



Variações espaciais e temporais e estrutura da comunidade de peixes da Lagoa Rodrigo de Freitas, Rio de Janeiro, Brasil

José V. Andreato^{1,*} & Alex G. Marca¹

¹Universidade Santa Úrsula, Instituto de Ciências Biológicas e Ambientais, Laboratório de Ictiologia. Rua Fernando Ferrari, 75, Botafogo, Rio de Janeiro, RJ. Brasil. CEP: 22.231-040

*Autor correspondente: jvandreato@gmail.com

Abstract. Spatial and temporal variations and structure of the community of fish pond Rodrigo de Freitas. Rio de Janeiro, Brazil. From March 1991 to February 1998 samples of fishes were collected in Lagoa Rodrigo de Freitas. The lagoon situated in the city of Rio de Janeiro. Fishes were collected in marginal areas with beach seine, cast nets and hand nets, and the central area with gill nets. Only seven of the 58 species of fishes captured were of freshwater origin. The temporal variation in species abundance and composition were associated mainly with in salinity, related to the drainage capacity of the “Garden of Allah” channel. *Brevoortia aurea*, *B. pectinata*, *Geophagus brasiliensis*, *Eucinostomus aprion* (=argenteus), *Jenynsia multidentata*, *Mugil liza*, *Poecilia vivipara* and *Atherinella brasiliensis* were the dominant species juvenile specimens of many fish collected demonstrate the importance of this ecosystem as a nursery for several species.

Keywords: Icthyofauna, structure, community, ecology, Rodrigo de Freitas lagoon.

Resumo. Durante o período de março de 1991 a fevereiro de 1998 foram realizadas amostragens dos peixes na Lagoa Rodrigo de Freitas. A laguna está situada na cidade do Rio de Janeiro. As capturas dos peixes ocorreram nas áreas marginais, utilizando tarrafas, picaré (arrasto-de-praia) e puçá, e na região central, redes-de-espera. Das 58 espécies de peixes capturadas, sete foram dulcícolas e as demais de origem marinha. Foi verificada a riqueza específica, o índice equitabilidade, a variação temporal na abundância das espécies e da composição da ictiofauna, associada principalmente às variações de salinidade. As espécies mais abundantes em número foram: *Brevoortia aurea*, *B. pectinata*, *Geophagus brasiliensis*, *Eucinostomus aprion* (=argenteus), *Jenynsia multidentata*, *Mugil liza*, *Poecilia vivipara* e *Atherinella brasiliensis*. A presença de juvenis de várias espécies de peixes demonstra a importância da Lagoa Rodrigo de Freitas como local de reprodução, de crescimento e de proteção.

Palavras-chave: Ictiofauna, estrutura, comunidade, ecologia, lagoa Rodrigo de Freitas.

INTRODUÇÃO

Os ambientes lagunares e estuarinos são caracterizados como corpos d'água semifechados, com volume de água variável, ligando-se ao mar de maneira parcial ou permanente, com temperaturas e salinidades variáveis, turbidez elevada e características topográficas irregulares. São utilizados por numerosas espécies de peixes, que geralmente, são os organismos do nécton mais abundantes em biomassa e número dessas regiões (DAY & YÁÑEZ-

-ARACIBIA, 1982; YÁÑEZ-ARACIBIA *et al.*, 1994). Segundo YÁÑEZ-ARACIBIA & NUGENT (1977), as espécies lagunares/estuarinos têm mostrado uma complexidade na avaliação da dinâmica das populações de peixes que utilizam esse ambiente, visto que a ocorrência, a distribuição e a abundância dessas espécies de peixes nesses ecossistemas estão ligadas à interação de diversos fatores, como, por exemplo, a salinidade, podendo causar problemas osmóticos. Segundo ROGERS *et al.* (1984), as zonas de recrutamento e picos de abundância dos peixes são únicos

para cada espécie e separados temporalmente, permanecendo essas espécies associadas às trocas dos fatores físico-químicos e bióticos, como salinidade, composição do substrato, vegetação, profundidade e temperatura. RICHKUS (1980) cita que as flutuações populacionais dos peixes são extremamente variáveis, sendo a distribuição das espécies fortemente influenciada por gradientes de salinidade, além das mudanças sazonais de temperatura. Os canais de ligação dos ambientes lagunar-estuarinos são discutidos amplamente na literatura como fatores de influência na dinâmica da ictiofauna, principalmente devido à regulação das condições ambientais e das espécies de peixes (ANDREATA *et al.*, 1990a; ANDREATA *et al.*, 1990b; MORAES, 1993; AGUIARO, 1994; AGUIARO & CARAMASCHI, 1995; CARMOUZE *et al.*, 1995; ANDREATA *et al.*, 1997; LOCH & PORTO-FILHO, 1997). Segundo DAJOZ (1973), o índice de diversidade é a tradução em termos numéricos do princípio biocenótico, que em condições favoráveis do meio, apresenta numerosas espécies em pequeno número de indivíduos cada, indicando um índice de diversidade elevado. Mas, em condições desfavoráveis, apresenta um pequeno número de espécies, cada qual representada por numerosos exemplares, significando um índice de diversidade pequeno. De acordo com KREBS (1985), a diversidade de uma comunidade é uma função não somente da taxa de adição de espécies por evolução, mas também da taxa de perda por extinção e emigração, que, atuando juntas, determinam a diversidade das espécies, que é influenciada também pela heterogeneidade do ambiente, pois há um maior número de habitats e de nichos a serem explorados pelos organismos, permitindo a coexistência das espécies. A diversidade é baixa em comunidades transitórias, exploradas ou em condições ambientais muito flutuantes, sendo que a diversidade das comunidades tende a aumentar

no curso das sucessões. MARGALEF (1994) menciona que o número de espécies é pequeno e o número de indivíduos de cada espécie é grande naqueles ambientes que apresentam condições generalizadas ou que são flutuantes. A estabilidade do meio relacionada com a homogeneidade dos parâmetros ambientais, principalmente em termos climáticos, é citada também como uma das condições de influência na diversidade, permitindo que as regiões com climas estáveis apresentem organismos com melhores especializações e adaptações que as áreas com climas irregulares, resultando em pequenos nichos e num maior número de espécies ocupando uma unidade e espaço do habitat (KREBS, 1985).

Trabalhos de acompanhamento de comunidades por longos períodos vêm sendo realizados e são adequados para verificar possíveis tendências dos ecossistemas ou das populações de organismos (JONGE & ESSINK, 1991; OBERT & MICHAELIS, 1991; POMFRET *et al.*, 1991). Para CONTADOR & PARANHOS (1996), o entendimento sobre a dinâmica de um ecossistema costeiro requer considerações de escalas espacial e temporal para delinear os padrões de distribuição, sendo a coleta e a análise de dados, por um longo período de trocas nas características da água, um requerimento para definir as tendências ecológicas do ambiente.

A lagoa possui uma complexidade de renovação de suas águas e de assimilação de substâncias alóctones, intensificadas devido a sua localização privilegiada e ao seu papel de bacia sedimentar. Processos de alterações em sua linha de contorno original foram iniciados com os sucessivos aterros marginais (OLIVEIRA, 1955; ANDRADE 1973; PIRES, 1977), visando à exploração pelo mercado imobiliário, tendo como consequência à modificação em sua linha de contorno original (BRITO & LEMOS, 1981) e a criação das ilhas artificiais do Piraquê e do Caiçara (OLIVEIRA, 1955). Con-

sequentemente, ocorreu uma redução da circulação e da renovação de suas águas, além da diminuição do volume d'água, do espelho e da profundidade, o que provavelmente pode ter contribuído para modificações na estrutura da ictiofauna da lagoa.

Este trabalho tem como objetivos estudar a estrutura da comunidade de peixes, índice de equitabilidade e a riqueza específica da Lagoa Rodrigo de Freitas.

DESCRIÇÃO DA ÁREA ESTUDADA

A Lagoa Rodrigo de Freitas encontra-se na zona Sul da cidade do Rio de Janeiro, entre as latitudes 22°57'22"/ 22° 58'09" S e longitudes 043°11'09"/ 043°13'03" W. A profundidade média é de 2,81m podendo alcançar no máximo 10,10m (ANDREATA *et al.*, 2002). A ligação com o mar é feita através do canal do Jardim de Alah e sua bacia hidrográfica é formada pelos rios Macacos, Rainha e Cabeça. A Lagoa Rodrigo de Freitas possui uma complexidade de renovação de suas águas e de assimilação de substâncias alóctones, intensificadas devido a sua localização privilegiada e ao seu papel de bacia sedimentar. Processos de alterações em sua linha de contorno original foram iniciados com os sucessivos aterros marginais (OLIVEIRA, 1955; ANDRADE, 1973; PIRES, 1977), visando à exploração pelo mercado imobiliário, tendo como consequência à modificação em sua linha de contorno original (BRITO & LEMOS, 1981) e a criação das ilhas artificiais do Piraquê e do Caiçara (OLIVEIRA, 1955).

A região foi dividida em quatro áreas de coleta de acordo com suas características ambientais. A área 1 situa-se próximo ao Canal do Jardim de Alah até as proximidades do clube de remo do Flamengo, com vegetação marginal composta por uma estreita faixa de *Typha domingensis* (taboa), *Paspalum*

vaginatus e de vegetação submersa, como *Ruppia maritima* e *Enteromorpha* spp. A área 2 está localizada próximo ao Parque da Catacumba, com vegetação de manguezal como *Laguncularia racemosa*, *Rhizophora mangle* e alguns exemplares de *Avicennia schaueriana* e de vegetação submersa, como na área anterior. A área 3 situa-se nas proximidades do Clube Piraquê, região em que recebe águas dos rios Macacos, Rainha, Cabeça e do canal de recirculação (canal do Jóquei). A vegetação é composta por uma faixa estreita de manguezal, com exceção de *Avicennia schaueriana*, acrescidas de *Acrostichum aureum*, *Alternanthera philoxeroides* e de vegetação submersa como nas áreas anteriores. A área 4 localiza-se na região nordeste da lagoa, com vegetação semelhante à área 3. A área 5 localiza-se no canal central (Fig. 1).

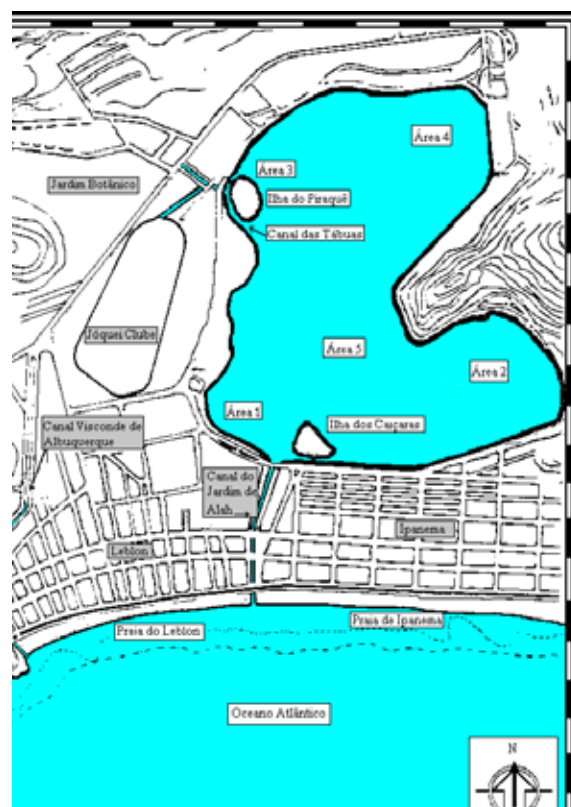


Figura 1. Áreas de coleta e região circunvizinha à Lagoa Rodrigo de Freitas.

MATERIAL E MÉTODOS

O material estudado é proveniente da Lagoa Rodrigo de Freitas coletado no período de março de 1991 a fevereiro de 1998.

A metodologia utilizada para a captura dos espécimes foi segundo ANDREATA *et al.* (1989, 1990a, 1997), com a utilização de tarrafas de malhas 10, 12, 15, 18 e 20 mm de entrenós e esforço de 30 lances; arrasto-de-praia (picaré), com malha de 15 mm de entrenós, munido de subcaso com malha de 3 mm de entrenós, e esforço de 3 lances de aproximadamente 50 metros cada, e puçá, com malha de 3mm de entrenós e esforço de 2 lances de aproximadamente 50 metros, nas áreas 1 a 4. Na área 5, foram utilizadas redes-de-espera, com malhas de 20, 25, 30 e 35 mm de entrenós, deixadas à deriva durante todo o período de coleta, por aproximadamente 4 horas. Os espécimes foram acondicionados em sacos plásticos, devidamente etiquetados, e conduzidos em gelo até o laboratório. No laboratório, os espécimes foram triados e identificados em nível de espécie, com exceção dos exemplares de Mugilidae de até 50 mm, que foram identificados como *Mugil* sp. De cada exemplar, foram verificados: o comprimento padrão (CP), em mm, e o peso, em gramas. A identificação taxonômica foi baseada em FIGUEIREDO & MENEZES (1978, 1980), FISCHER (1978), LEMA *et al.* (1979), MENEZES & FIGUEIREDO (1980, 1985), VÖLCKER & ANDREATA (1982), GODOY (1987), WHITEHEAD *et al.* (1988) e CARVALHO-FILHO (1999). Para a identificação da família Gerreidae, foram utilizados os trabalhos de ANDREATA (2001, 1988, 1989). O material testemunho foi depositado na coleção ictiológica da Universidade Santa Úrsula/Museu Nacional.

As áreas de 1 a 4 foram comparadas entre si, e a área 5 tratada separadamente, ou no cômputo geral

dos peixes da Lagoa. O índice de correlação linear de Pearson (*r*-Pearson) foi utilizado na verificação de correlações entre as variações de valores. Para todas as espécies, foram citadas as datas e as áreas de captura, o comprimento padrão e o peso. A distribuição por classe de comprimento foi realizada nas espécies que se mostraram frequentes em todo ou apenas em parte do período amostrado. As análises realizadas sobre a composição dos peixes foram:

Índice de Diversidade de Shannon-Wiener (MARGALEF, 1977, 1994, KREBS, 1985).

$$H = -\sum_{i=1}^s p_i \log_2 p_i$$

Onde: H = índice de diversidade (bits/indivíduos); S = número de espécies; pi = proporção da espécie i na amostra.

Índice de Equitabilidade (MARGALEF, 1977, 1994; KREBS, 1985):

$$E = \frac{H}{H_{\text{máx}}}$$

Onde: E = índice de equitabilidade (variando de 0 a 1); H = diversidade observada; H_{máx.} = diversidade máxima (log₂ S, com S = número de espécies).

Índice de riqueza específica segundo (ODUM, 1985):

$$d = \frac{S - 1}{\text{Log}N}$$

Onde: d = índice de riqueza; S = número de espécies; N = número de exemplares.

Constância de ocorrência segundo (DAJOZ, 1973):

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

Onde : C = constância de ocorrência; p = número de coletas contendo a espécie i; P = número total de coletas. Sendo: C = 50% = espécie constante; 25% < C < 50% = espécie acessória; C = 25% = espécie rara.

Para efeito das análises de abundância relativa, abundância numérica e de biomassa, diversidade, equitabilidade e riqueza específica das espécies, o período citado foi dividido em: as análises multivariadas de classificação (agrupamento) e de ordenação (análise de correspondência e análise de correspondência canônica) foram realizadas, com o auxílio dos programas Fitopac, Canoco e Statistic for Windows. As análises de agrupamento foram realizadas a partir de matrizes de número de exemplares de cada espécie, por ponto de amostra (número da amostra + área - áreas de 1 a 5), transformado em $\ln(x+1)$. A área 5 foi considerada nessa análise para visualizar a formação de grupos, de acordo com a metodologia amostral. Para melhor visualização dos pontos de amostra, o período foi dividido em março de 1991 a fevereiro de 1993 (coletas 01 a 24); março de 1993 a fevereiro de 1995 (coletas 25 a 48), e abril de 1995 a fevereiro de 1998 (coletas de 49 a 66). O coeficiente de Bray-Curtis foi utilizado para a medida de semelhança entre os pontos de amostra, enquanto que o método de agrupamento foi o de Ward (variância mínima).

Os códigos utilizados para esta análise foram compostos pela letra c (coleta), seguida de três números. Os dois primeiros foram relativos ao número da coleta, variando de 01 a 66, e o último, correspondendo a área de coleta, da área 1 a 5. Ex: ponto

c011 = coleta número 01, área 1; ponto c012 = coleta número 01, área 2. A análise de correspondência foi realizada a partir de matrizes do número médio de exemplares, entre as áreas 1 a 4, de cada espécie, por mês e ano de coleta, e do número médio de exemplares, entre as áreas 1 a 4, de cada espécie, e o número de exemplares, de cada espécie, capturado na área 5, por coleta. Foi incluída a área 5 nesta última análise para se verificar a formação de grupos de espécies de acordo com a metodologia de coleta.

Os dados lançados nas matrizes foram transformados em $\ln(x+1)$. As matrizes foram reduzidas, utilizando-se como critério a exclusão das espécies com número de exemplares inferior a 4 ou a presença em apenas uma amostra. A análise de correspondência canônica realizada por ano considerou: Ano I – março de 1991 a fevereiro de 1992; Ano II – março de 1992 a fevereiro de 1993; Ano III – março de 1993 a fevereiro de 1994; Ano IV – março de 1994 a fevereiro de 1995; Ano V – abril a dezembro de 1995; Ano VI – fevereiro a dezembro de 1996; Ano VII – fevereiro de 1997 a fevereiro de 1998. Cada análise de correspondência canônica foi realizada e testada, estatisticamente, pelo teste de permutação de Monte Carlo disponível no programa CANOCO, indicando a significância da soma dos autovalores canônicos encontrados, sendo considerado: $p < 0,01$ = altamente significativo; $p < 0,05$ = significativo; $p > 0,05$ = não significativo. Os códigos utilizados para as espécies nas análises de correspondência e de correspondência canônica foram: sp. 01 *Genidens genidens*, sp. 02 *Atherinella brasiliensis*, sp. 03 *Strongylura marina*, sp. 04 *Caranx latus*, sp. 05 *Oligoplites saurus*, sp. 06 *Trachinotus carolinus*, sp. 07 *Centropomus parallelus*, sp. 08 *Centropomus undecimalis*, sp. 09

Geophagus brasiliensis, sp. 10 *Tilapia rendalli*, sp. 11 *Brevoortia pectinata*, sp. 12 *Elops saurus*, sp. 13 *Anchoa januaria*, sp. 15 *Diapterus richii*, sp. 16 *Diapterus rhombeus*, sp. 17 *Eucinostomus aprion*, sp. 18 *Eucinostomus gula*, *Eugerres lineatus*, sp. 22 *Awaous tajasica*, sp. 23 *Bathygobius soporator*, sp. 24 *Dormitator maculatus*, sp. 25 *Ctenogobius boleosoma*, sp. 26 *Mugil liza*, sp. 27 *Phalloptychus januaris*, sp. 28 *Jenynsia multidentata*, sp. 29 *Poecilia vivipara*, sp. 30 *Micropogonias furnieri*, sp. 32 *Achirus lineatus*, sp. 34 *Archosargus rhomboidalis*, sp. 35 *Syngnathus rousseau*, sp. 37 *Eucinostomus melanopterus*, sp. 58 *Ootehus lineatus*, sp. 62 *Chaetodipterus faber*, sp. 64 *Pomadasyus croco*, sp. 66 *Anchoa tricolor*, sp. 69 *Poecilia reticulata*, sp. 72 *Lutjanus analis*, sp. 76 *Pomatomus saltatrix*, sp. 77 *Mugil gaimardianus*, sp. 78 *Mugil platanus*, sp. 79 *Anchoviella lepidentostole*, sp. 80 *Paralichthys orbignyana*, sp. 81 *Xiphophorus helleri*, sp. 82 *Sphoeroides spengleri*, sp. 83 *Prionotus punctatus*, sp. 84 *Orthopristis ruber*, sp. 85 *Brevoortia aurea*, sp. 86 *Mugil trichodon*, sp. 87 *Stephanolepis hispidus*, sp. 88 *Microgobius carri*, sp. 89 *Mugil* sp., sp. 90 *Carax crysos*. As coletas foram divididas em: ano I (março/1991 a fevereiro/1992), ano II (março/1992 a fevereiro/1993), ano III (março/1993 a fevereiro/1994), ano IV (março/1994 a fevereiro/1995), ano V (março/1995 a abril/1996), ano VI (março/1996 a abril/1997), ano VII (março/1997 a abril/1998) e ano VIII (março/1998 a abril/1999).

Os dados obtidos foram analisados estatisticamente, segundo a metodologia de VIEIRA (1991); ABU-ABARA & PETRERE JÚNIOR (1997), para análises quantitativas e qualitativas. Foram calculadas as frequências das espécies, a abundância relativa, a distribuição pelas áreas de coleta, medidas de tendência central para as amostras, medidas de dispersão e riqueza específica.

RESULTADOS

Na análise de correspondência sobre a matriz do número médio de exemplares capturados nas áreas 1 a 4, de cada espécie, por mês e ano de realização das coletas, a soma do percentual de variação explicada nos eixos I e II foi igual a 35,4%. Foi verificada a existência de uma separação relativamente definida e progressiva entre os anos. Para os anos de 1991 a 1993, verificou-se uma associação com a grande maioria das espécies capturadas na lagoa, tais como: *Achirus lineatus* (sp. 32), *Anchoa tricolor* (sp. 66), *Anchoviella lepidentostole* (sp. 79), *Brevoortia pectinata* (sp. 11), *Genidens genidens* (sp. 01), *Mugil gaimardianus* (sp. 77), *Mugil platanus* (sp. 78), dentre outras de relativa importância ou de baixa frequência na região. Nesse período, destacaram-se, principalmente, as de origem marinha.

O número de exemplares de peixes capturados foi de 71.591, totalizando uma biomassa de 321.058 gramas. As capturas foram irregulares, tanto em relação ao número de exemplares quanto em biomassa. A variação do número de peixes coletados foi de 134 a 5.262, enquanto que para biomassa foi de 745,23 a 16.122,08 gramas. Ocorreram sete picos de captura acima de 2.000 exemplares (novembro de 1991, agosto e setembro de 1992, janeiro e fevereiro de 1995, dezembro de 1997 e fevereiro de 1998) e oito picos com número de exemplares inferior a 400, dos quais três (julho de 1992; novembro de 1994 e junho de 1997) apresentaram menos de 200 espécimes. Os meses que apresentaram, geralmente, maior número de exemplares capturados foram janeiro e fevereiro, e agosto a dezembro. Para a biomassa, foram verificados quatro picos acima de 10.000 gramas (fevereiro de 1993; abril de 1996; fevereiro de 1997 e fevereiro de 1998), e dois picos abaixo de 1.000 gramas (julho de 1992 e agosto de 1993) (Fig. 2).

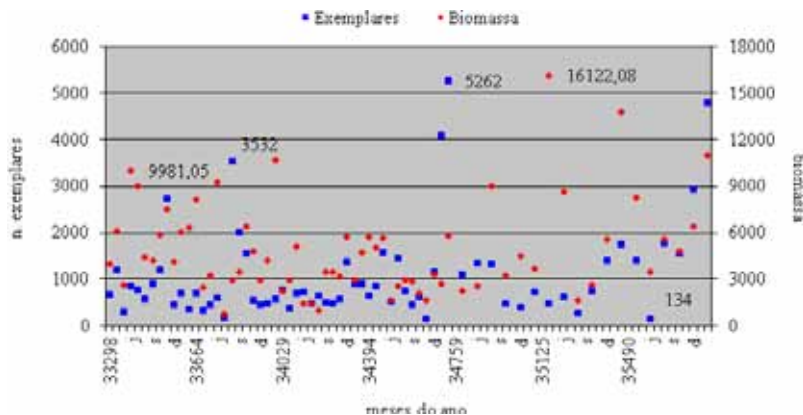


Figura 2. Distribuição mensal do número de exemplares e da biomassa dos peixes capturados na Lagoa Rodrigo de Freitas, período de março de 1991 a fevereiro de 1998.

O comportamento geral do número de exemplares e da biomassa dos peixes capturados mostrou-se pouco similar ($r=0,2261$), sendo esse fato também, verificado na distribuição mensal por área de coleta, com $r < 0,5000$, exceto para a área 5, cujo comportamento apresentou $r=0,8857$. Quanto à correlação do número de exemplares e da biomassa dos peixes, por área de coleta, e os resultados para a lagoa como um todo, verificou-se que as áreas 3 e 4 apresentaram as maiores correlações ($r=0,8635$ e $r=0,7725$, respectivamente), enquanto que a área 5 apresentou a menor correlação ($r=0,0854$). Na correlação entre a biomassa de cada área e a biomassa total, foi verifica-

do o inverso apresentado para a distribuição dos exemplares capturados, sendo que as áreas 2, 3 e 4 foram as que apresentaram as menores correlações ($r=0,1622$, $r=0,3584$ e $r=0,4534$, respectivamente), e a área 5, foi a de maior congruência com as variações da biomassa total da lagoa ($r=0,7877$). Verificou-se que os exemplares de origem marinha apresentaram picos inconstantes de captura, com maior frequência nos anos de 1991 e 1992, e mais isolada nos demais períodos, enquanto que os de origem dulcícola apresentaram distribuição mensal de captura mais homogênea e constante, com tendência ao aumento progressivo no número de exemplares capturados (Fig. 3).

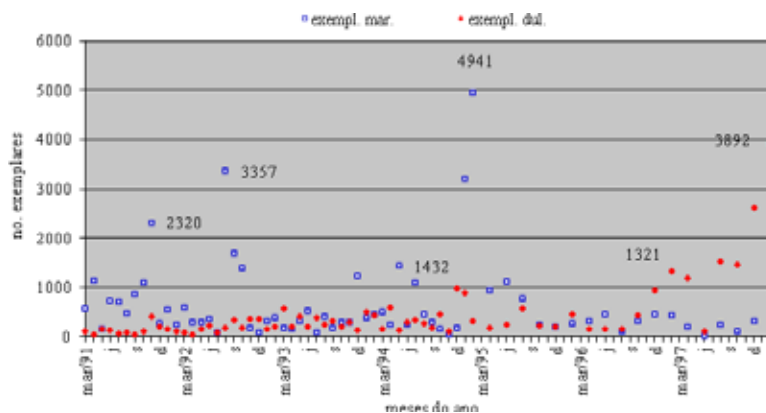


Figura 3. Distribuição mensal do número de exemplares de peixes de origem marinha e dulcícola capturados na Lagoa Rodrigo de Freitas, período de março de 1991 a fevereiro de 1998.

A biomassa de origem marinha foi mais representativa, com equiparação à de origem dulcícola entre os anos de 1993 e 1995, apresentando oscilações mensais de captura, sendo que a de origem dulcícola apresentou comportamento semelhante

ao do número de exemplares capturados de mesma origem, porém, a partir de 1993, verificou-se um aumento da biomassa capturada nos meses iniciais e finais de cada ano (Fig. 4).

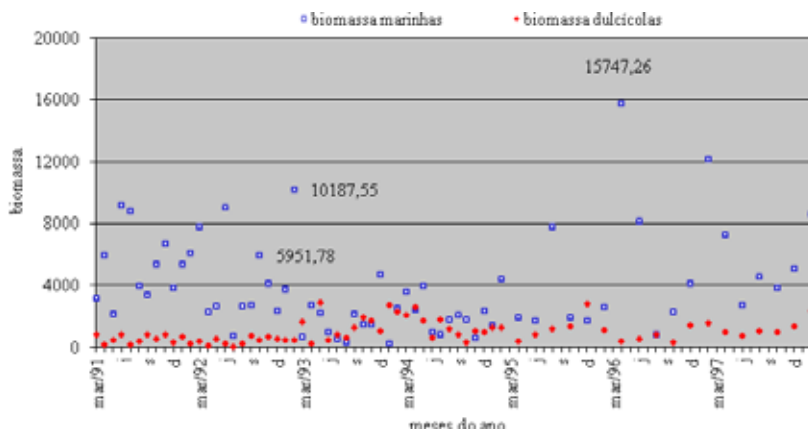


Figura 4. Distribuição mensal da biomassa dos peixes de origem marinha e dulcícola capturados na Lagoa Rodrigo de Freitas, período de março de 1991 a fevereiro de 1998.

As variações entre a distribuição mensal do número de exemplares e da biomassa de origem marinha, em valores absolutos, apresentaram baixa correlação ($r=0,0690$) (Fig. 5), enquanto que em termos proporcionais, em determinados períodos o per-

centual do número de exemplares foi superior ao da biomassa, e em outros, a biomassa foi superior ao do número de exemplares, ficando esta relação constante a partir de agosto de 1995.

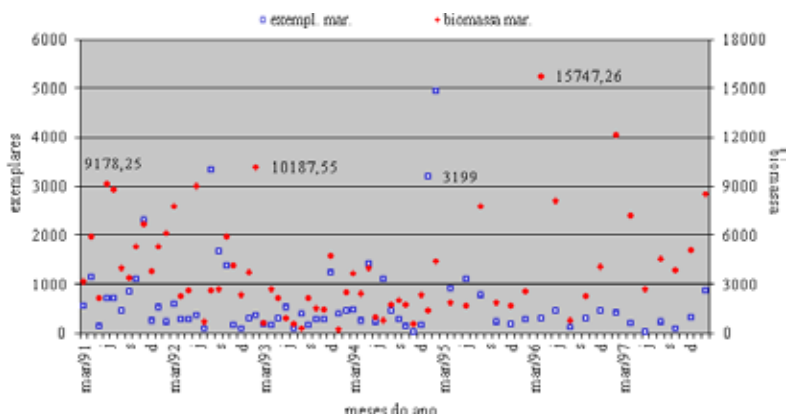


Figura 5. Distribuição mensal do número de exemplares e da biomassa dos peixes de origem marinha capturados na Lagoa Rodrigo de Freitas, período de março de 1991 a fevereiro de 1998.

Entre os peixes de origem dulcícola, a distribuição mensal do número de exemplares e da biomassa também apresentou baixa correlação ($r=0,3540$)

(Fig. 6), com a biomassa geralmente superior ao percentual do número de exemplares, exceto a partir de agosto de 1997.

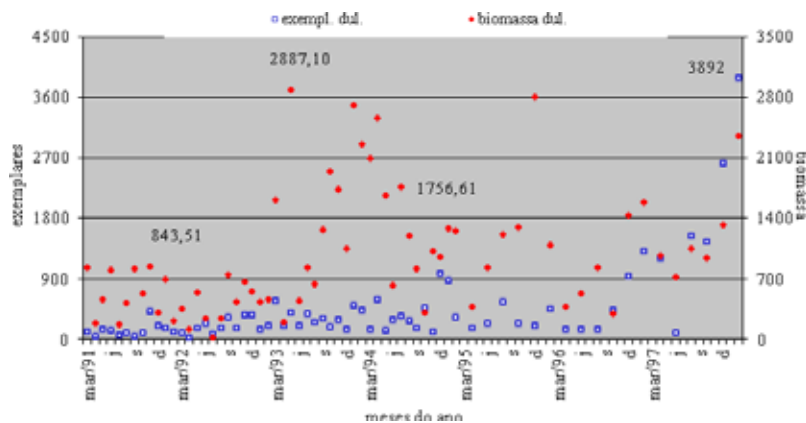


Figura 6. Distribuição mensal do número de exemplares e da biomassa dos peixes de origem dulcícola capturados na Lagoa Rodrigo de Freitas, período de março de 1991 a fevereiro de 1998.

Foram capturadas 27 famílias compreendendo 58 espécies, das quais *Geophagus brasiliensis*, *Jenynsia multidentata*, *Phalloptychus januarius*, *Poecilia reticulata*, *P. vivipara*, *Tilapia rendalli* e *Xiphophorus helleri* são espécies de origem dulcícola, e as demais são de origem marinha. O número de espécies capturadas por coleta variou de 9 a 23, com média ge-

ral em torno de 13. No período de março de 1991 a fevereiro de 1993, foram capturadas em média 16 espécies por coleta. De março de 1993 a fevereiro de 1996, a média anual foi reduzida progressivamente de 13 para 10 espécies por coleta, sendo, esta média, posteriormente, restabelecida e ficando em torno de 13 (Fig. 7).

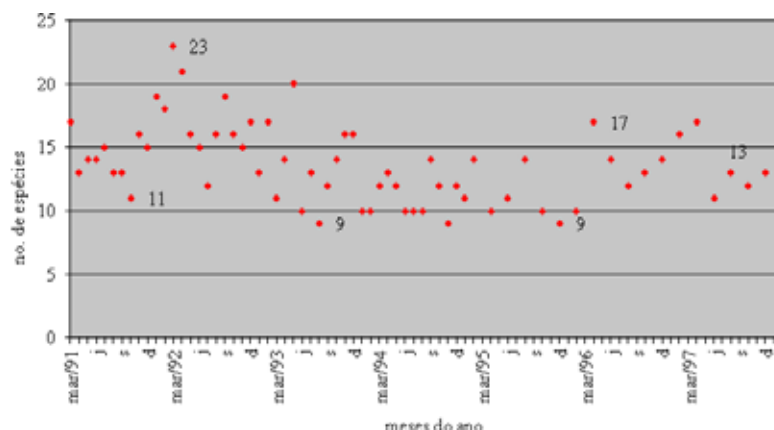


Figura 7. Distribuição mensal do número de espécies capturadas na Lagoa Rodrigo de Freitas, período de março de 1991 a fevereiro de 1998.

O número de espécies capturadas por área de coleta variou, com a média em torno de 7 espécies. Apesar da baixa de correlação entre as áreas ($r < 0,5300$), salientando um comportamento pouco similar entre elas, observou-se que de maneira geral foi baixa a variação no número de espécies capturadas por área de coleta. A área 5 foi a que apresentou

menor número de espécies capturadas. O número de espécies marinhas foi sempre superior ao das espécies dulcícolas, com maior variação por coleta, além de uma pequena tendência à diminuição ao longo do período estudado, enquanto que o número de espécies dulcícolas manteve-se relativamente homogêneo e constante (Fig. 8).

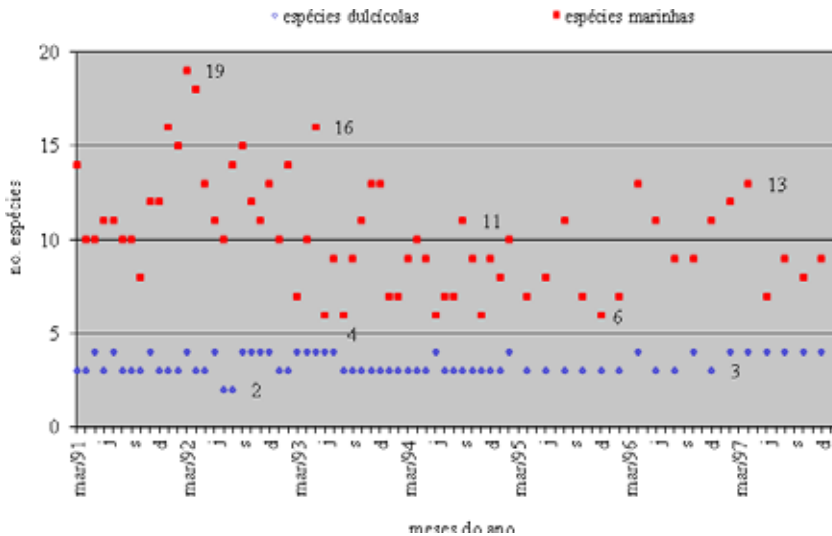


Figura 8. Distribuição mensal do número de espécies de origem marinha e dulcícola na Lagoa Rodrigo de Freitas, período de março de 1991 a fevereiro de 1998.

A distribuição espacial do número das espécies marinhas oscilou com relativa constância das espécies dulcícolas. Inicialmente, em quase todas as áreas da lagoa, a quantidade de espécies de origem marinha foi superior ao das espécies dulcícolas, entretanto, a partir de março de 1993, para as áreas 1, 2 e 4, e novembro de 1992, para a área 3, verificou-se uma diminuição do número de espécies de origem marinha capturadas, chegando, em alguns períodos, a ser inferior ao de espécies de origem de água doce. Na área 5, verificamos que o número de espécies marinhas foi sempre igual ou superior ao das espécies dulcícolas, que só começaram a

ser capturadas nesta área a partir de novembro de 1993.

A abundância relativa numérica das 58 espécies capturadas, por ano de coleta e geral, encontra-se na Tabela 1. Foi verificado um baixo número de espécies com abundância relativa numérica anual e geral igual ou superior a 1,00%, ficando aproximadamente 95% dos exemplares pertencentes, em média, a nove espécies alternadas de ano a ano. Nos Anos I, II e IV, ocorreram predomínio de espécies marinhas; nos Anos III e V foi verificada uma relativa dominância entre espécies marinhas e dulcícolas, enquanto que nos Anos VI e VII, as espécies dulcícolas predominaram (Fig. 9).

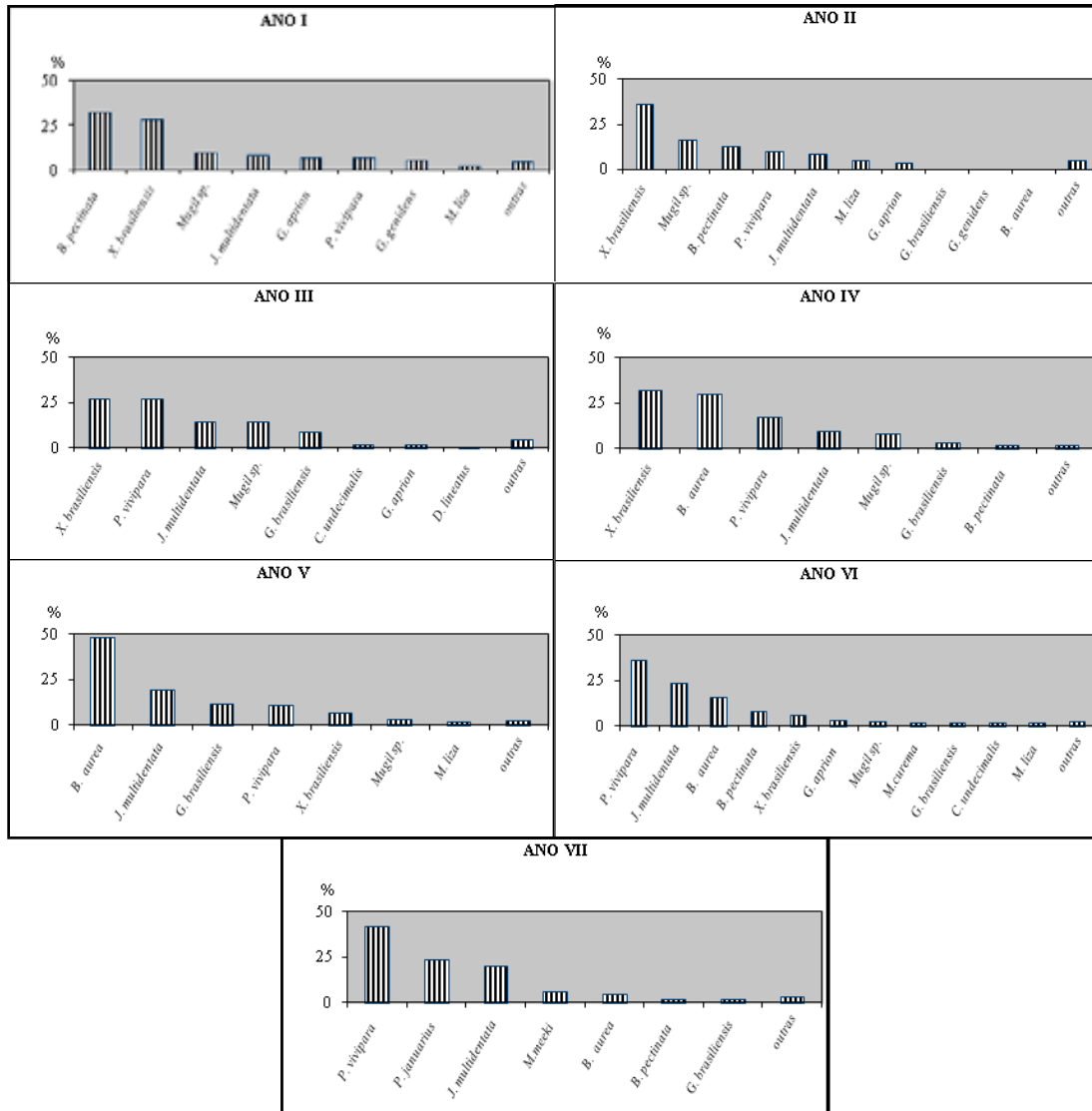


Figura 9. Distribuição da abundância relativa numérica, por ano de coleta, das espécies de peixes capturadas na Lagoa Rodrigo de Freitas, período de março de 1991 a fevereiro de 1998.

Em relação à abundância relativa numérica por ano, destacaram-se as espécies dulcícolas: *Jenynsia multidentata* e *Poecilia vivipara* por estarem no ranking das mais abundantes em todo o período amostrado, com tendência a aumento; *Geophagus brasiliensis* por não estar presente entre as mais abundantes somente no Ano I, e *Phalloptychus januarius* que surgiu nesse ranking no Ano VII, com

a posição de 2ª espécie mais abundante. Dentre as espécies de origem marinha, destacaram-se *Atherinella brasiliensis* e *Mugil sp.*, que apresentaram, inicialmente, uma posição de destaque, porém, tenderam a diminuição na abundância relativa numérica, não fazendo parte das mais abundantes no Ano VII, e *Brevoortia aurea* e *B. pectinata*, que se destacaram em alguns anos, inclusive como sen-

do as espécies mais abundantes. Das onze espécies mais representativas durante todo o período amostrado, que totalizaram 96,21% dos exemplares coletados, quatro foram de origem dulcícola e sete de origem marinha, porém, entre as quatro

mais abundantes, que representaram 67,71% do total de espécimes capturados, duas foram dulcícolas: *P. vivipara* e *J. multidentata*, e duas foram marinhas: *Atherinella brasiliensis* e *Brevoortia aurea* (Fig. 10).

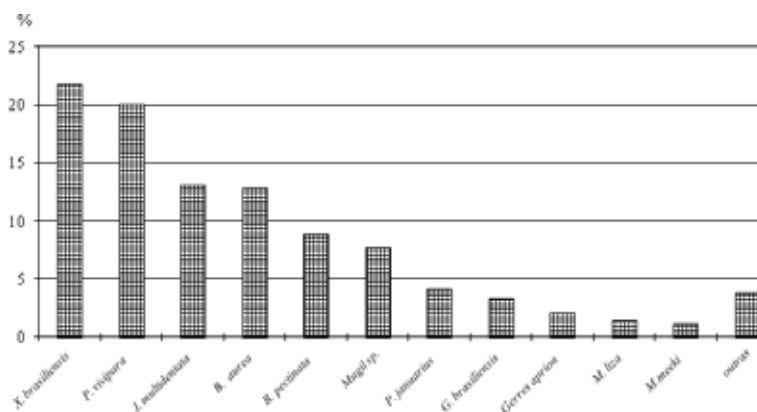


Figura 10. Abundância relativa numérica das espécies de peixes capturadas na Lagoa Rodrigo de Freitas, período de março de 1991 a fevereiro de 1998.

Considerando a biomassa das espécies (Tab. 1), pôde-se verificar o baixo número de espécies com abundância relativa de biomassa anual e geral igual ou superior a 1,00%, mostrando uma concentração da biomassa capturada num número relativamente pequeno de espécies. Das 58 espécies coletadas, 3 dulcícolas e 10 marinhas, obtivemos abundância relativa geral igual ou superior a 1,00% do total, que perfizeram 93,76% da biomassa capturada.

Brevoortia aurea, *B. pectinata*, *Geophagus brasiliensis*, *Eucinostomus aprion*, *J. multidentata*, *Mugil liza*, *P. vivipara* e *A. brasiliensis* foram coincidentes com as de maior abundância relativa numérica geral. Em relação às espécies com abundância relativa de biomassa anual igual ou superior a 1,00%, foi também verificado que o número de espécies marinhas predominou sobre o das dulcícolas.

Tabela 1. Listagem das espécies de peixes capturadas na Lagoa Rodrigo de Freitas, constando: abundância relativa de biomassa por ano e geral (I - março de 1991 a fevereiro de 1992; II - março de 1992 a fevereiro de 1993; III - março de 1993 a fevereiro de 1994; IV - março de 1994 a fevereiro de 1995; V - abril de 1995 a fevereiro de 1996; VI - abril de 1996 a fevereiro de 1997; VII - abril de 1997 a fevereiro de 1998). * Espécies com abundância relativa < 0,01 %.

Espécie	Abundância relativa por ano de coleta							Abundância relativa geral
	I	II	III	IV	V	VI	VII	
<i>Elops saurus</i>	3,58	16,47	9,70	15,55		18,74	0,45	9,83
<i>Anchoa januaria</i>		0,05				0,04	0,06	0,02
<i>A. tricolor</i>	*							*
<i>Anchoviella lepidentostole</i>	0,03	0,06		*				0,01
<i>Brevoortia aurea</i>		3,64	0,20	14,50	42,92	13,65	21,54	10,62
<i>B. pectinata</i>	53,29	15,93		0,77		4,59	5,66	16,05

continuação da Tabela 1

<i>Harengula clupeiola</i>			0,08	0,26		0,03		0,04
<i>Genidens genidens</i>	1,94	10,38	0,39					2,37
<i>Mugil</i> sp.	0,61	1,04	0,83	0,45	0,19	0,12	0,04	0,51
<i>M. curema</i>	4,78	6,14	9,15	9,58	8,77	21,98	3,24	8,87
<i>M. gaimardianus</i>	0,24	2,80						0,56
<i>M. liza</i>	10,74	13,93	7,16	4,49	7,99	18,45	34,80	13,99
<i>M. platanus</i>	1,47	0,10	0,49	0,60				0,47
<i>M. trichodon</i>		0,16						0,02
<i>Atherinella brasiliensis</i>	1,95	4,19	3,72	10,63	2,01	0,42	0,39	3,28
<i>Strongylura marina</i>		*						*
<i>Jenynsia multidentata</i>	3,05	2,28	4,46	2,20	5,17	1,28	3,29	2,89
<i>Phalloptychus januarius</i>				*		*	1,78	0,21
<i>Poecilia reticulata</i>	0,02	0,02	0,01					*
<i>P. vivipara</i>	1,30	2,85	10,68	5,01	2,48	2,46	8,54	4,31
<i>Xiphophorus helleri</i>				*				*
<i>Oostethus lineatus</i>		*	*					*
<i>Syngnathus rousseau</i>		*						*
<i>Prionotus punctatus</i>	0,01	0,01						*
<i>Centropomus parallelus</i>	0,01	0,32	1,86	0,21	1,79	1,53	0,69	0,76
<i>C. undecimalis</i>	0,02	0,76	3,19		0,52	6,04	4,57	2,02
<i>Pomatomus saltatrix</i>	0,07		0,21	0,54		0,18		0,13
<i>Caranx crysos</i>						0,98		0,14
<i>C. latus</i>	1,66	2,32	0,24	0,64	0,18		0,45	0,96
<i>Oligoplites saurus</i>		0,08					0,17	0,03
<i>Trachinotus carolinus</i>	0,05	0,03	0,73	0,31	0,08	0,01		0,15
<i>T. falcatus</i>	0,06	0,01	0,04					0,01
<i>Lutjanus analis</i>		0,16						0,02
<i>Eugerres lineatus</i>			4,25	0,30				0,53
<i>D. rhombeus</i>		0,15	0,21		0,02			0,05
<i>D. richii</i>	0,43	0,44	1,18			0,27		0,35
<i>Eucinostomus aprion</i>	6,47	9,17	2,40	1,95	0,71	1,49	6,76	4,74
<i>E. gula</i>		0,05	0,05					0,01
<i>E. melanopterus</i>	0,25		0,69	0,73	1,11	0,45	1,40	0,55
<i>Orthopristis ruber</i>		0,12						0,02
<i>Pomadasys croco</i>		0,13						0,02
<i>Archosargus rhomboidalis</i>	0,01		0,01					*
<i>Diplodus argenteus</i>				0,01				*
<i>Micropogonias furnieri</i>	2,97	2,48	5,78	0,82	3,31	0,46	*	2,21
<i>Geophagus brasiliensis</i>	4,55	3,01	31,73	30,06	22,63	6,66	4,92	12,52
<i>Tilapia rendalli</i>	0,02					0,07	0,15	0,03
<i>Dormitator maculatus</i>	0,02	*	0,32			*	0,08	0,05
<i>Awaous tajasica</i>	0,08	0,16	0,10					0,06
<i>Bathygobius soporator</i>				0,13				0,01
<i>Gobionellus boleosoma</i>			0,01	0,01		0,08		0,01
<i>G. oceanicus</i>	0,03	0,06	0,03	0,07	0,03	*	0,25	0,06
<i>Microgobius carri</i>					0,02			*
<i>M. meeki</i>		*		0,04	0,06		0,72	0,09
<i>Chaetodipterus faber</i>		0,04	0,01					*

continuação da Tabela 1

<i>Paralichthys orbignyana</i>	0,03	0,06	0,02					0,02
<i>Achirus lineatus</i>	0,25	0,37	0,08	0,13		*	0,05	0,15
<i>Stephanolepis hispidus</i>	*	*						*
<i>Sphoeroides spengleri</i>	0,01							*
Biomassa total capturada	70178,65	58968,59	37445,60	41682,73	25162,91	48246,25	39355,27	321040

Dentre as espécies marinhas, destacaram-se *Brevoortia pectinata* e *B. aurea*, sendo que a primeira representou mais de 50% da biomassa no Ano I, com posterior decréscimo, enquanto que *B. aurea* participou na biomassa geral a partir do Ano IV; *M. liza* e *M. curema*, por apresentarem biomassa representativa durante todo o período amos-

trado, enfatizando um aumento na abundância de biomassa de *M. liza* nos Anos VI e VII, e *Elops saurus*, por considerável participação entre as espécies mais abundantes em biomassa. *Geophagus brasiliensis* foi a única espécie dulcícola que se destacou em abundância relativa de biomassa, apresentando-se mais expressiva nos Anos III e IV (Fig. 11).

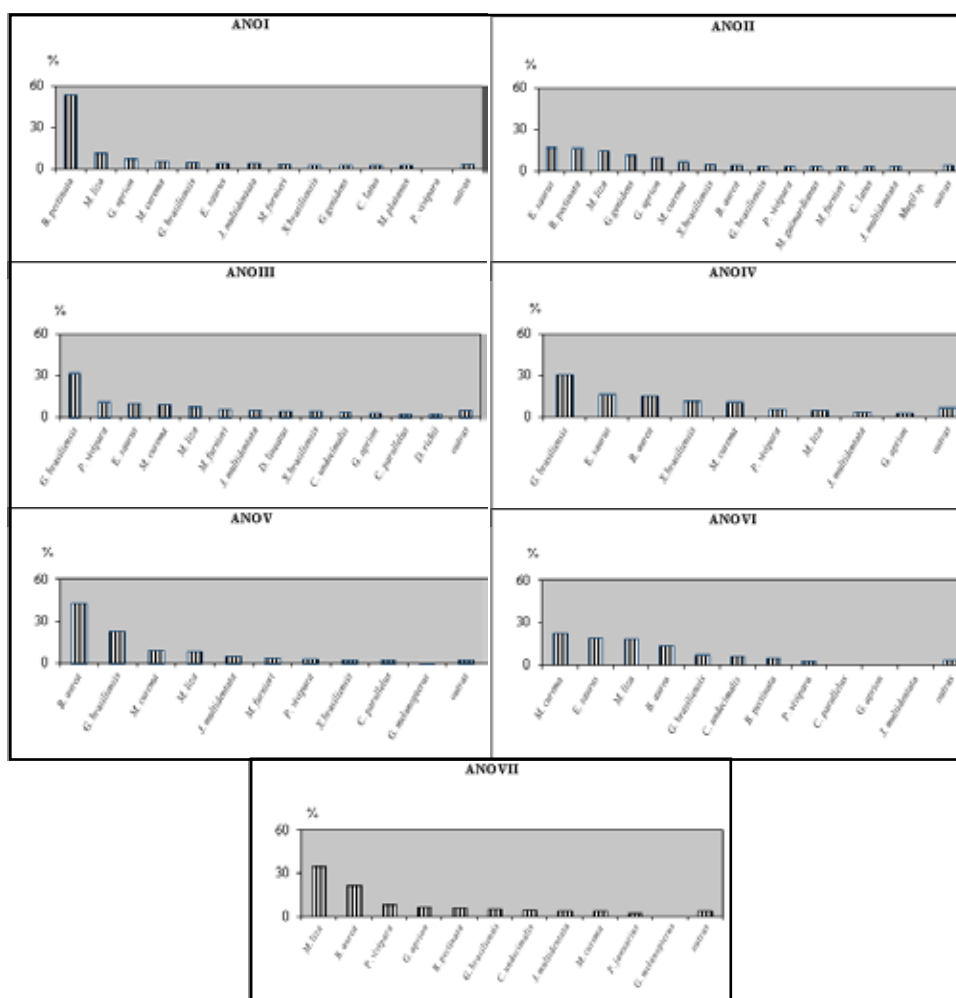


Figura 11. Distribuição da abundância relativa de biomassa, por ano de coleta, das espécies de peixes capturadas na Lagoa Rodrigo de Freitas, período de março de 1991 a fevereiro de 1998.

Na distribuição da abundância relativa de biomassa entre as 13 espécies mais representativas, verificou-se o predomínio das espécies marinhas, sendo que das seis espécies com abundância supe-

rior a 5% do total, cinco foram de origem marinha: *B. pectinata*, *M. liza*, *B. aurea*, *Elops saurus* e *M. curema*, e apenas uma de origem dulcícola: *G. brasiliensis* (Fig. 12).

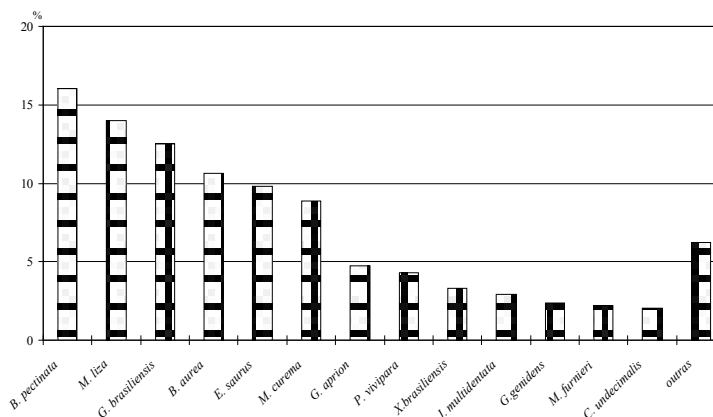


Figura 12. Abundância relativa em termos de biomassa das espécies de peixes capturadas na Lagoa Rodrigo de Freitas, período de março de 1991 a fevereiro de 1998.

Os valores de diversidade variaram de 1,0129 a 3,2867 bits. Em 19 amostras os valores foram abaixo de 2,000 bits, sendo que 12 ocorreram entre março de 1993 e fevereiro de 1996. Em 42 amostras, os valores variaram entre 2,0000 e 3,0000 bits, e em apenas quatro, eles foram superiores a 3,000 bits. As variações dos valores de equitabilidade apresen-

taram comportamento similar aos da diversidade, ressaltando-se, também, a maior ocorrência das entre março de 1993 a fevereiro de 1996. Não foi verificado nenhum padrão anual na distribuição dos valores de diversidade e equitabilidade (Fig. 13), além de comportamentos pouco similares nas oscilações dos valores de diversidade por área de coleta.

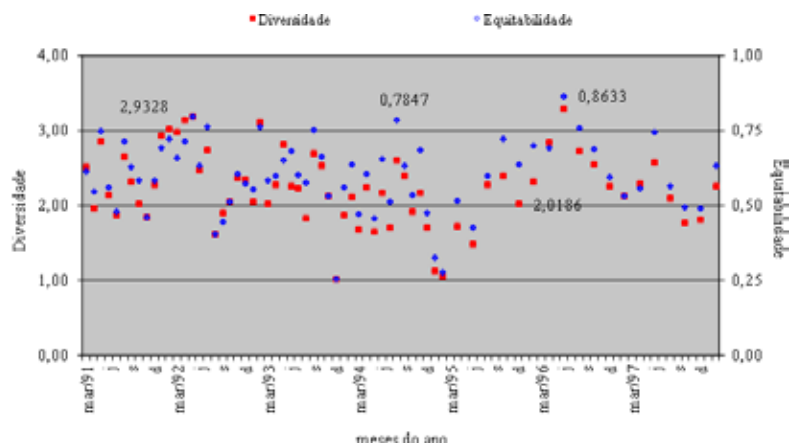


Figura 13. Distribuição mensal dos valores de diversidade e equitabilidade na Lagoa Rodrigo de Freitas, período de março de 1991 a fevereiro de 1998.

Os valores de riqueza específica também apresentaram oscilações em sua distribuição mensal, variando de 2,7697 a 7,964. Das 66 amostras, 34 apresentaram riqueza específica entre 4,000 e 6,000, 26 com riqueza inferior a 4,000, e seis com riqueza superior a 6,000. De maneira geral, ocorreu uma diminuição dos valores de riqueza específica, destacando-se dois períodos. O primeiro, entre ja-

neiro de 1994 e fevereiro de 1996, totalizando 20 amostras, das quais 17 apresentaram valores inferiores a 4,000, sendo, em parte, concomitante ao decréscimo observado na diversidade, enquanto que o segundo, de agosto de 1997 a fevereiro de 1998, com as quatro coletas realizadas apresentando valores inferiores a 4,000 (Fig. 14).

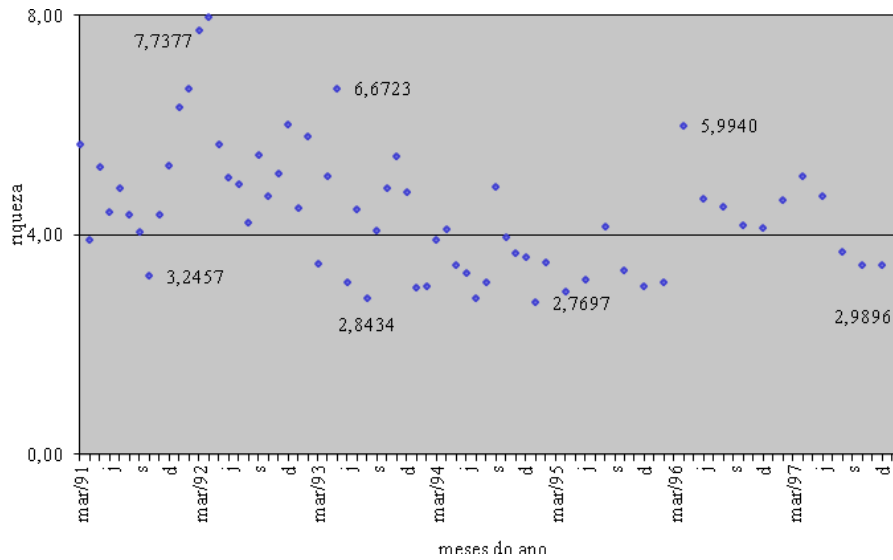


Figura 14. Distribuição mensal dos valores de riqueza específica na Lagoa Rodrigo de Freitas, período de março de 1991 a fevereiro de 1998.

Não foi observado nenhum padrão anual de distribuição dos valores de riqueza específica, ficando cada ano com oscilações características, além da distribuição mensal dos valores de riqueza por área, apresentarem, geralmente, comportamentos pouco similares. Na análise de agrupamento, foram construídos três dendrogramas. O primeiro compreendendo o período de março de 1991 a fevereiro de 1993 (Fig. 15); o segundo abrangendo março de 1993 a fevereiro de 1995 (Fig. 16), e o terceiro no período de abril de 1995 a fevereiro de 1998 (Fig. 17). Esses dendrogramas apresentaram estrutura semelhante, ocorrendo a formação de dois grupos

principais, denominados de A e B. O grupo A constituído, basicamente, pelas áreas 1 a 4, divididos em dois subgrupos, A1 e A2, enquanto que o grupo B foi formado pela grande maioria das coletas ocorridas na área 5, evidenciando as diferentes metodologias de coleta utilizadas nas áreas marginais e centrais. Tanto o agrupamento quanto a sequência dos pontos de coleta nos grupos e subgrupos apresentaram relativa organização temporal. O grupo A, além da relativa sequenciação temporal, apresentou em alguns períodos, principalmente nos anos de 1991, 1994 e 1995, certo agrupamento espacial, separando as áreas 2, 3 e 4 da área 1.

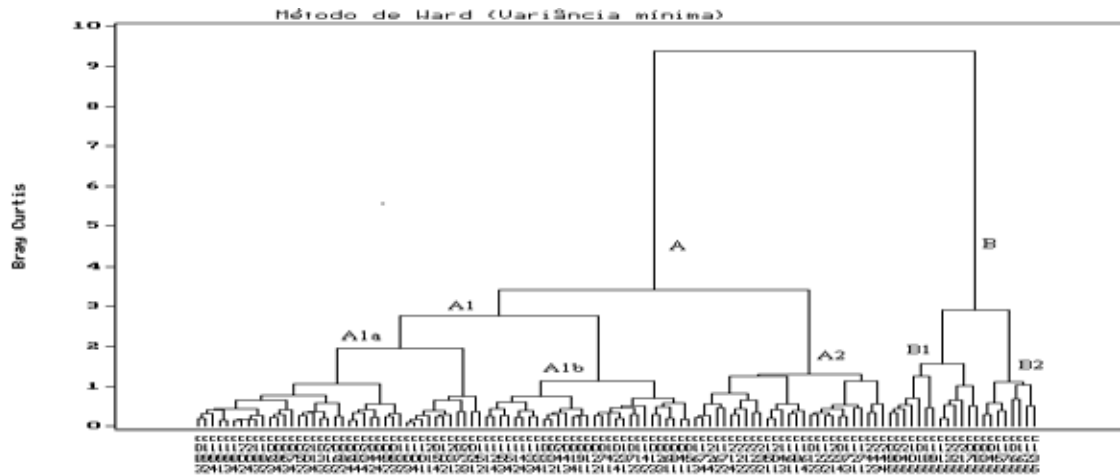


Figura 15. Dendrograma de similaridade entre pontos de coleta de peixes na Lagoa Rodrigo de Freitas, período de março de 1991 a fevereiro de 1993. Códigos do eixo horizontal - c083 = coleta 8, área 3; c104 = coleta 10, área 4.

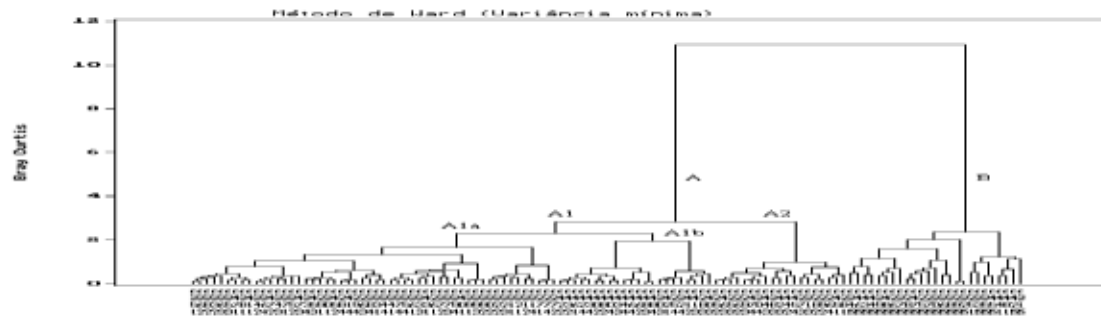


Figura 16. Dendrograma de similaridade entre pontos de coleta de peixes na Lagoa Rodrigo de Freitas, período de março de 1993 a fevereiro de 1995. Códigos do eixo horizontal - c083 = coleta 8, área 3; c104 = coleta 10, área 4.

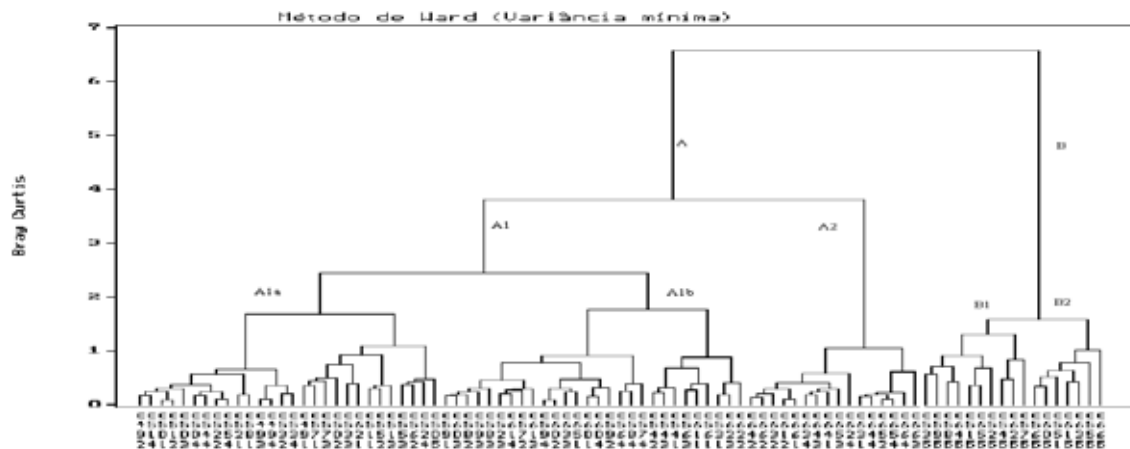


Figura 17. Dendrograma de similaridade entre pontos de coleta de peixes na Lagoa Rodrigo de Freitas, período de abril de 1995 a fevereiro de 1998. Códigos do eixo horizontal - c083 = coleta 8, área 3; c104 = coleta 10, área 4. As amostras realizadas em 1994 apresentaram grande amplitude no eixo I, com posições relativamente intermediárias entre as amostras realizadas nos períodos de 1991 a 1993 e de 1995 a 1997.

Os anos de 1995 e 1996 mostraram-se distanciados dos demais, com tendência semelhante de distribuição das amostras, associados, principalmente, a *Brevoortia aurea* (sp.85). Para os anos de 1997 e

1998, a tendência das amostras foi, também, semelhante, sendo coesas para 1997 e isoladas em 1998, associadas, principalmente, a *Phalloptychus januaris* (sp. 27) (Figs. 18 e 19).

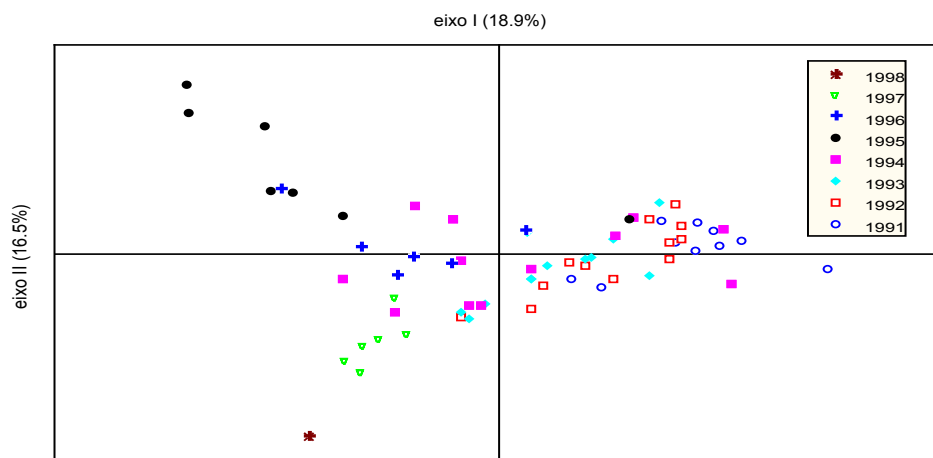


Figura 18. Análise de Correspondência sobre a matriz do número médio de exemplares, por espécie, capturados na Lagoa Rodrigo de Freitas, período de março de 1991 a fevereiro de 1998. Plotagem das amostras.

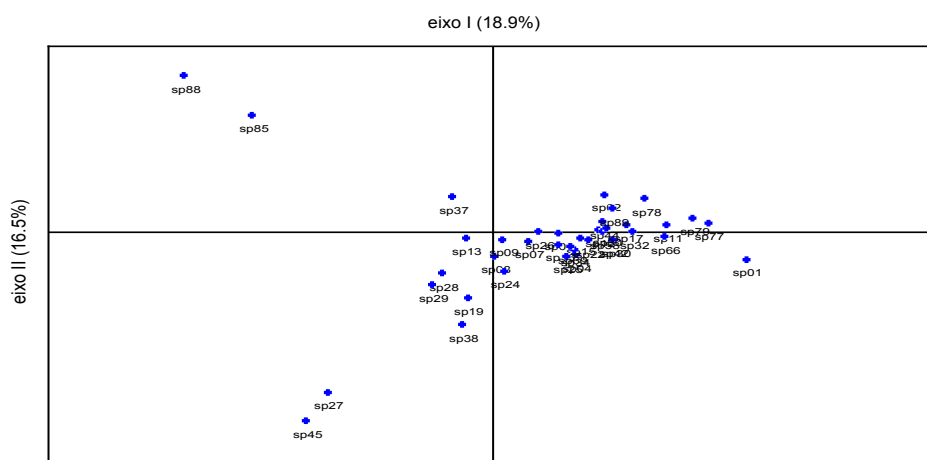


Figura 19. Análise de Correspondência sobre a matriz do número médio de exemplares, por espécies, capturados na Lagoa Rodrigo de Freitas, período de março de 1991 a fevereiro de 1998. Plotagem das espécies.

Com a análise de correspondência realizada sobre a matriz do número médio de exemplares capturados nas áreas 1 a 4 e o número de exemplares capturados na área 5, verificou-se a formação de dois grupos de amostras, relacionados, provavelmente, com as diferentes metodologias de coleta.

O primeiro formado pelo número médio de exemplares das áreas 1 a 4 apresentou 17 amostras posicionadas no quadrante positivo do eixo I, das quais 12 ocorreram entre março de 1991 e maio de 1992. Para o eixo II, 85,36% das amostras ocorridas entre março de 1991 e julho de 1994 ficaram posicionadas

em seu quadrante negativo, enquanto que 92% das amostras compreendidas entre agosto de 1994 e fevereiro de 1998 posicionaram-se no quadrante positivo desse eixo. O segundo grupo, representando as amostras ocorridas na área 5, apresentou grande variação nos eixos I e II. No eixo I, apesar da variação ocorrida, apenas uma coleta (junho de 1995) posicionou-se em seu quadrante negativo. Para o eixo II, as amostras apresentaram disposição aparentemente aleatória, mostrando, também, separações temporais, porém não tão marcantes quanto às ob-

servadas para o primeiro grupo (Fig. 20). Verificou-se que *Caranx latus* (sp. 04), *C. crysus* (sp. 90), *Diapterus richii* (sp. 15), *D. rhombeus* (sp. 16), *Elops saurus* (sp. 12), *Eucinostomus melanopterus* (sp. 37), *Harengula clupeiola* (sp. 51), *Micropogonias furnieri* (sp. 30), *Mugil curema* (sp. 44) e *Pomatomus saltatrix* (sp. 76), foram algumas das espécies que contribuíram para a distinção da área 5 em relação às áreas 1 a 4, além da ausência, naquela área, de *Jenynsia multidentata* (sp. 28), *Mugil* sp. (sp. 89), *Poecilia vivipara* (sp. 29) e *Atherinella brasiliensis* (sp. 02) (Fig. 21).

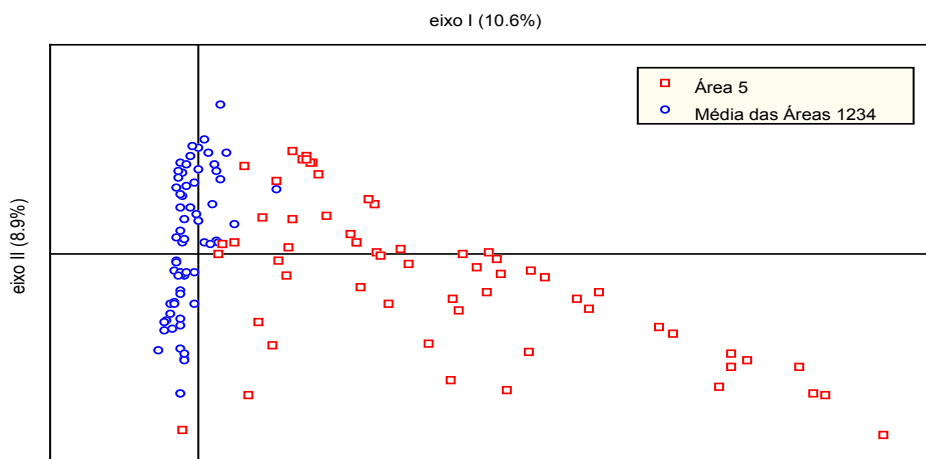


Figura 20. Análise de correspondência sobre a matriz do número médio de exemplares capturados por espécie e amostra, nas áreas 1 a 4 e na área 5 na Lagoa Rodrigo de Freitas, período de março 1981 a fevereiro de 1998. Plotagem das médias, por amostra, das áreas 1 a 4, e a área 5.

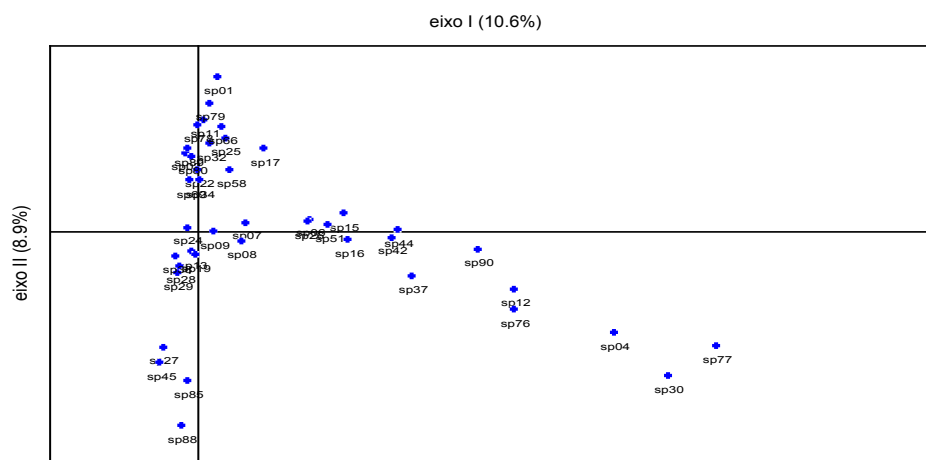


Figura 21. Análise de correspondência sobre a matriz do número médio de exemplares capturados, por espécie e amostra, nas áreas 1 a 4 e na área 5 na Lagoa Rodrigo de Freitas, período de março de 1991 a fevereiro de 1998. Plotagem das espécies.

As amostras anuais foram coesas, definindo, relativamente bem, cada ano, com exceção de algumas amostragens de 1994 e os anos de 1995 e 1996, que apresentaram amostras próximas e pouco diferenciadas, nas quais ocorreram redução ou total ausência de exemplares de algumas espécies, por exemplo: *B. pectinata* (sp. 11), *E. saurus* (sp. 12), *A. lineatus* (sp. 32), *M. liza* (sp. 26), *C. parallelus* (sp. 07), *C. undecimalis* (sp. 08), além do aumento expressivo do número de exemplares de *B. aurea* (sp. 85). A média das amostras realizadas em fevereiro de 1998 destacou-se das demais. Os anos de 1991 a 1994 apresentaram os maiores valores de salinidade, de pH e de oxigênio dissolvido, sendo associados à grande maioria das espécies marinhas, tanto em quantidade de exemplares quanto em número de espécies capturadas, além das menores capturas de exemplares dulcícolas. Dentre as espécies marinhas destacaram-se: *A. lineatus* (sp. 32), *Anchoviella lepidentostole* (sp. 9), *Awaous tajasica* (sp. 2), *Bathygobius soporator* (sp. 3), *B. pectinata* (sp. 11), *Caranx latus* (sp.04), *C. parallelus* (sp. 07), *Eugerres lineatus* (sp. 19), *D. rhombeus* (sp. 16), *D. richii* (sp.15), *G. genidens* (sp. 01), *E. gula* (sp. 18), *Ctenogobius boleosoma* (sp. 25), *C. oceanicus* (sp. 38) e *Trachinotus falcatus* (sp. 42), por apresentarem maior frequência de ocorrência e abundância, ou por terem sido coletadas somente dentro desse período. Em relação às espécies dulcícolas, destacou-se a *Poecilia reticulata* (sp 69), que foi capturada somente entre 1991 e 1993.

DISCUSSÃO

O número de exemplares de peixes capturados foi de 71.591, totalizando uma biomassa de 321.058 gramas. As capturas foram irregulares tanto em relação ao número de exemplares quanto em biomassa. A variação do número de peixes coletados

foi de 134 a 5.262, enquanto que para biomassa foi de 745,23 a 16122,08 gramas. Ocorreram sete picos de captura acima de 2.000 exemplares (novembro de 1991, agosto e setembro de 1992, janeiro e fevereiro de 1995, dezembro de 1997 e fevereiro de 1998) e oito picos com número de exemplares inferior a 400, dos quais três (julho de 1992; novembro de 1994 e junho de 1997) apresentaram menos de 200 espécimes. Os meses de março a julho, geralmente, apresentaram menor número de exemplares capturados.

Para a biomassa, foram verificados quatro picos acima de 10.000 gramas (fevereiro de 1993; abril de 1996; fevereiro de 1997 e fevereiro de 1998), e 2 picos abaixo de 1.000 gramas (julho de 1992 e agosto de 1993). O comportamento geral do número de exemplares e da biomassa dos peixes capturados foi pouco similar ($r=0,2261$), como na distribuição mensal por área de coleta, com $r<0,5000$, exceto para a área 5, cujo comportamento apresentou $r=0,8857$. Quanto à correlação do número de exemplares e da biomassa dos peixes, por área de coleta, e para a Lagoa como um todo, foi observado que as áreas 3 e 4 apresentaram as maiores correlações ($r=0,8635$ e $r=0,7725$, respectivamente), enquanto que a área 5 apresentou a menor correlação ($r=0,0854$). Na correlação entre a biomassa de cada área e a biomassa total, foi verificado o oposto apresentado para a distribuição dos exemplares capturados, com as áreas 2, 3 e 4 apresentando as menores correlações ($r=0,1622$, $r=0,3584$ e $r=0,4534$, respectivamente), e a área 5, maior similaridade com as variações da biomassa total da Lagoa ($r=0,7877$). Foi observado que os exemplares de origem marinha apresentaram picos inconstantes de captura, com maior frequência nos anos de 1991 e 1992, e mais isolada nos demais períodos, enquanto que

os de origem dulcícola apresentaram distribuição mensal de captura mais homogênea e constante, com tendência ao aumento progressivo no número de exemplares capturados. A biomassa de origem marinha foi mais representativa, com equiparação à de origem dulcícola entre os anos de 1993 e 1995, apresentando oscilações mensais de captura, sendo que a de origem dulcícola apresentou comportamento semelhante ao do número de exemplares capturados de mesma origem, porém, a partir de 1993, verificou-se um aumento da biomassa capturada nos meses iniciais e finais de cada ano. As variações entre a distribuição mensal do número de exemplares e da biomassa de origem marinha, em valores absolutos, apresentaram baixa correlação ($r=0,0690$), enquanto que em termos proporcionais, em determinados períodos, o percentual do número de exemplares foi superior ao da biomassa e, em outros, a biomassa foi superior ao do número de exemplares, ficando esta relação constante a partir de agosto de 1995. Entre os peixes de origem dulcícola, a distribuição mensal do número de exemplares e da biomassa também apresentou baixa correlação ($r=0,3540$), com a biomassa geralmente superior ao percentual do número de exemplares, exceto a partir de agosto de 1997.

Foram capturadas 27 famílias compreendendo 58 espécies, das quais *Geophagus brasiliensis*, *Jenynsia multidentata*, *Phalloptychus januarius*, *Poecilia reticulata*, *P. vivipara*, *Tilapia rendalli* e *Xiphophorus hellerii* são espécies de origem dulcícola, e as demais são de origem marinha. O número de espécies capturadas por coleta variou de 9 a 23, com média em torno de 13. No período de março de 1991 a fevereiro de 1993, foram capturadas em média 16 espécies por coleta. De março de 1993 a fevereiro de 1996, a média anual foi reduzida progressivamente

de 13 para 10 espécies por coleta, sendo, esta média, posteriormente, restabelecida e ficando em torno de 13. O número de espécies capturadas por área de coleta apresentou média em torno de sete espécies. Apesar da baixa de correlação entre as áreas ($r<0,5300$), salientando um comportamento pouco similar entre elas, observou-se que de maneira geral foi baixa a variação no número de espécies capturadas por área de coleta. A área 5 foi a que apresentou menor número de espécies capturadas. O número de espécies marinhas foi superior ao número de espécies dulcícolas, com maior variação por coleta, e tendência à diminuição ao longo do período estudado, enquanto que o número de espécies dulcícolas manteve-se relativamente homogêneo e constante.

A distribuição espacial do número das espécies marinhas oscilou com relativa constância das espécies dulcícolas. Inicialmente, em quase todas as áreas da lagoa, a quantidade de espécies de origem marinha foi superior ao das espécies dulcícolas; entretanto, a partir de março de 1993, para as áreas 1, 2 e 4, e novembro de 1992, para a área 3, foi observado um decréscimo no número de espécies marinha capturadas, chegando, em alguns períodos, a ser inferior ao número de espécies dulcícolas. Na área 5, foi observado que o número de espécies marinhas foi sempre igual ou superior ao das espécies dulcícolas, que somente foram capturadas nesta área a partir de novembro de 1993.

A abundância relativa numérica das 58 espécies capturadas, foi observado um baixo número de espécies com abundância relativa numérica anual e geral igual ou superior a 1%, ficando aproximadamente 95% dos exemplares pertencentes, em média, a 9 nove espécies alternadas de ano a ano. Nos Anos I, II e IV ocorreram predomínio de espécies

marinhas; nos Anos III e V foi verificada uma relativa dominância entre espécies marinhas e dulcícolas, enquanto que nos Anos VI e VII, as espécies dulcícolas predominaram. Em relação à abundância relativa numérica por ano, destacaram-se as espécies dulcícolas: *Jenynsia multidentata* e *Poecilia vivípara*, por estarem no ranking das mais abundantes em todo o período amostrado, com tendência a aumento; *Geophagus brasiliensis* por não estar presente entre as mais abundantes somente no ano I, e *Phalloptychus januarius* que surgiu nesse ranking no ano VII, com a posição de 2ª espécie mais abundante. Dentre as espécies de origem marinha, *Atherinella brasiliensis* e *Mugil* sp. apresentaram, inicialmente, uma posição de destaque, porém, tenderam a diminuição na abundância relativa numérica, não fazendo parte das mais abundantes no ano VII, e *Brevoortia aurea* e *B. pectinata*, que se destacaram em alguns anos, inclusive como sendo as espécies mais abundantes. Das onze espécies mais representativas durante todo o período amostrado, que totalizaram 96,21% dos exemplares coletados, quatro foram de origem dulcícola e sete de origem marinha, porém, entre as quatro mais abundantes, que representaram 67,71 % do total de espécimes capturados, duas foram dulcícolas; (*P. vivípara* e *J. multidentata*), e duas foram marinhas: (*Atherinella brasiliensis* e *Brevoortia aurea*).

Considerando a biomassa das espécies, foi observado um baixo número de espécies com abundância relativa de biomassa anual e geral igual ou superior a 1,00%, mostrando uma concentração da biomassa capturada num número relativamente pequeno de espécies. Das 58 espécies coletadas, três dulcícolas e 10 marinhas, a abundância relativa geral foi igual ou superior a 1,00% do total, correspondendo a 93,76 % da biomassa capturada.

Brevoortia aurea, *B. pectinata*, *Geophagus brasiliensis*, *Eucinostomus aprion*, *J. multidentata*, *Mugil liza*, *P. vivípara* e *A. brasiliensis* apresentaram a maior abundância relativa numérica geral. Com relação às espécies com abundância relativa de biomassa anual igual ou superior a 1,00%, foi observado que o número de espécies marinhas predominou sobre as espécies dulcícolas. Dentre as espécies marinhas, destacaram-se *Brevoortia pectinata* e *B. aurea*, sendo que a primeira representou mais de 50% da biomassa no ano I, com posterior decréscimo, enquanto que *B. aurea* participou na biomassa geral a partir do ano IV; *M. liza* e *M. curema*, por apresentarem biomassa representativa durante todo o período amostrado, enfatizando um aumento na abundância de biomassa de *M. liza* nos anos VI e VII, e *Elops saurus*, por considerável participação entre as espécies mais abundantes em biomassa. *Geophagus brasiliensis* foi à única espécie dulcícola que se destacou em abundância relativa de biomassa, apresentando-se mais expressiva nos anos III e IV (ver Figura 16). Na distribuição da abundância relativa de biomassa dentre as 13 espécies mais representativas, foi observado o predomínio das espécies marinhas. Das seis espécies com abundância superior a 5% do total, cinco foram de origem marinha: (*B. pectinata*, *M. liza*, *B. aurea*, *Elops saurus* e *M. curema*), e apenas uma de origem dulcícola: (*G. brasiliensis*). Os valores de diversidade variaram de 1,0129 a 3, 2867. Em 19 amostras, os valores foram abaixo de 2,000, sendo que 12 ocorreram entre março de 1993 e fevereiro de 1996. Em 42 amostras, os valores variaram entre 2,0000 e 3,0000 e, em apenas quatro, os valores foram superiores a 3,000. As variações dos valores de equitabilidade apresentaram comportamento similar aos da diversidade, ressaltando-se, também, a maior ocorrência das menores na distribuição dos valores de diversidade

e equitabilidade, além de comportamentos pouco similares nas oscilações dos valores de diversidade por área de coleta. Os valores de riqueza específica também apresentaram oscilações em sua distribuição mensal, variando de 2,7697 a 7,964. Das 66 amostras, 34 apresentaram riqueza específica entre 4,000 e 6,000, 26 com riqueza inferior a 4,000, e seis com riqueza superior a 6,000. De maneira geral, ocorreu uma diminuição dos valores de riqueza específica, destacando-se dois períodos. O primeiro, entre janeiro de 1994 e fevereiro de 1996, totalizando 20 amostras, das quais 17 apresentaram valores inferiores a 4,000, sendo, em parte, concomitante ao decréscimo observado na diversidade, enquanto que o segundo, de agosto de 1997 a fevereiro de 1998, com as 4 coletas realizadas apresentando valores inferiores a 4,000. Não foi observado nenhum padrão anual de distribuição dos valores de riqueza específica, ficando cada ano com oscilações características, além da distribuição mensal dos valores de riqueza por área, apresentarem, geralmente, comportamentos pouco similares.

Na análise de agrupamento, foram construídos três dendrogramas. O primeiro compreendendo o período de março de 1991 a fevereiro de 1993; o segundo, abrangendo março de 1993 a fevereiro de 1995, e o terceiro, no período de abril de 1995 a fevereiro de 1998. Os dendrogramas apresentaram estrutura semelhante, com a formação de dois grupos principais, denominados A e B. O grupo A foi constituído, basicamente, pelas áreas 1 a 4, e dividido em dois subgrupos, A1 e A2, enquanto que o grupo B foi formado pelas coletas realizadas na área 5, evidenciando as diferentes metodologias de coleta utilizadas nas áreas marginais e centrais. Tanto o agrupamento quanto a sequência dos pontos de coleta nos grupos e subgrupos apresentou relativa

organização temporal. O grupo A, além da relativa sequenciação temporal, apresentou, em alguns períodos, principalmente nos anos de 1991, 1994 e 1995, certo agrupamento espacial, separando as áreas 2, 3 e 4 da área 1.

Na análise de correspondência sobre a matriz do número médio de exemplares capturados nas áreas 1 a 4, de cada espécie, por mês e ano de realização das coletas, a soma do percentual de variação explicada nos eixos I e II foi igual a 35,4%. Foi verificada a existência de uma separação, relativamente definida e progressiva entre os anos. Para os anos de 1991 a 1993, foi observada uma associação com a grande maioria das espécies capturadas na Lagoa, tais como: *Achirus lineatus* (sp. 32), *Anchoa tricolor* (sp. 66), *Anchoviella lepidentostole* (sp. 79), *Brevoortia pectinata* (sp. 11), *Genidens genidens* (sp. 01), *Mugil gaimardianus* (sp. 77), *Mugil platanus* (sp. 78), dentre outras de relativa importância ou de baixa frequência na região. Nesse período, destacaram-se, principalmente, as de origem marinha.

Códigos do eixo horizontal c083 = coleta 8, área 3; c104 = coleta 10, área 4. As amostras realizadas em 1994 apresentaram grande amplitude no eixo I, com posições relativamente intermediárias entre as amostras realizadas nos períodos de 1991 a 1993 e de 1995 a 1997. Os anos de 1995 e 1996 mostraram-se distanciados dos demais, com tendência semelhante de distribuição das amostras, associados, principalmente, a *Brevoortia aurea* (sp.85). Para os anos de 1997 e 1998, a tendência das amostras foi semelhante, sendo coesas para 1997 e isoladas em 1998, associadas, principalmente, a *Phalloptychus januaris* (sp. 27). Na análise de correspondência realizada sobre a matriz do número médio de exemplares capturados nas áreas 1 a 4, e do número de exemplares capturados na área 5, foi observada a

formação de dois grupos de amostras, relacionados, provavelmente, com as diferentes metodologias de coleta. O primeiro grupo foi formado pelo número médio de exemplares das áreas 1 a 4, e apresentou 17 amostras posicionadas no quadrante positivo do eixo I, das quais 12 ocorreram entre março de 1991 e maio de 1992. Para o eixo II, 85,36% das amostras ocorridas entre março de 1991 e julho de 1994, ficaram posicionadas em seu quadrante negativo, enquanto que 92% das amostras compreendidas entre agosto de 1994 e fevereiro de 1998, ficaram posicionadas no quadrante positivo desse eixo. O segundo grupo, representando as amostras ocorridas na área 5, apresentou grande variação nos eixos I e II. No eixo I, apesar da variação ocorrida, apenas uma coleta (junho de 1995) ficou posicionada no quadrante negativo. Para o eixo II, as amostras apresentaram disposição aparentemente aleatória, mostrando separações temporais, não tão marcantes quanto às observadas para o primeiro grupo. Foi observado que *Caranx latus* (sp. 04), *C. caryus* (sp. 90), *Diapterus richii* (sp. 15), *D. rhombeus* (sp. 16), *Elops saurus* (sp. 12), *Eucinostomus melanopterus* (sp. 37), *Harengula clupeiola* (sp. 51), *Micropogonias furnieri* (sp. 30), *Mugil curema* (sp. 44) e *Pomatomus saltatrix* (sp. 76) foram algumas das espécies que contribuíram para a distinção da área 5 em relação às áreas 1 a 4, além da ausência, naquela área, de *Jenynsia multidentata* (sp. 28), *Mugil* sp. (sp. 89), *Poecilia vivipara* (sp. 29) e *Atherinella brasiliensis* (sp. 02).

As análises de agrupamento e de correspondência mostraram nítida separação entre as áreas marginais (áreas 1 a 4) e a área central (área 5), evidenciando as diferentes metodologias aplicadas. Porém, não podemos desprezar a variação do tamanho dos exemplares e a composição da ictiofauna como fatores atuantes nessa diferenciação espacial.

De acordo com essas análises, foi verificada uma variação temporal da comunidade de peixes, tanto em termos de abundância das espécies quanto em relação à composição da ictiofauna. Essa variação temporal da comunidade apresentou correspondência com as variações dos parâmetros ambientais analisados. Após as análises de correspondência e de correspondência canônica, foi ressaltada a importância das espécies marinhas nos primeiros anos de amostragem e das espécies dulcícolas nos últimos anos. Verificou-se uma relativa homogeneidade entre as áreas marginais da lagoa tanto na análise de agrupamento quanto na análise de correspondência canônica anual.

De maneira geral, a variação temporal verificada mostrou-se relativamente sequenciada quase que totalmente em ordem progressiva de amostragem, para a análise de agrupamento e de correspondência canônica, e com interseções mais marcantes entre os anos, para a análise de correspondência simples. Os anos de 1995 e 1996 mostraram certa disparidade em relação aos demais padrões anuais, relacionada, provavelmente, ao aumento da abundância de algumas espécies, principalmente, a de *B. aurea* na lagoa, apesar de não ter sido evidenciada uma variação marcante dos parâmetros ambientais analisados.

ANDREATA *et al.* (2002) verificaram na Lagoa Rodrigo de Freitas que a comunidade de peixes não apresentou um padrão de composição constante ao longo dos anos estudados, decorrente principalmente da variação no gradiente de salinidade. Nos últimos anos, as espécies de origem dulcícola foram as que mais contribuíram na composição da comunidade de peixes, e as demais, especialmente de valor comercial, passaram a ocorrer em baixa quantidade ou desapareceram da Lagoa, provavelmente

devido à precariedade da comunicação com o mar pelo canal do Jardim de Alah.

Estudos realizados por ANDREATA *et al.* (1990a) na Laguna de Marapendi, RJ, apresentaram um número menor de espécies e famílias, sendo que as famílias mais representativas foram Atherinidae, Cichlidae, Gerreidae e Poecilidae com 90% do total capturado. Resultados verificados por ANDREATA *et al.* (1990c) mostraram um número maior de espécies e famílias na Laguna da Tijuca, RJ, enquanto que na Laguna da Jacarepaguá, RJ, apresentaram um número bem inferior do que as lagunas citadas anteriormente, com predominância das famílias Poecilidae, o que justifica em virtude de um baixo gradiente de salinidade, próximo à zero (ANDREATA *et al.*, 1992). As três lagunas estudadas fazem parte do complexo lagunar da Baixada de Jacarepaguá, com características semelhantes à Lagoa Rodrigo de Freitas, em relação à vegetação marginal, lançamentos de esgotos, salinidade, sedimentação e profundidade.

Estudos realizados na Baía da Ribeira, Angra dos Reis, RJ, demonstraram um número de famílias e espécies bem superior, em virtude, provavelmente do maior gradiente de salinidade e a proximidade com o mar aberto (ANDREATA, 2008; ANDREATA *et al.*, 1994).

CONCLUSÕES

A comunidade de peixes da Lagoa Rodrigo de Freitas apresentou modificações tanto em sua composição quanto na abundância das espécies durante o período amostrado.

As espécies de origem marinha foram as que mais contribuíram na composição da comunidade de peixes da lagoa.

As condições hidrodinâmicas do Canal do Jardim de Alah vêm sendo progressivamente diminuí-

das, causando reflexos na diminuição da salinidade e no número de espécies, nos espécimes de origem marinha, e no aumento, principalmente quantitativo, das populações de origem dulcícolas.

As espécies de origem marinha foram as mais afetadas pelas mortandades de peixes ocorridas durante o período amostrado.

As regiões marginais da lagoa foram relativamente semelhantes, sendo utilizadas por exemplares juvenis.

A lagoa é um local utilizado para reprodução, crescimento e alimentação de diversas espécies de peixes, inclusive algumas de valor econômico para o homem.

AGRADECIMENTOS

À Profa. Dra. Jeanete Maron Ramos, in memoriam, Chanceler e Diretora de Pesquisas da Universidade Santa Úrsula, pelo apoio e incentivo às nossas pesquisas. Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ). Aos estagiários do Laboratório de Ictiologia e José Xavier da Universidade Santa Úrsula, pela ajuda na coleta e triagem do material. Ao amigo Orlando Marins (pescador), pela troca de informações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABUABARA, M.A.P. & PETRERE, J.M. 1997. **Estimativas da abundância de populações animais: introdução às técnicas de capturas - recapturas**. Editora da Universidade Estadual de Maringá, Paraná, PR. 161p.
- AGUIARO, T. 1994. **Estrutura da comunidade de peixes de três Lagoas costeiras na região de Macaé (RJ)**.

- Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ, Brasil. 114p.
- AGUIARO, T. & CARAMASCHI, E.P. 1995. Ichthyofauna composition of three coastal lagoons in the north of the State of Rio de Janeiro (Brazil). **Arquivos de Biologia e Tecnologia** **38**: 1181-1189.
- ANDRADE, H.A.S. 1973. **Conclusões químicas sobre as razões da ocorrência de mortandades súbitas na Lagoa Rodrigo de Freitas com base no balanço de materiais**. Tese de Doutorado. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ, Brasil. 78p.
- ANDREATA, J.V. 1988. Revisão taxonômica do gênero *Diapterus* Ranzani, 1840 (Pisces, Perciformes, Gerreidae). **Acta Biológica Leopoldensia** **10**: 59-103.
- ANDREATA, J.V. 1989. Estudo taxonômico das espécies de *Gerres* Quoy & Gaimard, 1824 (Pisces, Perciformes, Gerreidae) que ocorrem em águas brasileiras. **Acta Biológica Leopoldensia** **11**: 87-128.
- ANDREATA, J.V. (ED.) 2001. **Lagoa Rodrigo de Freitas, síntese histórica e ecológica**. Editora da Universidade Santa Úrsula, Rio de Janeiro, RJ. 315p.
- ANDREATA, J.V. (ORG.) 2008. Composição da assembléia de peixes na baía da Ribeira, Angra dos Reis, Rio de Janeiro. P. 22-45 *In*: **Bahia da Ribeira, uma síntese biológica e ecológica dos peixes, Angra dos Reis, Rio de Janeiro, Brasil**. 610p.
- ANDREATA, J.V.; SAAD, A.M.; BARBIÉRI, L.R.R. 1989. Associação e distribuição das espécies de peixes na Lagoa de Marapendi, Rio de Janeiro, no período de março de 1985 a fevereiro de 1987. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz** **84**: 45-51.
- ANDREATA, J.V. BARBIÉRI, L. R. R.; SEBÍLIA, A.S.C.; SILVA, M.H.C.; SANTOS, M.A.C. & SANTOS, R.P. 1990A. Relação dos peixes da Lagoa de Marapendi, Rio de Janeiro, Brasil. **Atlântica** **12**: 5-17.
- ANDREATA, J.V.; ANDREATA, J.V., SAAD, A.M., BIZERRIL, C.R.S.F. & BOCKMANN, F.A. 1990B. Alguns aspectos da ecologia das espécies de peixes da Lagoa da Tijuca, período de março de 1987 a fevereiro de 1989. **Acta Biológica Leopoldensia** **12**: 247-268.
- ANDREATA, J.V.; SAAD, A.; M.; BIZERRIL, C.R.S.F. & BÖCKMANN, F. A. 1990c. Alguns aspectos da ecologia das espécies de peixes da Lagoa da Tijuca, período de março de 1987 a fevereiro de 1989 (São Leopoldo, RS). **Acta Biológica Leopoldensia** **12**: 247-268
- ANDREATA, J.V.; SAAD, A.M., MORAES, L.A.F.; SOARES, C.L. & MARCA, A.G. 1992. Associações, similaridade e abundância relativa dos peixes da Lagoa de Jacarepaguá, Rio de Janeiro, Brasil. **Boletim do Museu Nacional** **355**: 21-25.
- ANDREATA, J.V.; SAAD, A.M.; MORAES, L.A. 1994. Contribuição à ecologia de peixes da região da Baía da Ribeira, nas proximidades da Central Nuclear de Angra I, Angra dos Reis, Rio de Janeiro. **Acta Biológica Leopoldensia** **16**: 57-68.
- ANDREATA, J.V.; MARCA, A. G.; SOARES, C.L. & SANTOS, R.S. 1997. Distribuição mensal dos peixes mais representativos da Lagoa Rodrigo de Freitas. Rio de Janeiro, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** **14**: 121-134,
- ANDREATA, J.V.; MANZANO, F.V.; BAPTISTA, M.G.S.; TEIXEIRA, D. E.; OLIVEIRA, L. O.V.; LONGO, M. M.; FRERET, N.V. & VALOIS, A.S. 2002. Assembléia de peixes da Lagoa Rodrigo de Freitas, Rio de Janeiro. **Bioikos** **16**(1/2): 19-28.
- BRITO, I.M. & LEMOS, E.E. 1981. Evolução geológica e fauna da Lagoa Rodrigo de Freitas, Rio de Janeiro. **Anais da Academia Brasileira de Ciências** **54**: 143-164.

- BRUM, M.J.I. 1994. et al. Ictiofauna do sistema Lagunar de Maricá (RJ). **Acta Biológica Leopoldensia** **16**, p. 45-55.
- CARVALHO-FILHO, A. 1999. **Peixes da costa brasileira. Editora Melro, São Paulo, SP.** 283p.
- CARMOUZE, J.P.; BERNARDES, M. & DOMINGOS, P. 1995. Asfixia das Lagoas costeiras do Estado do Rio de Janeiro. **França-Flash Meio Ambiente** **4**: 2-3.
- CONTADOR, L. & PARANHOS, R. 1996. Water quality trends in Urca inlet (Guanabara Bay, Brazil) from 1986 to 1992. **Arquivos de Biologia e Tecnologia** **39**: 735-744.
- DAJOZ, R. 1973. **Ecologia Geral. Terceira Edição. Editora Vozes, Petrópolis, RJ.** 472p.
- DAY, J.W.; YÁÑEZ-ARACIBIA, A. 1982. Coastal lagoons and estuaries: ecosystem approach. **Ciencia Interam** **22**: 11-26,
- FIGUEIREDO, J.L. & MENEZES, N.A. 1978. **Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil. II – Teleostei (1).** Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, São Paulo, SP. 110p.
- FIGUEIREDO, J.L. & MENEZES, N.A. 1980. **Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil. III-Teleostei (2).** Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, São Paulo, SP. 90p.
- FISCHER, W. 1978. **FAO species identification sheets for fishery purposes. Western Central Atlantic (fishing area 31).** Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, RM., 3 v.
- GODOY, M.P. 1987. **Peixes do Estado de Santa Catarina.** Editora da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC. 572p.
- JONGE, V.N.; ESSINK, K. 1991. Long-term changes in nutrient loads and primary and secondary producers in the Dutch Wadden Sea. p. 307-316. In: M. ELLIOT & J.-P. DUCROTOY (eds.). **Estuaries and Coast: Spatial and temporal intercomparisons. Olsen & Olsen, Fredensborg, DK,** 390p.
- KREBS, C.J. 1985. **Ecology: The experimental analysis of distribution and abundance.** Third Edition. Harper & Row Publ, Cambridge, MA. 800p.
- LEMA, T. LEMA, T.; LUCENA, C.A.S.; SAENGER, S. & OLIVEIRA, M.F.T. 1979. Primeiro levantamento dos tetraodontiformes do extremo sul do Brasil, Uruguai e Argentina (Teleostei, Acanthopterygii). **Comunicações do Museu de Ciências (PUC-RS)** **20**: 1-84.
- LOCH, J. & PORTO-FILHO, E. 1997. Avaliação do grau de eutrofização da Lagoa da Conceição, Florianópolis, SC, Brasil. In: VII COLACMAR (Congresso Latino-Americano sobre Ciências do Mar). IOUSP/ALICMAR, São Paulo, Brasil. p.88-89.
- MARGALEF, R. 1977. **Ecology. Second Edition. Ed. Omega S.A., Barcelona.** 951p.
- MARGALEF, R. 1994. Diversity and biodiversity - Their possible meaning in relation with the wish for sustainable development. **Anais da Academia Brasileira de Ciências** **66**: 3-14.
- MENEZES, N.A. & FIGUEIREDO, J.L. 1980. **Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil. IV-Teleostei (3).** Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, São Paulo, SP. 96p.
- MENEZES, N.A. & FIGUEIREDO, J.L. 1985. **Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil. V-Teleostei (4).** Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, São Paulo, SP. 105p.
- MORAES, L.A.F. 1993. **Análise dos impactos ambientais no Complexo Lagunar da Baixada de Jacarepaguá, utilizando-se o auxílio multicritério à decisão.**

- Monografia. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ, Brasil. 75p.
- OBERT, B. & MICHAELIS, H. 1991. History and ecology of the mussel beds (*Mytilus edulis* L.) in the calchment area of a Wadden Sea tidal inlet. p. 185-194. In: M. ELLIOT & J.-P. DUCROTOY (eds.). **Estuaries and Coast: Spatial and temporal intercomparisons. Olsen & Olsen, Fredensborg, DK.** 390p.
- ODUM, E.P. 1985. **Fundamentos de Ecologia. Quarta Edição, Lisboa.** 972p.
- OLIVEIRA, L. 1955. Sobre a lei da concentração das Lagoas e sua aplicação no caso da Lagoa Rodrigo de Freitas. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz** **53**, p. 263-276.
- PIRES, F.R.M. 1977. Solução para o problema ambiental da Lagoa Rodrigo de Freitas, Rio de Janeiro. **Revista do Clube de Engenharia** **408**: 43-44.
- POMFRET, J.R.; ELLIOT, M.; O'REILLY, M.G. & PHILLIPS, S. 1991. Spatial and temporal patterns in the fish communities in two UK North Sea estuaries. p. 277-284. In: M. ELLIOT & J.-P. DUCROTOY (eds.). **Estuaries and Coast: Spatial and temporal intercomparisons. Olsen & Olsen, Fredensborg, DK.** 390p.
- RICHKUS, W.A.P. 1980. Problems in monitoring marine and estuaries fishes. p. 83-18. In: C.H. HOUCUTT & J.R. STAUFFER JR. (eds.). **Biological monitoring of fishes. Lexington, Toronto, ON.** 416p.
- ROGERS, S.G.; TARGETT, T.E.; SANTOS, S.B.V. 1984. Fish-nursery use in Georgia Salt Marsh Estuaries: The influence of springtime freshwater conditions. Transactions of the **American Fisheries Society** **113**: 595-606.
- VIEIRA, S. 1991. **Introdução à bioestatística. Editora Campus, Rio de Janeiro, RJ.** 233p.
- VÖLCKER, C.M. & ANDREATA, J.V. 1982. Levantamento taxonômico preliminar da ictiofauna da Lagoa da Tijuca, Rio de Janeiro. **Revista Nordestina de Biologia** **5**: 197-257.
- WHITEHEAD, P.J.P.; NELSON, G.J. & WONGRATANA, T. 1988. FAO species catalogue. Clupeoid fishes of the world (Suborder Clupeoidei). An annotated and illustrated catalogue of the herrings, sardines, pilchards, sprats, anchovies and wolf-herrings. Part 2 – Engraulidae. **FAO Fisheries Synopsis** **7**: 305-579.
- YÁÑEZ-ARACIBIA, A. & NUGENT, R.S. 1977. El papel ecológico de los peces en estuários y Lagoas costeras. **Anais do Centro de Ciencias del Mal y Limnologia** **4**: 107-114.
- YÁÑEZ-ARACIBIA, A.; DOMÍNGUEZ, A.L.L. & PAULY, D. 1994. Coastal lagoons as fish habitats. p. 363-376. In: B. KJERFVE (ed.). **Coastal Lagoon Processes.** Elsevier Science Publishers, Amsterdam. 577p.

Recebido: 26/06/2013

Revisado: 19/11/2013

Aceito: 09/12/2013