistema da laguna dos Patos por Pinto *et al.* (2001). Sua ocorrência é interpretada ou como resultado de conexão temporária em períodos de cheia junto aos divisores de água, em decorrência da construção de canais de irrigação, ou como resultado de sua introdução por pescadores e piscicultores. No entanto, como pode ser observado através dos resultados deste estudo, apesar do pouco período de ocorrência neste sistema hidrográfico, sua velocidade de instalação foi surpreendente, uma vez que se tornou uma das espécies mais comuns capturadas neste local. Outro fato interessante foi a não captura de

Micropogonias furnieri, pertencente à mesma família de *P. bonariensis*, a qual foi capturada por Lucena *et al.* (1994) a menos de 10 anos atrás. *M. furnieri* pode ser classificada como uma espécie marinha semi-catádroma (Chao *et al.*, 1982), ou seja, seus jovens utilizam o ambiente estuarino da laguna dos Patos como criatório e área de alimentação. Sendo assim, o fato desta espécie não ter sido observada na praia das Pombas pode ser resultado de competição entre as duas espécies, uma vez que apresentam hábitos alimentares semelhantes (Panattieri & Del Barco, 1981; Figueiredo & Vieira, 1998) explorando, provavelmente, o mesmo nicho ecológico. Outra explicação pode ser atribuída à seletividade dos métodos de coleta empregados neste estudo.

A ictiofauna da lagoa Negra caracteriza-se principalmente por ser composta de espécies de pequeno porte, as quais podem ser encontradas em um número elevado e com frequência, como os lambaris *Astyanax eigenmanniorum*, *Cheirodon ibicuihensis*, *C. interruptus*, *Cyanocharax alburnus*, *Hyphessobrycon bifasciatus*, *H. luetkenii* e o cascudo *Hisonotus nigricauda*, que ocorrem preferencialmente junto às margens, onde se concentra um grande número de macrófitas aquáticas. Resultados semelhantes foram encontrados por Smith & Barrella (2000) em lagoas marginais do rio Sorocaba, onde espécies de tamanho pequeno da ordem Characiformes foram mais abundantes. Agostinho & Júlio Jr. (1981), estudando peixes da bacia do alto rio Paraná, também relatam que as comunidades das lagoas são compostas em sua maioria por espécies de pequeno porte e indivíduos jovens das espécies maiores. Grosser & Hahn (1981) encontraram, nas proximidades deste ponto de coleta na lagoa Negra, uma ictiofauna semelhante, com diversos exemplares de uma espécie de *Cheirodon*, além de vários representantes de outros pequenos lambaris (Tetragonopterinae) e da família Pimelodidae (*Microglanis cottoides*, *Pimelodella australis* e *Parapimelodus nigribarbis*) e Loricariidae, principalmente a espécie *Hisonotus nigricauda*.

Hartz *et al.* (1996), estudando a dieta das espécies de *Astyanax* da lagoa Caconde, RS, relatam que estas espécies utilizam uma ampla variedade de tipos de alimentos, com predomínio de vegetais superiores e larvas e pupas de Diptera. Os lambaris (família Characidae) têm grande importância como forrageiros de algumas espécies de peixes carnívoras (Barbieri & Barbieri, 1988) pois são

espécies de pequeno porte (a maioria até 100 mm, podendo algumas alcançar 200 mm) (Géry, 1977).

Segundo Veríssimo (1994), as macrófitas aquáticas são um ótimo estoque de alimento, principalmente plâncton, para larvas e alevinos de peixes. A vegetação flutuante consiste em um biótopo que apresenta uma alta produção e tem grande importância ecológica por servir de abrigo, fonte de alimento e local de desova para numerosas espécies de animais aquáticos e terrestres, como os peixes e insetos (Junk, 1973; Welcomme, 1979, 1985; Castro & Arcifa, 1987). Muitas espécies de peixes utilizam a associação de pequenos organismos que vivem ao redor dos caules e raízes das plantas aquáticas como fonte alimentar, principalmente insetos, pequenos crustáceos e moluscos, bem como se alimentam da própria vegetação. As espécies de Gymnotiformes encontradas na lagoa Negra são exemplos de organismos que dependem diretamente destas macrófitas para sua sobrevivência. *Eigenmannia trilineata*, por exemplo, é encontrada em cardumes sob estas plantas e é comprovada a utilização de material vegetal advinda destas plantas, como também de invertebrados que associam-se às suas raízes na dieta desta espécie (Giora, 2004).

A grande quantidade de matéria orgânica encontrada na lagoa Negra também tem influência sobre a ictiofauna local, pois além de servir de alimento para diversas espécies de peixes, principalmente àquelas consideradas detritívoras (cuja dieta é composta basicamente de detrito orgânico), como os birus (Hartz *et al.*, 1997; Giora & Fialho, 2003) e os cascudos (Bowen, 1983), serve como fonte alimentar para diversos invertebrados aquáticos que são considerados o principal item da dieta de várias espécies de peixes como citado anteriormente.

Espécies de tamanho maior também são encontradas na lagoa, porém em número reduzido de indivíduos, como o pintado (*Pimelodus maculatus*), a traíra (*Hoplias malabaricus*) e o cascudo (*Hypostomus commersoni*), podendo estas duas últimas espécies ultrapassar os 50 centímetros de comprimento.

Na lagoa Negra foram capturadas 44 espécies de peixes. Grosser & Hahn (1981) compilaram uma lista com 46 espécies para esta mesma lagoa. Porém, o estudo realizado por estas autoras ocorreu nos mais variados ambientes da lagoa Negra, com diversas artes de pesca e, principalmente, ocorreram coletas

noturnas e em maiores profundidades. Nota-se que, apesar das amostragens restringirem-se a um único ponto, ao ambiente de margem e ao período diurno, o número de espécies capturadas nesse trabalho foi expressivo.

A ictiofauna da lagoa Negra é bastante similar à encontrada na laguna dos Patos, uma vez que as espécies identificadas na lagoa são freqüentemente encontradas na laguna. Após a obstrução do canal de ligação entre esses dois ambientes, há alguns anos, houve um certo confinamento da fauna íctica na lagoa, fazendo com que a estrutura da comunidade de peixes desse ambiente seja bastante diferente da comunidade lagunar. Outra característica importante da lagoa Negra que a difere substancialmente da laguna dos Patos é o fato de ser um ambiente estável (Secretaria da Agricultura e do Abastecimento, 1997) o que pode ser constatado através da própria ictiofauna, como por exemplo, a ausência de espécies migratórias ou visitantes como a tainha (*Mugil platanus*), o grumatã (*Prochilodus lineatus*), o bagre (*Genidens genidens*), encontradas apenas na laguna dos Patos (Juan A. Anza, comunic. pess.). Outro fator que pode contribuir para esta estabilidade é a baixa freqüência de ventos na lagoa Negra, os quais são quase constantes na laguna e, exercem uma influência considerável sobre a ictiofauna.

Segundo Alvarez-Rubio *et al.* (1986) a abundância de peixes pode flutuar desde espécies muito comuns até raras, podendo algumas ser abundantes em número de indivíduos, mas diferir substancialmente em peso. Assim, quando observa-se a biomassa da comunidade de peixes da praia das Pombas e da lagoa Negra, verifica-se que nem todas as espécies que apresentaram abundância numérica também o foram em biomassa, sendo que espécies de pequeno porte, como os lambaris, bastante abundantes em número, não o foram em biomassa. Esta passa a ser representada por espécies de tamanho maior, que apresentam um peso maior.

Muitos estudos sugerem que na maioria das comunidades animais há poucas espécies abundantes e muitas espécies representadas por poucos indivíduos (Matthews, 1998). Esta afirmação foi confirmada nos resultados deste trabalho, onde apenas cinco espécies foram abundantes na praia das Pombas e seis na lagoa Negra. No que se refere à constância de ocorrência, observou-se que as espécies constantes foram também as mais abundantes nos dois

ambientes, resultado similar ao encontrado por Lucena *et al.* (1994) na praia de Itapuã, RS; Fialho (1998) na lagoa das Custódias, no litoral norte do Rio Grande do Sul; Smith & Barrella (2000) no rio Sorocaba, SP e Miranda & Mazzoni (2003) no rio Tocantins, GO.

Garutti (1988) afirma que a constância de ocorrência de espécies de peixes é importante na caracterização de qualquer ponto em um curso d'água. É também uma medida qualitativa que pode evidenciar as espécies migrantes ou residentes de uma comunidade (Pavanelli & Caramaschi, 1997), assim como o possível efeito das variações sazonais sobre as comunidades (Uieda, 1984).

Segundo Lowe-McConnell (1975), em rios e sistemas interligados, a composição de espécies é mais dinâmica e, portanto, não haveria uma grande quantidade de espécies constantes, corroborando com os resultados encontrados na praia das Pombas, que possui ligação contínua com outros corpos d'água. No entanto, Lucena *et al.* (1994) e Tagliani (1994), estudando a fauna de peixes da praia de Itapuã e pequenos arroios próximos à laguna dos Patos (RS) encontraram grande quantidade de espécies constantes. A lagoa Negra, ao contrário da praia das Pombas, apresentou quantidade elevada de espécies constantes por ser um ambiente mais fechado e, assim, não ocorre grande deslocamento das espécies de peixes de um ambiente a outro.

Algumas espécies coletadas na praia das Pombas podem ser chamadas de visitantes ou esporádicas, isto é, podem ser encontradas somente em determinadas épocas do ano. As espécies *Leporinus obtusidens* e *Schizodon jacuhiensis*, popularmente conhecidas como piava e voga, respectivamente, foram encontradas neste local, provavelmente, devido ao seu comportamento de migração, muitas vezes relacionado com a reprodução (Santos & Ferreira, 1999).

A ocorrência de uma determinada espécie em um dado local depende de vários fatores, como a sazonalidade, condições físicas e químicas da água e, principalmente da disponibilidade de alimento (Amezcue-Linares, 1977). Algumas espécies foram capturadas somente em alguns meses nos ambientes amostrados, podendo ser consideradas raras, como: *Ancistrus brevipinnis*, *Aphyocharax anisitsi*, *Bunocephalus doriae*, *Cheirodon ibicuiensis*, *Gobionellus shufeldti*, *Hisonotus nigricauda*, *Hypostomus commersoni*, *Odontesthes mirinensis*, *O. humensis*, *Phallocerus caudimaculatus* e *Rineloricaria* sp., na praia

das Pombas, que têm apenas um representante de cada espécie durante todo o período estudado. Estas espécies podem ter sido capturadas ao acaso ou então, as condições ambientais encontradas no local onde foram amostradas não sejam propícias para seu desenvolvimento.

Na lagoa Negra, algumas espécies também tiveram poucos representantes durante o período estudado, como é o caso de *Brachyhypopomus* sp., *Bryconamericus iheringii*, *Cyphocharax saladensis*, *Homodiaetus anisitsi*, *O. humensis*, *Rhamdia quelen*, *Rineloricaria cadeae*, *R. strigilata* e *Synbranchus marmoratus*. Espécies como *Brachyhypopomus* sp. não são comumente encontradas nas margens e sim, refugiadas sob aglomerados de vegetação aquática (Giora, comun. pess.). Já *R. quelen* e *S. marmoratus* são consideradas espécies bentônicas e são encontradas em habitats crípticos, em túneis ou tocas no fundo ou nas laterais dos ambientes aquáticos (Mazzoni *et al.*, 2000). Os dois exemplares de *R. quelen* coletados eram indivíduos jovens e, devido a isso foi possível sua captura, uma vez que as características das margens da lagoa propiciam o desenvolvimento de jovens da maioria das espécies de peixes. Já as espécies do gênero *Rineloricaria*, segundo Reis (1983), preferem ambientes abertos e de águas mais claras. Assim, as populações das espécies acima citadas, ou apresentam um baixo número de representantes na lagoa Negra, ou a captura destes indivíduos tenha se dado ao acaso.

Segundo Malabarba (observ. pess.), a espécie *C. saladensis* só é encontrada em ambientes com elevada quantidade de matéria orgânica em suspensão e no substrato e fundo lodoso, como açudes eutrofizados e ambientes aquáticos com características semelhantes à lagoa Negra. No entanto, esta espécie teve baixa captura, com apenas dois indivíduos coletados no mês de novembro. Grosser & Hahn (1981), em seu estudo sobre a ictiofauna da lagoa Negra citam *Curimatopsis saladensis* (sinônimo júnior de *Cyphocharax saladensis*), como primeira ocorrência para o estado do Rio Grande do Sul. No trabalho realizado por estas autoras, também foram coletados poucos exemplares da espécie (apenas cinco indivíduos) durante todo o período de estudo, indicando que a população de *C. saladensis* existente na lagoa é muito pequena.

Hinch *et al.* (1991) consideram que estudos realizados em uma pequena escala temporal e espacial, geralmente, levam em consideração apenas os

processos bióticos, como predação e competição, desprezando muitas variáveis abióticas. Contudo, fatores locais incluindo variáveis bióticas e abióticas, como o tamanho do corpo d'água, profundidade, nutrientes, temperatura, vegetação e outra biota, determinam o sucesso ou fracasso das espécies e das comunidades de peixes na extensão dos corpos d'água dentro dos limites de distribuição geográfica dos peixes (Ricklefs, 1987).

Através dos dados de abundância total da ictiofauna da praia das Pombas e da lagoa Negra, tanto em número de indivíduos como em biomassa, observou-se que estes valores foram mais elevados durante os meses mais quentes, isto é, primavera e verão. Exceção ocorreu na praia das Pombas no mês de junho de 2002, onde foi observado um alto valor na abundância de indivíduos causado pela elevada captura da espécie *Cyphocharax voga*. Outro fato a ser destacado é que, no dia em que foi realizada a coleta do mês de junho de 2002, as condições ambientais se encontravam atípicas às demais coletas, com muito vento, chuvas e águas muito agitadas, podendo estes fatores interferir na abundância da espécie em questão. A abundância de peixes e o número de espécies em muitos ambientes de clima temperado apresentam um pico durante os meses quentes e um declínio para o mínimo durante o inverno (Allen & Horn, 1975; Day *et al.*, 1981; Moyle *et al.*, 1986). Ciclos temporais na composição, abundância e distribuição das espécies de peixes são bastante influenciados pelas migrações sazonais para desova, ciclos reprodutivos e recrutamento de grande número de peixes jovens que utilizam estes ambientes como berçário (Botton & Jones, 1990).

Os valores elevados na abundância verificados durante os meses onde a temperatura foi alta podem ser explicados como uma estratégia dos peixes em explorar os recursos do meio, principalmente os itens alimentares que se tornam mais disponíveis, com o intuito de garantir o sucesso reprodutivo, uma vez que a maioria das espécies de peixes se reproduzem na primavera e no verão (Fialho, 1998). Este fato pode ser corroborado através do estudo realizado por Ozório (1993), onde foi verificado uma grande intensidade de predação sobre a macrofauna bentônica, por parte dos peixes, principalmente durante o verão. Spach *et al.* (2003) estudando padrões sazonais na assembléia de peixes na baía de Paranaguá; Fialho (1998) estudando a comunidade de peixes da lagoa das Custódias e Lucena *et al.* (1994) na praia de Itapuã relatam que nos períodos de

primavera e verão há maior produtividade tanto em número de indivíduos como em biomassa. Allen & Horn (1975) e Botton & Jones (1990), analisando a ictiofauna em estuários de regiões temperadas, encontraram maior abundância durante o verão. Segundo Hook (1991), a variação sazonal na abundância relativa está na dependência da época de desova e recrutamento. Cada espécie alcança sua máxima abundância numérica quando os juvenis são recrutados dentro da população.

Embora a maioria das espécies de peixes encontradas na praia das Pombas e na lagoa Negra seja tipicamente de água doce, alguns grupos são característicos de ambientes estuarinos, ou seja, ambientes onde há uma mistura de água doce e água salina (Barnes, 1980 e Day *et al.*, 1989), como: Gobiidae (“peixes-banana”), Atherinopsidae (“peixes-rei”), Clupeidae (“sardinhas”) e Engraulidae (“manjubas”). O deslocamento das espécies, de uma área com certo grau de salinidade à outra com ausência total da mesma, só é possível devido à capacidade osmorreguladora destas espécies.

A espécie *Gobionellus shufeldti* pertence a uma família preferencialmente marinha, sendo que algumas espécies sofreram adaptações que lhes permitem viver em toda a escala de salinidade, até mesmo em águas mixohalinas ou doces. A maioria dos registros da espécie situam-na como habitante usual de pântanos e habitats estuarinos mais afastados do oceano, embora consigam sobreviver em baías e estuários (Dawson, 1969). O primeiro registro desta espécie para o Rio Grande do Sul foi realizado por Grosser & Hahn (1981) que coletaram exemplares de *G. shufeldti* no canal de desembocadura da lagoa Negra até a laguna dos Patos. No presente trabalho, esta espécie foi encontrada apenas na praia das Pombas, devido, provavelmente, a sua comunicação direta com a laguna dos Patos.

Estrutura das Populações

Através da análise das amplitudes de comprimento padrão das espécies mais freqüentes e abundantes na praia das Pombas, percebe-se que houve uma variação considerável nas amplitudes, sendo resultado da combinação das duas artes de pesca empregadas neste estudo. De modo geral, a variação de comprimento destas espécies pode ser caracterizada em três faixas de tamanho, a saber: peixes de pequeno tamanho, representados por *C. alburnus* (de 15,17 a 68,44 mm); peixes de tamanho intermediário, como *A. fasciatus*, *A. jacuhiensis* e *R. strigilata* (de 33 a 154 mm) e peixes de maior tamanho, como *C. voga* e *P. bonariensis* (até 205 mm).

Na lagoa Negra a amplitude de comprimento padrão variou de 9,05 a 59,47 mm nas espécies menores, como os lambaris e o cascudo *H. nigricauda*, até os indivíduos de maior tamanho de 41,59 a 185 mm representados pelo biru *C. voga*. Nota-se, também neste ambiente, a elevada eficiência dos métodos de captura empregados.

Segundo Wootton (1990), a distribuição de tamanho das espécies de uma comunidade constitui-se num importante fator de determinação do padrão de fluxo energético de um ecossistema aquático. Assim, pressupõe-se que os lambaris e as demais espécies de pequeno tamanho encontradas na praia das Pombas e na lagoa Negra sejam as espécies que sustentam o nível trófico formado pelas espécies piscívoras encontradas nestes ambientes, como *H. malabaricus*, *Crenicichla* spp. e *Oligosarcus* spp. (Hartz *et al.*, 1996). Além disso, principalmente na lagoa Negra, a maioria dos exemplares de *H. malabaricus* foram coletados nas margens, justamente onde há maior abundância de espécies de pequeno porte.

Algumas espécies amostradas na praia das Pombas e na lagoa Negra apresentaram dimorfismo sexual quanto à estrutura em comprimento, bem como diferenças na relação de proporcionalidade de machos e fêmeas. As espécies *A. fasciatus* e *A. jacuhiensis* apresentaram dimorfismo sexual na praia das Pombas, sendo as fêmeas maiores que os machos. Já na lagoa Negra, as espécies que apresentaram dimorfismo foram *C. ibicuiensis*, com fêmeas atingindo as maiores classes de comprimento padrão e, *C. voga*, com um maior número de machos

nas maiores amplitudes. Quanto à proporção sexual, as fêmeas de *C. voga* e *P. bonariensis* foram mais abundantes que os machos na praia das Pombas. Na lagoa Negra, as fêmeas de *C. ibicuiensis* e *H. luetkenii* apresentaram-se em maior número que os machos destas espécies, no entanto, para a espécie *A. eigenmanniorum*, os machos foram mais abundantes.

Através da comparação das espécies mais freqüentes e abundantes e também comuns aos dois ambientes, como *A. jacuhiensis*, *C. alburnus* e *C. voga*, percebe-se que as populações destas espécies não apresentaram a mesma estrutura de tamanho, nem nas proporções entre machos e fêmeas. Exceção ocorreu com a espécie *C. alburnus* que, embora suas populações tenham sido encontradas em ambientes bastante diferentes, não houve diferenças, uma vez que em ambas as populações, indivíduos de menor classe de comprimento prevaleceram, não havendo também diferença de tamanho nem de proporções entre machos e fêmeas. No entanto, para *C. voga* o ambiente foi importante na caracterização da estrutura de suas populações. Na praia das Pombas, as fêmeas desta espécie foram mais abundantes e os indivíduos estão concentrados nas maiores classes de comprimento. Já na lagoa Negra, não houve diferença na proporção de machos e fêmeas, porém, os machos foram maiores. Neste ambiente ainda, os exemplares de *C. voga* estão mais bem distribuídos entre as classes de comprimento, com muitos representantes nas classes menores, o que não ocorre na praia das Pombas. O fato de encontrar-se um maior número de indivíduos pequenos (ou jovens) na lagoa, pode ser resultado da maior disponibilidade de alimento neste local, uma vez que esta espécie se alimenta de matéria orgânica encontrada no fundo (Hartz *et al.*, 1997), ou então, pelos refúgios que os jovens de *C. voga* encontram na vegetação para fugirem de predadores. No caso de *A. jacuhiensis*, houve dimorfismo sexual somente na população da praia das Pombas, onde os indivíduos desta espécie se concentram em classes de comprimento intermediárias. Na lagoa Negra, há uma maior concentração nas classes menores, ou seja, este ambiente também é mais propício para o desenvolvimento dos jovens desta espécie, talvez pelos mesmos motivos da espécie anterior.

Segundo Nikolsky (1969) a estrutura de tamanho e sexual é específica, sendo que pode haver variações intra e interpopulacionais decorrentes não

apenas de seletividade, inerentes às artes de pesca, como também das condições ambientais, principalmente alimentares, as quais interferem no recrutamento, crescimento e mortalidade.

O dimorfismo sexual, em termos de comprimento, tem ocorrência mais generalizada entre os Characiformes e Siluriformes e é evidenciado principalmente pelo maior tamanho alcançado pelas fêmeas, possivelmente relacionado a uma estratégia ligada à reprodução, visto que a fecundidade aumenta com o comprimento dos indivíduos (Agostinho & Júlio Jr., 1981).

Índices de Diversidade

De acordo com Magurran (1988), entender uma comunidade de organismos e como ela varia em número de espécies e abundância de indivíduos é uma questão que sempre interessou os ecólogos. Assim, diversas metodologias gráficas e expressões matemáticas e estatísticas vêm sendo desenvolvidas com o objetivo de se obter índices que avaliem estes parâmetros fundamentais da comunidade: composição e abundância de espécies (Margalef, 1951; Odum *et al.* 1960; Patten, 1962; Wilhm & Dorris, 1966; entre outros). Dentre estes índices ecológicos o mais utilizado é o índice de diversidade de espécies, cuja finalidade é descrever e comparar comunidades tanto animais quanto vegetais. Apesar dos índices de diversidade serem de uso comum, vários pesquisadores como Pielou (1966), Hulbert (1971), Washington (1984) e Boyle *et al.* (1990) têm atribuído severas críticas aos mesmos. Entretanto, a diversidade é uma característica importante nas comunidades estando relacionada à sua estabilidade e às condições ambientais às quais ela está exposta (Pielou, 1975; Pianka, 1983 e Krebs, 1986).

Segundo Toon & Magnuson (1982), a literatura ecológica fornece uma gama de teorias e hipóteses para explicar diferenças na diversidade de espécies entre as comunidades. Embora estas hipóteses sejam distintas, elas podem ser agrupadas em duas teorias maiores. A teoria do equilíbrio, que prediz que maior diversidade ocorre em ambientes mais estáveis e/ou previsíveis; e a teoria do não-equilíbrio, onde as espécies menos eficientes ou menos adaptadas podem persistir sem exclusão competitiva, aumentando a diversidade (Slobodkin & Sanders, 1969).

MacArthur (1965) relata que a maneira mais simples de se medir a diversidade consiste em apenas contar as espécies presentes, ou seja, a riqueza de espécies. É comum o uso dos termos riqueza e diversidade de espécies para significar a mesma coisa, mas, embora estes conceitos sejam diretamente relacionados, eles têm significados diferentes. Riqueza significa o número de espécies de um determinado local, comunidade. Diversidade, por sua vez, é a relação entre o número de espécies presentes (riqueza ou abundância de espécies) e a regularidade na qual os indivíduos estão distribuídos entre estas espécies (Washington, 1984).

Cabe salientar que o termo riqueza, utilizado neste trabalho, refere-se ao índice de riqueza de espécies de Margalef (1969), que leva em consideração, além do número de espécies, o número total de indivíduos de dado ambiente.

Para ser possível uma comparação de diversidade específica, é necessário considerar que as amostras retiradas da comunidade sejam obtidas com técnicas, seletividade, espaço e/ou tempo padronizados. Nos dois ambientes analisados neste estudo, o esforço amostral foi padrão, sendo o número de arrastos com o picaré e o período de exposição das redes de espera os mesmos em todo o período de estudo.

Os índices de diversidade são calculados, comumente, na base de um táxon, como a diversidade de peixes, moluscos, crustáceos, etc, que representam, na verdade, parte da comunidade (Washington, 1984). Por isso, optou-se pelo termo taxocenose de peixes neste trabalho.

A praia das Pombas, embora apresentando o mesmo número de espécies que a lagoa Negra, apresentou uma maior diversidade em relação ao número de indivíduos. Isto é resultado da grande abundância de poucas espécies na lagoa Negra, diminuindo a equitabilidade. A praia das Pombas, embora tenha apresentado algumas espécies mais abundantes, não apresentou valores tão expressivos em relação ao número de indivíduos por espécie.

Wilhm (1968) encontrou diferenças substanciais no cálculo da diversidade baseado no número de indivíduos e biomassa, sendo que a utilização do peso neste cálculo seria mais adequada em estudos ecológicos, uma vez que poderia relacionar a distribuição de energia entre as espécies. Bravo-Núñez & Yáñez-Arancibia (1979) afirmam que o índice de Shannon & Wiener concede a mesma importância às espécies de grande e pequeno tamanho, enquanto que o de biomassa destaca justamente esta diferença.

Diferentemente ao que ocorreu nos dados de diversidade numérica, a lagoa Negra apresentou o índice de diversidade por biomassa mais elevado do que a praia das Pombas, sendo esta diferença significativa. Isto se deve a uma maior uniformidade ocorrida na lagoa Negra na distribuição dos valores de biomassa entre as espécies.

As medidas de diversidade são usualmente utilizadas para descrever as tendências temporais na estrutura das comunidades de peixes (Pielou, 1966).

Sendo assim, é prioritária uma avaliação espaço-temporal da composição taxonômica, diversidade, abundância e ecologias tróficas e/ou reprodutivas (Putnam, 1994).

As variações mensais do índice de Shannon & Wiener na praia das Pombas e na lagoa Negra demonstram que os valores dos meses quentes e frios diferiram significativamente. Exceção ocorreu na praia das Pombas entre os meses de janeiro, fevereiro e março de 2003 comparando com o mês de julho de 2003, uma vez que os valores de diversidade nestes meses foram bastante semelhantes entre si. Na lagoa Negra as diferenças não foram significativas apenas entre o mês de junho de 2002 comparando com os meses de fevereiro e março de 2003 e entre o mês de agosto de 2002 e fevereiro de 2003. Chao *et al.* (1985) colocam que a baixa riqueza e diversidade encontradas durante o inverno na laguna dos Patos foi resultado de uma combinação de baixas temperaturas, chuvas contínuas e baixas salinidades. Yáñez-Arancibia *et al.* (1983) comentam que em zonas temperadas, onde a sazonalidade é marcante, poucas espécies permanecem no inverno, ocorrendo picos de diversidade na primavera e verão. Este mesmo padrão também foi encontrado por Lucena *et al.* (1994) para a comunidade de peixes na praia de Itapuã.

A estimativa da diversidade em biomassa na praia das Pombas apresentou valores relativamente altos na maioria dos meses, sendo mais elevado nos meses de outubro e novembro de 2002 e maio de 2003, correspondentes à primavera e outono. A maior dominância, igualmente à diversidade numérica, ocorreu no mês de junho de 2003 devido a grande captura de *C. voga* nas redes de espera, mais representativa em peso. Já na lagoa Negra, este índice foi mais elevado nos meses correspondentes ao verão e outono de 2003.

Os índices de diversidade por biomassa mostraram-se, de uma maneira geral, mais elevados nos meses quentes, tanto na lagoa Negra como na praia das Pombas, exceto a diversidade alta encontrada na praia das Pombas no outono.

As mudanças sazonais no ambiente interferem em todos os aspectos do ciclo de vida dos peixes como a alimentação, a reprodução, o crescimento e o deslocamento. Segundo (Lowe-McConnell, 1999), os movimentos dos peixes para se alimentar ou se reproduzir estão ligados a mudanças sazonais e outras mudanças no ambiente.

Hartz *et al.* (1996) observaram ainda que, nos períodos mais frios o espectro de alimentos das espécies de um modo geral, tendem a diminuir, com a ingestão de poucos itens alimentares. No entanto, nos meses quentes, ocorre uma maior abundância e diversidade de itens alimentares disponíveis para os peixes.

Fatores Ambientais

Ao correlacionar a temperatura da água com os dados de diversidade numérica e por biomassa, através do teste estatístico de Spearman, encontrou-se correlação positiva entre a temperatura e a diversidade por biomassa, tanto na praia das Pombas como na lagoa Negra, reforçando as afirmações anteriores sobre a influência da temperatura sobre a comunidade de peixes. O fato de haver correlação apenas com os valores de biomassa pode ser resultado do aumento do número de indivíduos de maior peso e tamanho encontrados durante os meses mais quentes do ano. Este aumento ocorre possivelmente porque, neste período, boa parte dos indivíduos atinge a maturação e o desenvolvimento pleno. Além disso, a maturação gonadal da maioria das espécies também acarreta em um acréscimo no peso dos indivíduos devido ao aumento das gônadas, sobretudo nas fêmeas.

Além da temperatura, outros fatores ambientais podem afetar a diversidade e a riqueza das comunidades ícticas, como a pluviosidade e fotoperíodo. A pluviosidade apresentou correlação negativa com os índices de diversidade na praia das Pombas, ou seja, os valores destes índices se encontravam mais elevados quando a precipitação pluviométrica foi mais baixa. Esta correlação não ocorreu na lagoa Negra. Em relação ao fotoperíodo, encontrou-se correlação positiva, através do teste de Spearman, entre o comprimento do dia e os índices de diversidade por número de indivíduos e por biomassa, tanto na praia das Pombas quanto na lagoa Negra. Ou seja, os índices de diversidade são maiores quanto maiores forem os valores do fotoperíodo.

Segundo Bertaco *et al* (1998) o fator sazonal que afeta o comportamento da ictiofauna no lago Guaíba é a temperatura, uma vez que, as variações ocorridas no nível d'água ocasionadas pelas chuvas, ou ausência desta, são pequenas. No entanto, Lowe-McConnell (1987); Goulding *et al.* (1988) e Agostinho *et al.* (1995), relatam que flutuações sazonais no nível d'água causadas pelo regime de chuvas levam à inundação das planícies adjacentes e são os principais agentes sazonais de alteração do ambiente no Paraná e na Amazônia, e, neste caso, ocorre um aumento na diversidade quando a precipitação é maior, ao contrário do que ocorreu em nosso trabalho. Contudo, Giamas *et al.* (1988), estudando a correlação de fatores abióticos sobre a produção pesqueira de

Engraulidae, encontrou correlação negativa entre o índice pluviométrico e a abundância dos indivíduos, ou seja, houve maior captura nos meses onde a pluviosidade foi mais baixa. A correlação encontrada entre pluviosidade e diversidade neste trabalho parece ser, entretanto, ocasional, pois, como citado anteriormente, a variação no nível da água nesta região não é muito acentuada. O índice pluviométrico, para Viner (1975), é muito importante no estudo de ambientes aquáticos, pois acarreta um aporte de nutrientes e material drenado das áreas marginais, mostrando o acoplamento íntimo entre os ecossistemas terrestre e aquático. Com o aumento da precipitação aumentaria o nível de nutrientes, elevando assim a produtividade e, conseqüentemente, a disponibilidade de alimento (Vazzoler & Menezes, 1992).

A sazonalidade reprodutiva em peixes de regiões temperadas está relacionada principalmente ao aumento do comprimento do dia da disponibilidade de alimento, além da temperatura (McKaye, 1984; Payne, 1986). Já em ambientes tropicais, as variações no fotoperíodo e temperatura são muito pequenas, tornando-se a pluviosidade e a disponibilidade de habitats os fatores responsáveis pela sazonalidade em rios, riachos e lagoas (Kramer, 1978; Welcomme, 1979; Goulding, 1980). O Rio Grande do Sul apresenta clima temperado, sendo assim, não ocorrem períodos claramente definidos de maior e menor pluviosidade. Muitos estudos realizados nesta região (Azevedo *et al.*, 2000; Lampert, 2003, Gonçalves, 2003; Giora, 2004) indicam que o período reprodutivo das espécies está geralmente associado ao fotoperíodo e à temperatura.

CONCLUSÕES

As comunidades de peixes da praia das Pombas e da lagoa Negra, representada pelas espécies capturadas com picaré e redes de espera, caracterizaram-se por um considerável número de espécies, sendo estes dados muito importantes para Parque Estadual de Itapuã, uma vez que contribuem com informações ainda não registradas para este local.

As espécies encontradas nestes dois ambientes foram representadas principalmente pelas ordens Characiformes e Siluriformes. Na praia das Pombas, a ictiofauna caracterizou-se por espécies de águas livres, enquanto na lagoa Negra, a fauna de peixes foi caracterizada por espécies de pequeno porte, principalmente lambaris, que vivem junto às margens, sendo as condições ambientais muito importantes para o desenvolvimento destas comunidades.

As espécies mais freqüentes e abundantes na praia das Pombas, tanto em número de indivíduos quanto em biomassa, foram: *A. fasciatus*, *A. jacuhiensis*, *C. alburnus*, *C. voga*, *L. anus*, *P. bonariensis*, *P. maculatus* e *R. strigilata*. Na lagoa Negra, as espécies mais freqüentes e abundantes em número e biomassa, foram: *A. eigenmanniorum*, *A. jacuhiensis*, *Cheirodon ibicuiensis*, *C. interruptus*, *Cyanocharax alburnus*, *Cyphocharax voga*, *Hisonotus nigricauda*, *Hoplias malabaricus*, *Hyphessobrycon bifasciatus*, *H. luetkenii*, *Hypostomus commersonni*, *Pimelodus maculatus*, *Pseudocorynopoma doriae*.

A vegetação marginal, representada principalmente pelos sarandis (*Cephalanthus glabratus*) na praia das Pombas e pelas macrófitas aquáticas (*Pistia stratiotis*, *Eicchornia* spp., entre outras), constitui um importante habitat para muitas espécies de peixes encontradas nestes ambientes, pois servem como abrigo contra predadores, refúgio para desova e para os jovens e, como estoque de alimento.

A presença de jovens e alevinos de diferentes espécies nos ambientes aqui estudados demonstra que estes locais constituem-se em importantes áreas de desenvolvimento para estas espécies.

Ocorreram variações tanto sazonais como espaciais na abundância das espécies, sendo os períodos de primavera e verão os mais produtivos, tanto em número de indivíduos como em biomassa. Na lagoa Negra obteve-se um maior

número de indivíduos e uma maior biomassa, em relação à praia das Pombas. Em relação aos métodos de coleta, o picaré mostrou-se mais eficiente na captura numérica, enquanto as redes de espera foram mais eficazes na captura por biomassa.

Quanto aos índices ecológicos aplicados ao número de indivíduos nos diferentes meses evidenciou-se que, tanto na praia das Pombas quanto na lagoa Negra, os meses referentes à primavera e ao verão foram os mais diversos devido a maior equitabilidade encontrada nestes meses. Especialmente, a praia das Pombas, apresentou-se mais diversificada que a lagoa Negra, porém menos abundante. O picaré na lagoa Negra apresentou maior diversidade, devido mais ao componente riqueza (número de espécies) do que à equitabilidade. Já as redes de espera foram mais diversas na praia das Pombas, devido a maior equitabilidade neste ambiente. O cálculo do índice de diversidade, utilizando-se a biomassa como medida, também mostrou valores elevados nos meses mais quentes, ou seja, na primavera e verão.

Os valores de diversidade, tanto por número de indivíduos como por biomassa apresentaram correlação significativa com fatores ambientais como a temperatura da água e o fotoperíodo, tanto na praia das Pombas quanto na lagoa Negra.

A partir dos resultados encontrados neste estudo, pode-se concluir que ocorre sazonalidade no padrão de distribuição das comunidades ícticas em questão. O aumento da diversidade e da abundância nos períodos mais quentes do ano pode ser resultado da maior atividade reprodutiva das espécies ou do aumento na disponibilidade de alimento neste período.

Através da distribuição das espécies mais freqüentes e abundantes nos dois ambientes por classes de comprimento padrão observou-se que a utilização de dois métodos de coleta combinados possibilitou a captura de indivíduos de diferentes tamanhos, sendo os menores indivíduos capturados através do picaré e, os maiores com as redes de espera.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agostinho, A. A.; A. E. M. Vazzoler & S. M. Thomaz. 1995. The high river Paraná basin: limnological and ichthyological aspects. pp. 59-104. *In*: J. G. Tundisi, C. E. M. Bicudo & T. Matsumura-Tundisi (eds.). **Limnology in Brazil**. Rio de Janeiro: ABC/SBL. 376p.
- Agostinho, A. A. & H. F. Júlio Jr. 1999. Peixes da bacia do Alto rio Paraná. pp. 374-400. *In*: R. H. Lowe-McConnell (ed.). **Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais**, São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo. 536p.
- Allen, L. G. & M. H. Horn. 1975. Abundance, diversity and seasonality of fishes in Colorado lagoon, Alamitos Bay, California. **Estuar. Coast. Mar. Sci.** **3**: 371-380.
- Allen, D. M.; S. K. Service & M. V. O. Matthews. 1992. Factors influencing the collections efficiency of estuarine fishes. **Trans. Amer. Fish. Soc.** **121** : 234-244.
- Alvarez-Rubio, M.; F. Amezcua-Linares & A. Yáñez-Arancibia. 1986. Ecología y estructura de las comunidades de peces en el sistema lagunar Teacapán-Agua Brava, Nayarit México. **An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México**, **13** (1): 185-242.
- Amezcua-Linares, F. 1977. Generalidades ictológicas del sistema lagunar costero de Huizache-Caimanero, Sinaloa, México. **An. Centro Cienc. Del Mar y Limnol. Univ. Nal. Auton. Mexico**, **4** (1): 1-26.
- Angermeier, P. L. & J. R. Karr. 1983. Fish communities along environmental gradients in a system of tropical streams. **Environmental Biology of Fishes**, **9** (2):117-135.
- Araújo, F. G. 1996. Composição e estrutura da comunidade de peixes do médio e baixo rio Paraíba do Sul, RJ. **Rev. Brasil. Biol.** **56** (1): 111-126.
- Araújo, F. G. & L. N. Santos. 2001. Distribution of assemblages in Lajes Reservoir, Rio de Janeiro, Brazil. **Brazilian Journal of Biology** **61** (4): 563-576.

- Azevedo, M. A.; L. R. Malabarba & C. B. Fialho. 2000. Reproductive biology of the inseminated Glandulocaudinae *Diapoma speculiferum* Cope Actinopterygii: Characidae). **Copeia** **2000** (4): 983-989.
- Backiel, T. & R.L. Welcomme (eds) 1980. **Guidelines for sampling fish in inland waters**. EIFAC Tech. Paper **33**. 176 p.
- Barbieri, G. & M. C. Barbieri. 1988. Ageing of *Parodon tortuosos* (Eigenmann & Norris, 1900) (Osteichthyes, Parodontidae) from the Passa Cinco River, Brasil. **J. Fish Biol.** **53**: 819.
- Barnes, R. S. K. 1980. **Coastal lagoons: the natural history of a neglected habitat**. New York: Cambridge University Press. 106p.
- Becker, F. G. 1995. **Dinâmica do crescimento, reprodução e alimentação de três espécies de *Odontesthes* do sistema hidrográfico do rio Tramandaí, Rio Grande do Sul, Brasil (Pisces, Atheriniformes)**. Dissertação de Mestrado em Ecologia, Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil. 121p.
- Begon, M.; J. L. Harper & C. R. Townsend. 1990. **Ecologia: indivíduos, poblaciones y comunidades**. Ed. Omega, 2ª edição. 886p.
- Bemvenuti, M. de A. 1987. Abundância, distribuição e reprodução de peixes-rei (Atherinidae) na região estuarina da lagoa dos Patos, RS, Brasil. **Atlântica** **9** (1): 5-32.
- Bertaco, V. de A.; Z. M. S. de Lucena & F. G. Becker. 1998. Variação espacial e temporal na abundância de *Astyanax bimaculatus* e *Astyanax fasciatus* (Characidae) no lago Guaíba, Rio Grande do Sul, Brasil. **Comum. Mus. Ciênc. Tecnol. - PUCRS, Sér. Zool.** **11**: 61-89.
- Böhlke, J. E.; S. H. Weitzman & N. A. Menezes. 1978. Estado atual da sistemática de peixes de água doce da América do Sul. **Acta Amazônica** **8** (4): 657-677.
- Botton, D. L. & K. K. Jones. 1990. Species composition, distribution and invertebrate prey of fish assemblages in the Columbia River Estuary. **Prog. Oceanog.** **25**: 243-270.
- Bowen, S. H. 1983. Detritivory in neotropical fish communities. **Env. Biol. Fishes** **9** (2): 137-144.

- Boyle, T. P.; G. M. Smillie; J. C. Anderson & D. R. Beeson. 1990. A sensitivity analysis of nine diversity and seven similarity indices. **Research Journal Water Pollut. Control Fed.** **62** (6): 749-762.
- Bravo-Núñez, E. & A. Yáñez-Arancibia. 1979. Ecologia en la boca de Puerto Real, Laguna de Términos. I. Descripción del área y análisis estructural de las comunidades de peces. **An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México** **6** (1): 125-182.
- Buckup, P. A. & R. E. Reis. 1985. Conheça os nossos peixes I. **Natureza em Revista**, Porto Alegre, **10**: 22-29.
- Castro, R. M. C. & M. S. Arcifa. 1987. Comunidades de peixes de reservatórios no sul do Brasil. **Rev. Brasil. Biol.** **47** (4): 493-500.
- Castro, R. M. C. & L. Casatti. 1997. The fish fauna from a small Forest stream of the Paraná river Basin, south-eastern Brazil. **Ichthyol. Explor. Freshw.** **7**: 337-352.
- Chao, L. N.; L. E. Pereira; J. P. Vieira; M. A. Bemvenuti & L. P. R. Cunha. 1982. Relação preliminar dos peixes estuarinos e marinhos da Lagoa dos Patos e região costeira adjacente, Rio Grande do Sul, Brasil. **Atlântica** **51** (1): 67-75.
- Chao, L. N.; L. E. Pereira. & J. P. Vieira. 1985. Estuarine fish community of the Patos Lagoon, Brazil. A baseline study. pp 429-450. *In*: A. Yáñez-Arancibia (ed.). **Fish community ecology in estuaries and coastal lagoons: Towards na ecosystem integretion**. DR(R) UNAM Press Mexico, 654p.
- CNPq. 1987. **Glossário de ecologia**. Academia de Ciências do Estado de São Paulo. 271p.
- Dajoz, R. 1978. **Ecologia Geral**. Petrópolis: Ed. Vozes. 472p.
- Dawson, C. E. 1969. **Studies on the gobies of Mississippi Sound and adjacent waters II**. Ocean Springs, Gulf Coast Research Laboratory Museum. 57p.
- Day, J. H.; S. J. M. Blaber & J. H. Wallace. 1981. Estuarine fishes. pp. 199-221. *In*: J. H. Day (ed.). **Estuarine ecology with particular reference to southern Africa**, Rotterdam: A. A. Balkema. 419p.
- Day Jr., J. W.; C. A. S. Hall; W. N. Kemp & A. Yáñez-Arancibia. 1989. **Estuarine ecology**. New York: John Wiley and Sons. 558p.
- DNAEE/Brasil. 1983. Bacia do Guaíba: mecânica de correntes do Guaíba. Porto Alegre: Ministério das Minas e Energia – DNAEE 1º Distrito, Relatório. 61p.

- Esteves, F. A.; I. H. Ishii & A. F. M. Camargo. 1984. Pesquisas limnológicas em 14 lagoas do litoral do Estado do Rio de Janeiro. pp. 441-452. *In: Restingas: Origem, Estrutura e Processo*. CEUFF, Niterói, 559p.
- Fausch, K. D.; J. Lyons; J. R. Karr & P. L. Argermeier. 1990. Fish communities as indicators of environmental degradation. pp. 123-144. *In: S. M. Adams (ed.). Biological indicators of stress in fish*. American Fisheries Society Symposium, **8**: 191p.
- Ferreira, E. J. G. 1992. **A ictiofauna do rio Trombetas na área de influência da futura usina hidrelétrica de Cachoeira Porteira, Pará**. Tese de Doutorado. INPA/FUA, Manaus. 127p.
- Fialho, C. B. 1998. **Estudo da comunidade de peixes da lagoa das Custódias, Tramandaí, Rio Grande do Sul, Brasil**. Tese de Doutorado em Ciências, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos. 206p.
- Figueiredo, G. M. & J. P. Vieira. 1998. Cronologia alimentar e dieta da corvine *Micropogonias furnieri*, no estuário da Lagoa dos Patos, RS, Brasil. **Atlântica**, **20**: 55-72.
- Fitzgerald, D. G.; E. Kott; R. P. Lanno & D. G. Dixon. 1997. A quarter century of change in the fish communities of three small streams modified by anthropogenic activities. **Journal of Aquatic Ecosystem Stress and Recovery** **6** (2): 111-127.
- Garutti, V. 1988. Distribuição longitudinal da ictiofauna em um córrego da região noroeste do Estado de São Paulo, bacia do rio Paraná. **Rev. Brasil. Biol.** **48**: 747-759.
- Géry, J. 1977. **Characoids of the world**. New Jersey: T.F.H. Publications. 672p.
- Giamas, M. T. D.; L. E. Santos; H. Vermulm Jr. & J. N. de Souza. 1988. Correlação da fluviometria e de alguns fatores sobre a produção pesqueira de *Anchoviella lepidentostole* (Fowler, 1911) (Teleostei, Engraulidae), no rio Ribeira de Iguape, São Paulo, Brasil. **Revta. Bras. Zool.**, São Paulo, **4** (4): 251-258.
- Giora, J. & C. B. Fialho. 2003. Biologia alimentar de *Steindachnerina brevipinna* (Characiformes, Curimatidae) do rio Ibicuí-Mirim, Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia, Sér. Zool.**, Porto Alegre, **93** (3): 277-281.

- Giora, J. 2004. **Biologia reprodutiva e hábito alimentar de *Eigenmannia trilineata* López & Castello, 1966 (Teleostei, Sternopygidae) do Parque Estadual de Itapuã, Rio Grande do Sul, Brasil.** Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 92p.
- Gonçalves, T. K. 2003. **Biologia reprodutiva de *Aphyocharax anisitsi* Eigenmann & Kennedy, 1903 (Ostariophysi: Characidae).** Dissertação de Bacharelado em Ciências Biológicas – Ênfase Ambiental, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 21p
- Gorman, O. T. & J. R. Karr. 1978. Habitat structure and stream fish communities. **Ecology** **59** (3): 507-515.
- Goulding, M. 1980. **The fishes and the forest: explorations in amazon natural history.** Berkeley: Univ. California Press. 280p.
- Goulding, M.; M. L. Carvalho & E. J. G. Ferreira. 1988. **Rio Negro. Rich life in poor water: amazonian diversity and foodchain ecology as seen through fish communities.** The Hague: SPB Academic Publishing. 200p.
- Groomgridge, B. 1992. **Global biodiversity. Status of the Earth's living resources.** World Conservation Monitoring Centre, London: Chapman & Hall. 585p.
- Grosser, K. M. & S. D. Hahn. 1981. Ictiofauna da Lagoa Negra, Parque Estadual de Itapuã, município de Viamão, Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia, sér. zool.**, Porto Alegre, **59**:45-64.
- Hartz, S. M.; A. Martins & G. Barbieri. 1996. Dinâmica da alimentação de *Oligosarcus jenynsii* (Günther, 1864) na lagoa Caconde, Rio Grande do Sul, Brasil (Teleostei, Characidae). **B. Inst. Pesca** **23**: 21-29.
- Hartz, S. M.; C. M. Silveira & G. Barbieri. 1996. Alimentação das espécies de *Astyanax* Baird & Girard, 1854 ocorrentes na lagoa Caconde, RS, Brasil. **Rev. Unimar**, **18** (2): 269-281.
- Hartz, S. M. 1997. **Alimentação e estrutura da comunidade de peixes da lagoa Caconde, litoral norte do Rio Grande do Sul, Brasil.** Tese de Doutorado em Ciências, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, Brasil. 282p.

- Hinch, S. G.; N. C. Collins & H. H. Harvey. 1991. Relative abundance of littoral zone fishes: biotic interactions, abiotic factors, and postglacial colonization. **Ecology** **72** (4): 1314-1324.
- Hook, J. H. 1991. Seasonal variation in relative abundance and species diversity of fishes in south bay. **Contributions in Marine Science** **32**: 127-141.
- Hulbert, S. T. 1971. The nonconcept of species diversity: a critique and alternative parameters. **Ecology** **52** (4): 577-586.
- Junk, W. J. 1973. Investigations on the ecology and production biology of the floating meadows (*Paspalo-Echinochloetum*) on the Middle Amazon. Part 2: The aquatic fauna in the root zone of the floating vegetation. **Amazoniana**, **4**: 9-12.
- Kleerekoper, H. 1945. **O peixe-rei**. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, Serviço de Informação Agrícola. 98p.
- Köppen, W. 1948. **Climatologia; con un estudio de los climas de la tierra**. México: Fondo de Cultura Economica. 478p.
- Kramer, D. L. 1978. Reproductive seasonality in the fishes of tropical stream. **Ecology**, **59** (5): 976-985.
- Krebs, C. J. 1986. **Ecologia. Análisis experimental de la distribución y abundancia**. Madrid: Pirámide S. A. 782p.
- Lampert, V. R. 2003. **Biologia reprodutiva de duas espécies do gênero *Bryconamericus* (Characidae: Tetragonopterinae) dos sistemas dos rios Jacuí e Uruguai, RS**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 73p.
- Lowe-McConnell, R. H. 1975. **Fish communities in tropical freshwaters**. New York: Longman Inc. 337p.
- Lowe-McConnell, R. H. 1987. **Ecological studies in tropical fish communities**. Cambridge: Cambridge University Press. 382p.
- Lowe-McConnell, R. H. 1999. **Estudos Ecológicos de Comunidades de Peixes Tropicais**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo. 536p.
- Lucena, C. A. S. de; A. da S. Jardim & E. S. Vidal. 1994. Ocorrência, distribuição e abundância da fauna de peixes da praia de Itapuã, Viamão, Rio Grande do Sul, Brasil. **Comum. Mus. Ciên. Technol. PUCRS, sér. zool.**, **7**: 3-27.

- Lundberg, J.G. and L.A. McDade. 1990. Chapter 3: Systematics. pp. 65-108. *In* Methods in Fish Biology. P.B. Moyle & C. Schreck (eds.). Special Publication of the American Fisheries Society. 704p.
- MacArthur, R. H. 1965. Patterns os species diversity. **Biol. Rev.** **40**: 510-533.
- Machado-Allison, A.; B. Chernoff; R. Royero-León; F. Mago-Leccia; J. Velásquez; C. Lasso; H. López-Rojas; A. Bonilla-Rivero; F. Provenzo & C. Silvera. 2000. **Interciencia** **25** (1): 13-21.
- Magurran, A. E. 1988. **Ecological diversity and measurement**. Pricteton: Princeton University Press. 179p.
- Malabarba, L. R. 1988. **Revisão taxonômica e discussão das relações das espécies de *Cheirodon* do sudeste da América do Sul (Pisces: Characiformes: Characidae)**. Dissertação de Mestrado. Pós-graduação em Biociências – Mestrado em Zoologia. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 321p.
- Malabarba, L. R. 1989. Histórico sistemático e lista comentada das espécies de peixes de água doce do sistema da laguna dos Patos, Rio Grande do Sul, Brasil. **Comum. Mus. Ciênc. PUCRS, sér. zool.** **2** (8): 107-179.
- Mallmann, S. B. 1990. **Estudo taxonômico das espécies do gênero *Astyanax* (Bayrd & Girard, 1854) a Bacia do Jacuí, no Rio Grande do Sul (Pisces, Characiformes, Characidae)**. Dissertação de Mestrado em Zootecnia. Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria. 62p.
- Margalef, R. 1951. Diversidad de especies en comunidades naturales. **Pro. Ins. Biol. Appl.** **9**: 5-27.
- Margalef, R. 1969. **Perspective in ecological theory**. Chicago: He University of Chicago Press, 111p.
- Mattews, W. J. 1998. **Patterns in Freshwaters Fish Ecology**. New York: Chapman & Hall. 756p.
- Mazzoni, R.; N. Fenerich-Verani & E. P. Caramaschi. 2000. Electrofishing as a sampling technique for coastal stream fish populations and communities in the Southeast of Brazil. **Rev. Brasil. Biol.** **60** (2): 205-216.
- McKaye, K. R. 1984. Behavioral aspects of ciclids reproductive strategies: patterns of territoriality and brood defense in Central American substratum spawners and African mouth brooders. pp. 245-273. *In*: G. W. Potts & R. J. Wooton

- (Eds). **Fish reproduction: strategies and tactics**. London: Academic Press. 410p.
- Menegat, R.; M. L. Porto; C. C. Carraro & L. A. D. Fernandes. 1998. **Atlas Ambiental de Porto Alegre**. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS. 228p.
- Miranda, E. E. de & A. C. Coutinho (Coord.). 2004. **Brasil Visto do Espaço**. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite. Disponível em: <<http://www.cdbrasil.cnpm.embrapa.br>>.
- Miranda, J. C. & R. Mazzoni. 2003. Composição da ictiofauna de três riachos do alto rio Tocantins – GO. **Biota Neotropica** 3 (1): 1-12.
- Moyle, P. B. & H. W. Li. 1979. Community ecology and predator-prey relationships in warmwater streams. pp. 171-180. *In*: H. Clepper (Ed.). **Predator-prey systems in fisheries management**, Sport Fishing Institute, Washington, D. C., Usa. 504p.
- Moyle, P. B.; R. A. Daniels; B. H. Herbold & D. M. Baltz. 1986. Patterns of distribution and abundance of a non-coevolved assemblage of estuarine fishes in California. **Fishery Bulletin** 84: 105-117.
- Nico, L. & D. Taphorn. 1989. Food habits of piranhas in the low llanos of Venezuela. **Biotropica**, 20 (4): 311-321.
- Nikolski, G. V. 1969. **Theory of fish population dynamics**. Oliver & Boyd, Edimburg. 323p.
- Nielsen, L.A. & D.L. Johnson. 1983. **Fisheries Techniques**. American Fisheries Soc. Publication, Bathesda, Maryland, U.S.A. 468p.
- Nupelia. 1987. **Ictiofauna e biologia pesqueira I e II**. Relatório Anual do Projeto-Itaipu Binacional. Fundação Universidade Estadual de Maringá. xiii+638p.
- Odum, H. T.; J. E. Cantlon & L. S. Kornicker. 1960. An organizational hierarchy postulate for the interpretation of species individual distributions, species entropy, ecosystem evolution and meaning of a species variety index. **Ecology** 41: 395-399.
- Ozório, C. P. 1993. **Estrutura espacial e sazonal da macrofauna bentônica da lagoa das Custódias, Tramandaí (RS), Brasil; situações de verão e inverno**. Dissertação de Mestrado em Ecologia. Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 167p.

- Panattieri, A. & D. Del Barco. 1981. Peces de la Provincia de Santa Fé. **Revista Cyta**, **20**:30-33.
- Patten, B. C. 1962. Species diversity in net phytoplankton of Raritan Bay. **J. Marine Res.** **20**: 57-75.
- Pavanelli, C. S. & E. P. Caramaschi. 1997. Composition of the ichthyofauna of two small tributaries of the Paraná river, Porto Rico, Paraná state, Brazil. **Ichthyol. Explor. Fresh.** **8**: 31-32.
- Payne, A. I. 1986. **The ecology of tropical lakes and rivers**. New York: John Wiley. 310p.
- Pereira, L. E. 1994. Variação diurna e sazonal dos peixes demersais na barra do estuário da lagoa dos Patos, RS. **Atlântica** **16**: 5-21.
- Pérez-López, F. J & F. M. Sola-Fernández. 1993. **Divers: Programa para el cálculo de los índices de diversidade**. Programa informático en línea. Disponible desde internet en: <http://perso.wanadoo.es/ip-1/descargas.htm>.
- Pianka, E. R. 1983. **Evolutionary ecology**. New York: Harper & Row, 3^a ed. 416p.
- Pielou, E. C. 1966. The measurement of diversity in different types of biological collections. **J. Theoret. Biol.** **13**: 131-144.
- Pielou, E. C. 1975. **Ecological diversity**. New York: John Wiley & Sons. 165p.
- Pinto, R. F; C. L. C. Oliveira; P. Colombo; C. B. Fialho & L. R. Malabarba. 2001. **Primeiro registro de *Pachyurus bonariensis* (Steindachner, 1879) (Perciformes, Sciaenidae) para o sistema da Laguna dos Patos, Rio Grande do Sul, Brasil**. Resumos, XVI Encontro Brasileiro de Ictiologia, São Leopoldo, RS.
- Pusey, B. J.; A. H. Arthington & M. G. Read. 1993. Spatial and temporal variation in fish assemblage structure in the Mary River, south-eastern Queensland: the influence os habitat structure. **Env. Biol. Fishes** **37**: 355-380.
- Putman, R. J. 1994. **Community ecology**. London: Chapman & Hall. 178p.
- Quinn, N. J. 1980. Analisis of temporal changes in fish assemblages in Serpentine Creek, Queensland. **Env. Biol. Fish.** **5** (2): 117-133.
- Reis, R. E. 1983. **The genus *Rineloricaria* Bleeker, 1862 in eastern Rio Grande do Sul, Brasil, with descriptions of six new species (Pisces, Siluriformes, Loricariidae)**. Dissertação de Bacharelado em Ciências Biológicas. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 56p.

- Reis, R. E. & L. R. Malabarba. 1988. Revision of the neotropical cichlid genus *Gymnogeophagus* Ribeiro, 1918, with descriptions of two new species (Pisces, Perciformes). **Rev. Brasil. Zool.**, São Paulo, **4** (4): 259-305.
- Reis, R. E.; C. Weber & L. R. Malabarba. 1990. Review of the genus *Hypostomus* Lacépède 1803 from Southern Brazil, with descriptions of three new species (Pisces, Siluriformes, Loricariidae). **Revue suisse Zool** **97** (3):729-766.
- Reis, R. E.; S. O. Kullander & C. J., Ferraris Jr. 2003. **Check list of the freshwater fishes of South and Central America**. Porto Alegre: EDIPUCRS. 742p.
- Ricklefs, R. E. 1987. Community diversity: Relative role of local and regional processes. **Science**, Washington, D.C. **23**: 167-171.
- Ringuelet, R. A.; R. H. Aramburu & A. Alonso de Aramburu. 1967. **Los Peces Argentinos de Água Dulce**. Buenos Aires: Comisión de Investigación Científica. 602p.
- Rozas, L. P. & W. E. Odum. 1987. Use of tidal freshwater marshes by fishes and macrofaunal crustaceans along a marsh stream-order gradient. **Estuarine**, **10** (1): 36-43.
- Ruttner, F. 1963. **Fundamentals of Limnology**. 3 ed. transl. Toronto: University of Toronto Press. XVI+307p.
- Sabino, J. & R. M. Correa e Castro. 1990. Alimentação, período de atividade e distribuição espacial dos peixes de um riacho da floresta atlântica (sudeste do Brasil). **Rev. Brasil. Biol.** **50** (1): 23-36.
- Santos, G. M. 1991. **Pesca e ecologia dos peixes de Rondônia**. Tese de Doutorado, INPA/FUA, Manaus. 213p.
- Santos, G. M. & E. J. G. Ferreira. 1999. Peixes da Bacia Amazônica. pp. 345-373. *In*: R. H. Lowe-McConnell (ed.). **Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais**, São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo. 536 p.
- São-Thiago, H. 1990. **Composição e distribuição longitudinal da ictiofauna do rio Parati-Mirim (RJ) e período reprodutivo das principais espécies**. Máster Thesis, Museu Nacional e Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 165p.
- Saul, W. G. 1975. An ecological study of fishes at a site in upper Amazonian Ecuador. **Proc. Acad. Nat. Sc. Philad.** **127**: 93-134.

- Secretaria da Agricultura e do Abastecimento. 1997. **Plano de Manejo do Parque Estadual de Itapuã – RS**. Departamento de Recursos Naturais Renováveis, Porto Alegre. 158p.
- Sergipense, S. & I. Sazima. 1995. Variações sazonais de ocorrência e tamanho em duas espécies de Engraulididae (Osteichthyes) na Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro. **Rev. Brasil. Biol.** **55** (3): 491-501.
- Schaefer, S. A. 1998. Conflict and Resolution: Impact of New Taxa on Phylogenetic studies of Neotropical Cascudinhos (Siluroidei: Loricariidae). pp. 375-400. *In*: L. R. Malabarba *et al* (eds). **Phylogeny and Classification of Neotropical fishes**. Porto Alegre: EDIPUCRS. 630p.
- Siegel, S. 1975. **Estatística não paramétrica**. São Paulo: McGraw-Hill. 350p.
- Silva, C. P. da. 1982. Ocorrência, distribuição e abundância de peixes na região estuarina de Tramandaí, Rio Grande do Sul. **Atlântica** **5**: 49-66.
- Silvano, R. A. M.; B. D. do Amaral & O. T. Oyakawa. 2000. Fish diversity patterns in three large Brazilian Amazonian Rivers (Upper Jurua, Araguaia and Negro). **Environmental Biology of Fishes** **57** (1): 25-35.
- Simpson, E. H. 1949. Measurement of diversity. **Nature**, 63:688.
- Slobodkin, L. B. & H. L. Sanders. 1969. On the contribution of environmental predictability to species diversity. **Brookhaven Symp. Biol.** **22**: 82-95.
- Smith, D. H. 1992. **Programa DIVERT: for Student's T-Test comparisons of diversity indices an Ecolog/Ecosoft product**.
- Smith, W. S. & W. Barrella. 2000. The ichthyofauna of the marginal lagoons of the Sorocaba River, SP, Brasil: Composition, abundance and effect of the anthropogenic actions. **Rev. Brasil. Biol.** **60** (4): 627-632.
- Sokal, R. R. & F. J. Rohlf. 1995. **Biometry**. São Francisco: W. H. Freeman & Co., 2^a ed. 859p.
- Southwood, T. R. E. 1978. **Ecological Methods**. London: Chapman & Hall. 507p.
- Spach, H. L.; C. Santos & R. S. Godefroid. 2003. Padrões temporais na assembléia de peixes na gamboa do Sucuriú, Baía de Paranaguá, Brasil. **Rev. Brasil. Zool.** **20** (4): 591-600.
- Tagliani, P. R. A. 1994. Ecologia da assembléia de peixes de três riachos da planície costeira do Rio Grande do Sul. **Atlântica** **16**: 55-68.

- Tonhasca Jr., A. 1994. Diversity índices in the analisys of biological communities. **Ciência e Cultura** **46** (3): 138-140.
- Tonn, W. M. & J. J. Magnuson. 1982. Patterns in the species composition and richness of fish assemblages in northern Wisconsin lakes. **Ecology** **63** (4): 1149-1166.
- UFRGS. 1992 ver Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Departamento de Geografia. **Itapuã. Análise do Espaço Geográfico**. Porto Alegre: Editora da Universidade. 203p.
- Uieda, V. S. 1984. Ocorrência e distribuição dos peixes em um riacho de água doce. **Rev. Brasil. Biol.** **44** (2): 203-213.
- Vazzoler, A. E. A. de M. & N. A. Menezes. 1992. Síntese de conhecimentos sobre o comportamento reprodutivo dos Characiformes da América do Sul (Teleostei, Ostariophysii). **Rev. Brasil. Biol.** **52** (4): 627-640.
- Veríssimo, S. 1994. **Variações na composição da ictiofauna em três lagoas sazonalmente isoladas, na planície de inundação do alto rio Paraná, ilha Porto Rico, PR, Brasil**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos. 77p.
- Vianna, M. 1990. **Ritmo circadiano na atividade, alimentação e partilha de recursos entre peixes de um rio litorâneo da região de Angra dos Reis, RJ**. Undergraduate Thesis, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 88p.
- Vieira, S. 1991. **Introdução à Bioestatística**. Rio de Janeiro: Ed. Campus, 2^a ed. 294p.
- Villamil, C. M. B.; C. A. S. Lucena; R. Calone & G. O. Santos. 1996. Peixes de importância comercial capturados no lago Guaíba, RS, Brasil. **Circular Técnica Fepagro**, Porto Alegre. 19p.
- Viner, A. B. 1975. The suply of minerals to tropical rivers and lakes (Uganda). pp. 227-261. *In*: Hasler, A. D. **Coupling of land and water systems**. Springer Verlag, Berlin, 2^a ed. 309p.
- Volkmer-Ribeiro, C. 1981. Limnologia e a vegetação de macrófitas na lagoa Negra, Parque Estadual de Itapuã, Rio Grande do Sul. **Iheringia, Sér. Bot.**, Porto Alegre, **27**: 38-59.

- Washington, H. G. 1984. Diversity, biotic and similarity indices. A review with special relevance to aquatic ecosystems. **Water Res.** **18** (6): 653-694.
- Welcomme, R. L. 1979. **The fisheries ecology of floodplain rivers**, Longman, London. 317p.
- Welcomme, R. L. 1985. River Fisheries. FAO Fosh, **Tcn. Pap. 262**: 330.
- Wilhm, J. L. & T. C. Dorris. 1966. Biological parameters for water quality criteria. **Bioscience** **18**: 477.
- Wilhm, J. L. 1968. Use of biomass units in Shannon's formula. **Ecology** **49** (1): 153-156.
- Wolter, C.; J. Minow; A. Vilcinskis & U. A. Grosch. 2000. Long-term effects of human influence on fish community structure and fisheries in Berlin waters: Na urban water system. **Fisheries Management and Ecology** **7** (1-2): 97-104.
- Wootton, R. J. 1990. **Ecology of teleost fishes**. London: Chapman and Hall. 404p.
- Yáñez-Arancibia, A.; A. L. Lara-Dominguez; P. Chavance & D. F. Hernández. 1983. Environmental behavior of Términos lagoon ecological system, Campeche, Mexico. **An. Inst. Cienc. Del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México** **10** (1): 137-176.
- Yáñez-Arancibia, A.; A. L. Lara-Dominguez; J. L. Rojas-Galaviz; P. Sánchez-Gil; J. L. Day Jr. & C. J. Madden. 1988. Seasonal biomass and diversity of estuarine fishes couple with tropical habitat heterogeneity (southern Gulf of México). **J. Fish Biol.** **33** (supplement A): 191-200.
- Zar, J. H. 1999. **Biostatistical Analysis**. 4 th ed. Northern Illinois University. New Jersey: Prentice-Hall. 663p.