

Ciclo de vida e estrutura de uma assembléia de
peixes teleósteos em um manguezal da Raposa,
Maranhão, Brasil.

MARIA DO SOCORRO SARAIVA PINHEIRO

Orientador: Prof. Dr. Roberto Goitein

Tese apresentada ao Instituto de Biociência
da Universidade Estadual Paulista “Julio de
Mesquita Filho”, Campus de Rio Claro, para
Obtenção do título de Doutor em Ciências
Biológicas (Área de Concentração: Zoologia).

Rio Claro
Estado de São Paulo – Brasil
Fevereiro de 2010

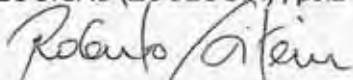
CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO: Ciclo de vida de teleósteo em um manguezal: aspectos reprodutivos, Raposa, Nordeste, Brasil (02° 25' 22"S e 44° 05' 21"W)

AUTORA: MARIA DO SOCORRO SARAIVA PINHEIRO

ORIENTADOR: Prof. Dr. ROBERTO GOITEIN

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de DOUTOR em CIÊNCIAS BIOLÓGICAS (ZOOLOGIA), pela Comissão Examinadora:



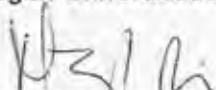
Prof. Dr. ROBERTO GOITEIN

Departamento de Zoologia / Instituto de Biociências de Rio Claro



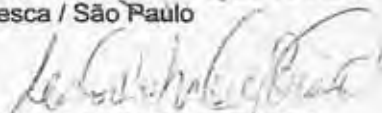
Prof. Dr. PAULO DE TARSO DA CUNHA CHAVES

Departamento de Zoologia / Universidade Federal do Paraná



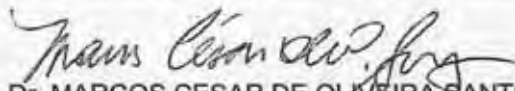
Profa. Dra. MARIA JOSÉ TAVARES RANZANI DE PAIVA

Instituto de Pesca / São Paulo



Prof. Dr. LEANDRO MULLER GOMIERO

Departamento de Zoologia / Instituto de Biociências de Rio Claro



Prof. Dr. MARCOS CESAR DE OLIVEIRA SANTOS

Departamento de Zoologia / Instituto de Biociências de Rio Claro

Data da realização: 23 de março de 2010.

597 Pinheiro, Maria do Socorro Saraiva
P654c Ciclo de vida e estrutura de uma assembléia de peixes teleósteos em
um manguezal da Raposa, Maranhão, Brasil / Maria do Socorro Saraiva
Pinheiro. - Rio Claro : [s.n.], 2010
174 f. : il., figs., tabs.

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de
Biociências de Rio Claro
Orientador: Roberto Goitein

1. Peixe. 2. Mangues. 3. Diversidade. 4. Reprodução. I. Título.

Aos meus pais Carlos e Felismina (*in
memorian*) pelo carinho e dedicação.

À Carlos Alberto, João Carlos e
Carlinhos.

ÍNDICE

AGRADECIMENTOS	i
LISTA DE FIGURAS	ii
LISTA DE TABELAS	vi
RESUMO.....	ix
ABSTRACT.	x
1. INTRODUÇÃO.	11
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	15
2.1. Área de estudo.	15
2.2. Amostragem.	15
2.3. Análise de estrutura de associações de peixes.....	16
2.4. Similaridade da ictiofauna.	18
2.5. Composição das populações.	18
2.5.1. Distribuição de frequência por classe de comprimento.	19
2.5.2. Distribuição de frequência por mês.	19
2.6. Identificação do sexo e estádios de maturidade gonadal.	19
2.6.1. Proporção sexual.	20
2.6.2. Distribuição de frequência de indivíduos por estádios de maturidade.....	21
2.7. Estimativa do L_{50} e do L_{100}	21
2.8. Fator de condição.....	22
3. RESULTADOS.	23
3.1. Dados ambientais.	23
3.2. Características gerais da composição da associação de peixes.	23
3.3. Análise da estrutura da associação de peixes.	24
3.3.1. Abundância.	24
3.3.2. Diversidade.....	25
3.3.3. Frequência de ocorrência.....	26
3.4. Similaridade da ictiofauna.	26
3.4.1. Espécies.....	26
3.4.2. Análise entre espécies.	26
3.5. Distribuição em comprimento e temporal das populações.	27
3.5.1. Distribuição em comprimento das populações.	27
3.5.2. Distribuição temporal das populações.....	31
3. 6. Proporção sexual.....	33
3.6.1. Distribuição em comprimento das populações por sexo.....	34

3.6.2. Distribuição temporal das populações por sexo.	35
3.7. Estádio de Maturidade.....	36
3.8. Primeira Maturação.	37
3.9. Fator de Condição.	42
3.10. Ciclo de Vida no Manguê.	43
4. DISCUSSÃO.	44
4.1. Características da ictiofauna.	44
4.2. Aspectos reprodutivos.	58
4.3. Ciclo de vida.	64
5. CONCLUSÃO.....	74
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.	76
7. ANEXOS	92
7.1. Anexo A - Figuras.....	93
7.2. Anexo B - Tabelas	137

AGRADECIMENTOS

Pela orientação e acompanhamento, meu orientador, Dr. Roberto Goitein.

Por orientação no entendimento da ecologia dos manguezais, Dra Marta Vannucci.

Por discussões relativas à ecologia do sistema, Dr. Marcio Costa Fernandes Vaz dos Santos.

Por auxílio na identificação dos exemplares, Msc. Nivaldo Piorski.

Pelas correções criteriosas, Dr. Paulo de Tarso da Cunha Chaves.

Por auxílio técnicos de diversas natureza, Moacir Coimbra, José de Ribamar Pinheiro Junior, Marcelo Henrique Silva e Ronaldo Menezes.

Por auxílio na consecução de bibliografias, as bibliotecárias do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo.

À FAPEMA pelo auxílio financeiro.

Aos pescadores da Raposa, em especial, Sr. Francisco.

Aos amigos de todas as horas, Lauro Luiz Fonseca e Nadir Nascimento.

Ao Dr. Paulo, E. Vanzolini pelo incentivo profissional.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa do Estado do Maranhão em destaque o município da Raposa.	94
Figura 2. Imagem SPOT/LANDSAT 99 com a delimitação da área de coleta no Município da Raposa.....	95
Figura 3. Desenho esquemático do apetrecho de pesca utilizado na amostragem (adaptado de SUDAM/UFMA, 1983).....	96
Figura 4. Precipitação média mensal na ilha de São Luis, entre agosto de 1999 e novembro de 2000 (CETEC/INPE, 2009).....	97
Figura 5. Valores mensais da diversidade e uniformidade de Simpson durante o período de coleta no manguezal da Raposa.	98
Figura 6. Valores mensais da diversidade e uniformidade de Shannon durante o período de coleta no manguezal da Raposa.	99
Figura 7. Dendrograma de agrupamento sobre a matriz de presença e ausência nos meses de coleta no manguezal da Raposa.	100
Figura 8. Dendrograma de agrupamento sobre a matriz de presença e ausência das espécies de peixes presentes no manguezal da Raposa.....	101
Figura 9. Distribuição de frequência por classe de comprimento das espécies: <i>Cetengraulis edentulus</i> (A), <i>Sciades herzbergii</i> (B), <i>Arius</i> sp. (C).	102
Figura 10. Distribuição de frequência por classe de comprimento das espécies: <i>Cathorops spixii</i> (A), <i>Cathorops</i> sp. (B), <i>Pseudauchenipterus nodosus</i> (C).....	103
Figura 11. Distribuição de frequência por classe de comprimento das espécies: <i>Batrachoides surinamensis</i> (A), <i>Anableps anableps</i> . (B), <i>Rypticus randalli</i> (C).	104
Figura 12. Distribuição de frequência por classe de comprimento das espécies: <i>Oligoplites saurus</i> (A), <i>Diapterus auratus</i> (B), <i>Eucinostomus argenteus</i> (C).....	105
Figura 13. Distribuição de frequência por classe de comprimento das espécies: <i>Genyatremus luteus</i> (A), <i>Cynoscion acoupa</i> (B), <i>Cynoscion leiarchus</i> (C).	106
Figura 14. Distribuição de frequência por classe de comprimento das espécies: <i>Micropogonias furnieri</i> (A), <i>Stellifer naso</i> (B), <i>Mugil curema</i> (C).	107
Figura 15. Distribuição de frequência por classe de comprimento das espécies: <i>Mugil gaimardianus</i> (A), <i>Mugil incilis</i> (B), <i>Trichiurus lepturus</i> (C).	108

Figura 16. Distribuição de frequência por classe de comprimento das espécies: <i>Trinectes</i> sp. (A), <i>Colomesus psittacus</i> (B), <i>Sphoeroides testudineus</i> (C).....	109
Figura 17. Distribuição de frequência por mês das espécies: <i>Cetengraulis edentulus</i> (A), <i>Sciades herzbergii</i> (B), <i>Arius</i> sp. (C).	110
Figura 18. Distribuição de frequência por mês das espécies: <i>Cathorops spixii</i> (A), <i>Cathorops</i> sp. (B), <i>Pseudauchenipterus nodosus</i> (C).....	111
Figura 19. Distribuição de frequência por mês das espécies: <i>Batrachoides surinamensis</i> (A), <i>Anableps anableps</i> (B), <i>Rypticus randalli</i> (C).....	112
Figura 20. Distribuição de frequência por mês das espécies: <i>Oligoplites saurus</i> (A), <i>Diapterus auratus</i> (B), <i>Eucinostomus argenteus</i> (C).....	113
Figura 21. Distribuição de frequência por mês das espécies: <i>Genyatremus luteus</i> (A), <i>Cynoscion acoupa</i> (B), <i>Cynoscion leiarchus</i> (C).....	114
Figura 22. Distribuição de frequência por mês das espécies: <i>Micropogonias furnieri</i> (A), <i>Stellifer naso</i> (B), <i>Mugil curema</i> (C).....	115
Figura 23. Distribuição de frequência por mês das espécies: <i>Mugil gaimardianus</i> (A), <i>Mugil incilis</i> (B), <i>Trichiurus lepturus</i> (C).	116
Figura 24. Distribuição de frequência por mês das espécies: <i>Trinectes</i> sp. (A), <i>Colomesus psittacus</i> (B), <i>Sphoeroides testudineus</i> (C).....	117
Figura 25. Frequência relativa de machos e fêmeas por classe de comprimento para as espécies: <i>Cathorops</i> sp. (A), <i>Batrachoides surinamensis</i> (B) e <i>Genyatremus luteus</i> (C).....	118
Figura 26. Frequência relativa de machos e fêmeas por classe de comprimento para as espécies: <i>Stellifer naso</i> (A), <i>Mugil curema</i> (B) e <i>Mugil gaimardianus</i> (C).	119
Figura 27. Frequência relativa de machos e fêmeas por classe de comprimento para as espécies: <i>Trichiurus lepturus</i> (A), <i>Colomesus psittacus</i> (B) e <i>Sphoeroides testudineus</i> (C).....	120
Figura 28. Frequência relativa de machos e fêmeas por mês para as espécies: <i>Cathorops</i> sp. (A), <i>Batrachoides surinamensis</i> (B) e <i>Genyatremus luteus</i> (C).	121
Figura 29. Frequência relativa de machos e fêmeas por mês para as espécies: <i>Stellifer naso</i> (A), <i>Mugil curema</i> (B) e <i>Mugil gaimardianus</i> (C).....	122
Figura 30. Frequência relativa de machos e fêmeas por mês para as espécies: <i>Trichiurus lepturus</i> (A), <i>Colomesus psittacus</i> (B) e <i>Sphoeroides testudineus</i> (C).	123

- Figura 31. Distribuição de frequência relativa de adultos de *Rypticus randalli* coletados no mangue da Raposa entre agosto de 1999 e novembro de 2000, por classe de comprimento, e curva de primeira maturação que representa o ajuste do modelo logístico para a estimativa de L_{50} e L_{100} (A) e transformação linear das variáveis (B)..... 124
- Figura 32. Distribuição de frequência relativa de adultos de *Stellifer naso* coletados no mangue da Raposa entre agosto de 1999 e novembro de 2000, por classe de comprimento, e curva de primeira maturação que representa o ajuste do modelo logístico para a estimativa de L_{50} e L_{100} (A) e transformação linear das variáveis (B)..... 125
- Figura 33. Distribuição de frequência relativa de adultos de *Mugil curema* coletados no mangue da Raposa entre agosto de 1999 e novembro de 2000, por classe de comprimento, e curva de primeira maturação que representa o ajuste do modelo logístico para a estimativa de L_{50} e L_{100} (A) e transformação linear das variáveis (B)..... 126
- Figura 34. Distribuição de frequência relativa de adultos de *Mugil gaimardianus* coletados no mangue da Raposa entre agosto de 1999 e novembro de 2000, por classe de comprimento, e curva de primeira maturação que representa o ajuste do modelo logístico para a estimativa de L_{50} e L_{100} (A) e transformação linear das variáveis (B)..... 127
- Figura 35. Distribuição de frequência relativa de adultos de *Mugil incilis* coletados no mangue da Raposa entre agosto de 1999 e novembro de 2000, por classe de comprimento, e curva de primeira maturação que representa o ajuste do modelo logístico para a estimativa de L_{50} e L_{100} (A) e transformação linear das variáveis (B)..... 128
- Figura 36. Distribuição de frequência relativa de adultos de *Trichiurus lepturus* coletados no mangue da Raposa entre agosto de 1999 e novembro de 2000, por classe de comprimento, e curva de primeira maturação que representa o ajuste do modelo logístico para a estimativa de L_{50} e L_{100} (A) e transformação linear das variáveis (B)..... 129
- Figura 37. Distribuição de frequência relativa de adultos de *Colomesus psittacus* coletados no mangue da Raposa entre agosto de 1999 e novembro de 2000, por classe de comprimento, e curva de primeira maturação que representa o ajuste do modelo logístico para a estimativa de L_{50} e L_{100} (A) e transformação linear das variáveis (B)..... 130
- Figura 38. Distribuição de frequência relativa de adultos de *Sphoeroides testudineus* coletados no mangue da Raposa entre agosto de 1999 e novembro de 2000, por classe de comprimento, e curva de primeira maturação que representa o ajuste do modelo logístico para a estimativa

de L_{50} e L_{100} (A) e transformação linear das variáveis (B).....	131
Figura 39. Valores do fator de condição nos diferentes estádios de maturidade por comprimento das espécies; <i>Anchoa</i> sp. (A), <i>Cathorops</i> sp. (B), <i>Batrachoides surinamensis</i> (C), <i>Anableps anableps</i> (D), <i>Rypticus randalli</i> (E), e <i>Lutjanus synagris</i> (F).....	132
Figura 40. Valores do fator de condição nos diferentes estádios de maturidade por comprimento das espécies: <i>Eucinostomus argenteus</i> (A), <i>Stellifer naso</i> (B), <i>Stellifer</i> sp. (C), <i>Mugil curema</i> (D), <i>Mugil gaimardianus</i> (E) e <i>Mugil incilis</i> (F).	133
Figura 41. Valores do fator de condição nos diferentes estádios de maturidade por comprimento das espécies: <i>Trichiurus lepturus</i> (A), <i>Trinectes</i> sp. (B), <i>Colomesus psittacus</i> (C) e <i>Sphoeroides testudineus</i> (D).	134
Figura 42. Frequência relativa por estágio de maturidade de todos os indivíduos observados no manguezal da Raposa.....	135
Figura 43. Frequência relativa por estágio de maturidade das espécies: <i>Cathorops</i> sp. (A), <i>Batrachoides surinamensis</i> (B), <i>Anableps anableps</i> (C), <i>Genyatremus luteus</i> (D), <i>Stellifer</i> sp. (E), <i>Colomesus psittacus</i> (F).	136

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Datas das coletas e valores da amplitude de baixa-mar (B), preamar (P) e diferença entre altura da preamar e baixa-mar (P- B) na área de estudo.....	138
Tabela 2. Lista de espécies de peixes teleósteos que ocorrem no mangue da Raposa, ilha de São Luís.	139
Tabela 3. Número mensal de indivíduos por espécie.....	142
Tabela 4. Número mensal de machos (M) e fêmeas (F) observados por espécies capturadas no mangue da Raposa.....	144
Tabela 5. Número mensal de indivíduos por estágio de maturidade para as espécies observadas.	146
Tabela 6. Número de indivíduos por espécie e estágio de maturidade.....	149
Tabela 7. Coeficiente linear (a), coeficiente angular (b) e coeficiente de correlação (r^2) da relação entre a frequência de adultos e comprimento total ajustados aos dados de logaritmo pelo método dos mínimos quadrados.	150
Tabela 8. Número mensal de indivíduos por família.	151
Tabela 9. Frequência absoluta e relativa em número, e em peso (g) das espécies coletadas no Mangue da Raposa.....	152
Tabela 10. Número de espécies, número de indivíduos peso total (g) e respectivos valores percentuais por família para todo período de estudo.	154
Tabela 11. Valores mensais dos índices de riqueza de Margalef (d), Diversidade de Simpson (D), Diversidade de Shannon (H'), Equitabilidade de Simpson (Es) e Equitabilidade de Shannon (Es').	155
Tabela 12. Classificação dos componentes da frequência de ocorrência das espécies capturadas no Mangue da Raposa.	156
Tabela 13. Classificação dos componentes da frequência de ocorrência das família capturadas no Mangue da Raposa.	158
Tabela 14. Caracterização dos dados de distribuição de comprimento das espécies capturadas no Mangue da Raposa.	159
Tabela 15. Número de machos (M) e fêmeas (F) por espécie e o resultado do X^2 para cada uma.....	161
Tabela 16. Frequência absoluta (N) e relativa (%) de machos e fêmeas por classe de comprimento de <i>Cathorops</i> sp.	162
Tabela 17. Frequência absoluta (N) e relativa (%) de machos e fêmeas por classe de comprimento de <i>Batrachoides. surinamensis</i>	162

Tabela 18. Frequência absoluta (N) e relativa (%) de machos e fêmeas por classe de comprimento de <i>Genyatremus luteus</i> .	163
Tabela 19. Frequência absoluta (N) e relativa (%) de machos e fêmeas por classe de comprimento de <i>Stellifer naso</i> .	163
Tabela 20. Frequência absoluta (N) e relativa (%) de machos e fêmeas por classe de comprimento de <i>Mugil curema</i> .	164
Tabela 21. Frequência absoluta (N) e relativa (%) de machos e fêmeas por classe de comprimento de <i>Mugil gaimardianus</i> .	164
Tabela 22. Frequência absoluta (N) e relativa (%) de machos e fêmeas por classe de comprimento de <i>Trichiurus lepturus</i> .	165
Tabela 23. Frequência absoluta (N) e relativa (%) de machos e fêmeas por classe de comprimento de <i>Colomesus psittacus</i> .	165
Tabela 24. Frequência absoluta (N) e relativa (%) de machos e fêmeas por classe de comprimento de <i>Sphoeroides testudineus</i> .	166
Tabela 25. Frequência absoluta e relativa em número de indivíduos jovens e adultos, imaturos e maduros das espécies observadas no Mangue da Raposa.	167
Tabela 26. Distribuição de frequência absoluta (N) e relativa (%) de jovens e adultos de <i>Rypticus randalli</i> por classe de comprimento total.	169
Tabela 27. Distribuição de frequência absoluta (N) e relativa (%) de jovens e adultos de <i>Stellifer naso</i> por classe de comprimento total.	169
Tabela 28. Distribuição de frequência absoluta (N) e relativa (%) de jovens e adultos de <i>Mugil curema</i> por classe de comprimento total.	170
Tabela 29. Distribuição de frequência absoluta (N) e relativa (%) de jovens e adultos de <i>Mugil gaimardianus</i> por classe de comprimento total.	170
Tabela 30. Distribuição de frequência absoluta (N) e relativa (%) de jovens e adultos de <i>Mugil incilis</i> por classe de comprimento total.	171
Tabela 31. Distribuição de frequência absoluta (N) e relativa (%) de jovens e adultos de <i>Trichiurus lepturus</i> por classe de comprimento total.	171
Tabela 32. Distribuição de frequência absoluta (N) e relativa (%) de jovens e adultos de <i>Colomesus psittacus</i> por classe de comprimento total.	172
Tabela 33. Distribuição de frequência absoluta (N) e relativa (%) de jovens e adultos de <i>Sphoeroides testudineus</i> por classe de comprimento total.	172

Tabela 34. Coeficiente linear (a), coeficiente angular (b) e coeficiente de correlação (r^2) da relação entre o peso e comprimento total ajustados aos dados de logaritmo pelo método dos mínimos quadrados, para cada estágio de maturidade.....	173
Tabela 35. Aspectos do ciclo de vida das espécies estudadas quanto ao estágio de maturidade: comprimento máximo observado, na literatura (FROESE & PAULY, 2009), ocorrência de jovens e adultos, imaturos e maduros, indicio de desova e comprimento de primeira maturação.....	174

RESUMO

Neste estudo são abordados aspectos da comunidade de peixes presentes em um manguezal na localidade Raposa, Maranhão, Brasil; abrangendo composição em espécies, diversidade, frequência de ocorrência, similaridade da ictiofauna, distribuição de comprimentos e proporção sexual. Além de aspectos reprodutivos baseados nas análises macroscópicas das gônadas, variação do fator de condição e comprimento da primeira maturação. A amostragem foi mensal, durante o período de agosto de 1999 a novembro de 2000. Foram coletados 10824 exemplares de peixes, representando 63 espécies pertencentes a 27 famílias. *Mugil curema* foi a espécie mais abundante em número e peso. Mugilidae foi a família mais abundante em número e peso, e Sciaenidae teve o maior número de espécies. *Genyatremus luteus*, *Colomesus psittacus*, *Stellifer naso*, *Micropogonias furnieri* e *Mugil curema* foram as espécies mais constantes no manguezal. As famílias Sciaenidae, Ariidae e Haemulidae foram as mais frequentes no sistema. O índice de riqueza de Margalef variou entre 4,48 a 9,80; diversidade de Simpson entre 0,63 a 0,87; diversidade de Shannon entre 1,52 a 2,45; equitabilidade de Simpson entre 0,66 a 0,91 e equitabilidade de Shannon entre 2,20 a 3,50. Através da aplicação de teste não paramétrico de Mann-Whitney não houve diferença significativa entre esses índices nas estações seca e chuvosa. Através da utilização de análise estatística multivariada foi possível observar dois grupos, o primeiro na ausência de chuvas e o segundo na presença de chuva; quando comparadas as espécies a análise permitiu identificar dois grupos, o primeiro incluiu todas as espécies constantes e o segundo as não constantes no sistema. O comprimento médio de primeira maturação foi obtido para as seguintes espécies: *Rypticus randalli* 140,69 mm; *Stellifer naso* 148,87 mm, *Mugil curema* 253,91 mm; *Mugil gaimardianus* 194,95 mm; *Mugil incilis* 203,28 mm; *Trichiurus lepturus* 625,78 mm, *Colomesus psittacus* 160,78 mm e *Sphoeroides testudineus* 166,41 mm. O fator de condição variou na maioria das espécies em relação ao ciclo gonadal. *Cathorops* sp. *Batrachoides surinamensis*, *Anableps anableps*, *Genyatremus luteus*, *Stellifer* sp. e *Colomesus psittacus* completam seu ciclo de vida no manguezal.

Palavras-chave: peixes, diversidade, fauna subequatorial, ciclo de vida, reprodução.

ABSTRACT.

The present work studies aspects of the fish community of mangroves at Raposa, State of Maranhão, Brasil. More specifically, it focuses on the specific composition, diversity, frequency, similarity index, length distribution and sex ratio. Reproductive aspects, based on gonad macroscopic analysis, are also discussed, together with the condition factor and length at first maturation. Sampling was monthly between August of 1999 and November of 2000. A total of 10824 individuals, belonging to 63 species and 27 families, were captured. *Mugil curema* was the most abundant species in both number and total weight. The family Mugilidae was the most abundant in both number and total weight, and Sciaenidae was the one with the greatest number of species. *Genyatremus luteus*, *Colomesus psittacus*, *Stellifer naso*, *Micropogonias furnieri* e *Mugil curema* were the more constant species in all catches. The families Sciaenidae, Ariidae e Haemulidae were found to be the more frequent in the mangroves. The richness index of Margalef varied between 4.48 and 9.8; Simpson's diversity between 0.63 and 0.87; Shannon diversity between 1.52 and 2.45; Simpson's equitability between 0.69 and 0.91; Shannon's equitability between 2.2 and 3.5. Application of the non-parametric test of Mann-Whitney did not show significant differences between these indexes in the dry and rainy seasons. Multivariate statistics, however, identified two distinct groups, based in the occurrence and absence of rain. Multivariate analysis also allowed to identify two distinct groups based on the frequency of occurrence in the samples, with one group comprising all the species showing regularly and the second the one non regular. The mean length at first gonad maturation was obtained for the following species: *Rypticus randalli* 140.69 mm; *Stellifer naso* 148.87 mm; *Mugil curema* 253.91 mm; *Mugil gaimardianus* 194.95 mm; *Mugil incilis* 203.28 mm; *Trichiurus lepturus* 625.78 mm; *Colomesus psittacus* 160.79 mm and *Sphoeroides testudineus* 166.41 mm. The condition factor varied in the majority of the species when compared to the gonadal cycle. *Cathorops* sp., *Batrachoides surinamensis*, *Anableps anableps*, *Genyatremus luteus*, *Stellifer* sp. e *Colomesus psittacus* close their life cycle in the mangroves.

Key-words: fishes, diversity, subequatorial fauna, life cycle, reproduction.

1. INTRODUÇÃO.

Segundo VANNUCCI (1999) o primeiro uso da palavra "mangue" encontrado por ela foi numa carta de 1519 de Lopes - Homem - Reines (P.M,C. est. 22), que indicava uma área do "golfo dos Reyes", atual Angra dos Reis, no estado do Rio de Janeiro.

O manguezal é um sistema costeiro tropical complexo (SCHAEFFER-NOVELLI & CINTRON, 1986), dominado por espécies vegetais típicas, onde se associam componentes da fauna e da flora adaptados a um ambiente periodicamente inundado pelas marés, com grande variação de salinidade (WATANABE, 1987).

Para VANNUCCI (2001) mangues são ecossistemas marginais bem definidos no espaço, com fronteiras marcadas pelos níveis de marés, porque as espécies de animais e plantas que os integram são todos sobreviventes de limites de tolerância a condições ambientais extremas; diferentemente de outros ecossistemas marginais, ele é um ecossistema altamente dinâmico, muito produtivo e com a capacidade de imobilizar sais e metais pesados. Os manguezais também fornecem bens e serviços para populações tropicais de todo o mundo, além de sua ocorrência favorecer uma alta produtividade pesqueira (RABELO, 1997; VANNUCCI, 1998); atualmente têm sido identificados como bons indicadores para detectar e monitorar mudanças no nível do mar (SCHAEFFER-NOVELLI *et al.*, 2002).

Segundo LACERDA (1984), os manguezais fornecem refúgio natural para indivíduos jovens contra predadores, devido à proteção fornecida pelas suas árvores. A maior parte dos peixes e crustáceos capturados nas áreas litorâneas tropicais desfruta desta proteção, durante a fase jovem e na época de postura, e assim

dependem intimamente da integridade do ecossistema. O autor ressalta que a importância do manguezal não é só como berçário, mas também como exportador de matéria orgânica e gerador de recursos naturais primários para populações locais.

Cerca de setenta e cinco por cento da vegetação dominante do litoral tropical e subtropical do mundo é constituída por mangues. Na América Latina eles estão mais bem desenvolvidos ao longo da costa equatorial, onde a pluviosidade excede 2000 mm por ano; tais condições estão restritas a cerca de 10° de cada lado do equador (LACERDA & SCHAEFFER-NOVELLI, 1999).

As florestas de mangues estão distribuídas na costa brasileira, do Oiapoque, Amapá (latitude 4°30'N) à Praia do Sonho, Santa Catarina (latitude 28°53') (SCHAEFFER-NOVELLI *et al.*, 1990; LACERDA, 1999), cerca de 85 % ocorrendo ao longo de 1800 km do litoral dos estados do Amapá, Pará e Maranhão. Quase metade da área total de mangues no Brasil, cerca de 500.000 ha, encontra-se no Estado do Maranhão (HERZ, 1991). Segundo SCHAEFFER-NOVELLI *et al.* (2002) a distribuição pode apresentar um continuum de feições distintas em função do perfil da linha de costa e das freqüentes amplitudes de marés. No Brasil os manguezais são protegidos pelo Código Florestal, reconhecidos como Áreas de Preservação Permanente (APP).

Há poucas espécies de animais exclusivas de mangues (LUEDERWALDT, 1919). Sua fauna é tipicamente oportunista e de ampla distribuição. Os organismos vágéis têm seus ritmos relacionados com a variação das marés (SCHAEFFER-NOVELLI & CÍTRON, 1986). Segundo LACERDA (1999), grande parte da ictiofauna encontrada no mangue ocorre também em outros sistemas costeiros, como lagunas e estuários; são espécies marinhas que passam parte do seu ciclo de vida nos manguezais.

Muitas das cadeias alimentares nos estuários rasos não são baseadas no fitoplâncton, mas em detritos de plantas de mangues, algas bênticas e epífitas (ODUM & HEALD, 1972). Em geral nos estuários são altos os rendimentos de peixes, em consequência da disponibilidade de nutrientes (HOUDE & RUTHERFORD, 1993). A ictiofauna penetra no estuário, principalmente como juvenis, permanecendo até um determinado período do desenvolvimento (YANEZ-ARANCIBA *et al.*, 1980; DAY *et al.*, 1981; CHAO *et al.*, 1982; 1985; MARTINS-JURAS, 1989; ALCÂNTARA, 1989). Na verdade os estuários são rotas migratórias para espécies catádromas e anádromas (CLARIDGE *et al.*, 1986).

No Brasil além de serem poucos os trabalhos que procuram identificar o papel

do manguezal no ciclo de vida dos peixes, a maioria foram feitos na região sudeste e sul (PAIVA-FILHO & TOSCANO, 1987; ALCANTARA, 1989; ANDREATA *et al.*, 1990; 1997; CHAVES, 1995; 1998; CHAVES & VENDEL 1997a; 1997b; BOUCHEREAU *et al.*, 2000; CHAVES & BOUCHEREAU, 2000; CHAVES & CORREA, 1998; LOPES *et al.*, 1998; CHAVES & VENDEL, 2001; RIOS, 2001; SANTOS *et al.*, 2002; VENDEL *et al.*, 2002; SPACH *et al.*, 2003; SPACH *et al.*, 2004a; SPACH *et al.*, 2004b; CHAVES & VENDEL, 2006; FELIX *et al.*, 2006; FELIX *et al.*, 2007; OLIVEIRA-NETO *et al.*, 2008; PAIVA *et al.*, 2008; GIARRIZZO & KRUMME, 2009).

A ilha de São Luís está inserida no Golfão Maranhense, formado pelas baías de São Marcos e São José. A região apresenta amplitudes de maré de cerca de sete metros, o que ocasiona extensa invasão do continente pelas águas marinhas, com aparecimento de longas faixas de sedimentos lamosos, colonizados então por denso cinturão de mangues (MARTINS-JURAS *et al.*, 1987). A temperatura superficial da água varia muito pouco, sendo a salinidade o único parâmetro hidrográfico com variação sazonal significativa (STRIDE *et al.*, 1992), diretamente relacionada com a precipitação pluvial e o aporte de água fluvial.

Os principais trabalhos sobre a ictiofauna de teleósteos nos estuários maranhenses são: MARTINS-JURAS *et al.*, (1987); MARTINS-JURAS (1989); BATISTA & REGO (1996); CASTRO (1997; 2001); PINHEIRO Jr *et al.*, (2005).

A área de estudo localiza-se na parte nordeste da Ilha de São Luís. Nesta área FEITOSA (1997) analisou a dinâmica dos processos morfogenéticos e, concluiu que as forças naturais são os principais agentes modeladores da paisagem, através de intensos processos de erosão, transporte e deposição de sedimentos, desencadeados pela ação isolada ou conjunta dos agentes oceanográficos, climáticos e hidrodinâmicos.

De acordo com STRIDE (1988) existe cerca de 200 comunidades pesqueiras assentadas no litoral maranhense, e para esse autor a Raposa foi considerada a principal produtora de peixes do Estado do Maranhão. Segundo BATISTA & FABRÉ (2001), essa comunidade conta com uma frota pesqueira de 221 barcos; as principais espécies exploradas são *Macrodon ancylodon*, *Cynoscion acoupa* e *Scomberomorus brasiliensis* (FABRÉ & BATISTA, 1992; 1996).

O presente estudo tem como principal objetivo avaliar o papel do manguezal no ciclo de vida das espécies de teleósteos, com ênfase nos seguintes enfoques:

1. Abordar características de estrutura das associações de peixes teleósteos em um manguezal, enfatizando padrões de abundância, composição e diversidade.

2. Fornecer informações sobre aspectos reprodutivos de espécies de teleósteos em um manguezal.

2. MATERIAL E MÉTODOS.

2.1. Área de estudo.

De acordo com EL-ROBRINI *et al.* (2006) a Zona Costeira do Estado Maranhão – ZCEM possui cinco setores: (i) Golfão Maranhense; (ii) Litoral oriental; (iii) Litoral ocidental; (iv) Baixada maranhense e (v) Parque Estadual Marinho do Parcel Manuel Luís.

No Golfão Maranhense, existe um arquipélago de ilhas, formado pela ilha de São Luis (onde se localiza os municípios de São Luís, São José de Ribamar, Paço do Lumiar e Raposa), Tauá-Mirim, Tauá-Redondo, Guarapirá, do Medo, Duas Irmãs, das Pombinhas e Curupu.

A área de estudo localiza-se na parte nordeste da ilha de São Luis, município da Raposa (02° 25' 22"S e 44° 05' 21"W) (Figura 1), compreendendo um conjunto de canais de marés, inundados durante a preamar (Figura 2). É caracterizada por relevo baixo e uma flora dominante de mangue. O principal aporte de águas fluviais provém da bacia do Rio Paciência, na zona leste da ilha.

2.2. Amostragem.

A amostragem da ictiofauna para a realização deste estudo compreendeu coletas mensais realizadas entre agosto de 1999 e novembro de 2000 (Tabela 1).

O apetrecho de pesca utilizado foi rede de igarapé, também denominada "rede de tapagem" (Figura 3). São aparelhos fixos, dispostos na entrada do igarapé, sustentados por varas de mangue, fixados durante a baixa-mar; a despesca é realizada na baixa-mar seguinte, totalizando um esforço de 12 horas. Este tipo de

apetrecho apresenta um curral ("engano") tendo na sua entrada duas varas, geralmente de mangue, com uma distância de no máximo, 50 cm entre si, com a finalidade de impedir a saída dos animais capturados. O tamanho da malha varia de 1,0 a 2,0 cm entre nós opostos, com o comprimento de 80 a 200 m e altura de 5m, ficando um metro acima da água na preamar. Para utilização, são necessários três pescadores e uma embarcação.

Os peixes capturados para este estudo foram acondicionados no campo em sacos plásticos etiquetados, colocados em caixas de isopor com gelo e transportados ao laboratório, onde foi efetuada a identificação com base em FIGUEIREDO & MENEZES (1980), MENEZES & FIGUEIREDO (1980), MENEZES & FIGUEIREDO (1985), FIGUEIREDO & MENEZES (2000) e FISCHER (1978). Foi selecionada uma sub-amostra de cinco a dez indivíduos de cada espécie, para fixação em formol a 10% e posterior conservação em álcool 70 %, para comparação com as coleções ictiológicas do Museu de Zoologia da USP.

De cada exemplar foram computados os seguintes dados: comprimento total (mm; Ct), peso total (g; Pt), sexo e estágio de maturidade.

O comprimento total dos peixes foi obtido colocando-se cada peixe com seu flanco direito voltado para o ictiômetro e o focinho encostado ao suporte perpendicular da régua. A medida foi tomada da ponta do focinho à extremidade mais longa da nadadeira caudal. Em seguida cada exemplar foi pesado em balança com precisão de 0,01g.

2.3. Análise de estrutura de associações de peixes.

A análise de estrutura de associações de peixes envolve principalmente a avaliação da abundância em número e peso; a ocorrência de espécies, riqueza, diversidade, dominância e equitabilidade.

Neste estudo, a abundância numérica corresponde ao número de indivíduos coletados por captura, e a abundância em peso corresponde ao peso total dos indivíduos capturados na mesma oportunidade.

Para a análise da diversidade de espécies optou-se pelo índice de Simpson (D), pelo fato de atribuir um peso maior às espécies comuns e pelo índice de Shannon (H'), por atribuir um peso maior às espécies raras (KREBS, 1989; ODUM, 1988).

Índice de Simpson (D)

$D = 1 - \sum p_i^2$, onde:

D: diversidade de Simpson;

p_i : proporção do número total de indivíduos correspondendo à espécie i ;

$p_i = n_i/N$;

n_i = numero de indivíduos de espécie i na amostra;

N : número total de indivíduos na amostra;

Índice de Shannon (H')

$H' = -\sum p_i \ln p_i$, onde:

$p_i = n_i/N$.

Para análise de riqueza em espécies que constitui uma medida de importância de diversidade (MAGURRAN, 1988) optou-se pelo índice de Margalef.

$d = \frac{s}{\log N} - 1$, onde:

$\log N$

d = riqueza;

s = numero de espécies;

N = número de indivíduos

Um segundo componente importante da diversidade é a uniformidade, ou equitabilidade, na repartição de indivíduos entre as espécies, que corresponde à diversidade máxima possível para uma dada quantidade de indivíduos N no total de s espécies existentes; quando os N indivíduos estão distribuídos tão igualmente quanto possível entre as s espécies, isto é, quando cada $n_i = N/s$ (BROWER *et al.*, 1997).

Equitabilidade de Simpson.

$E_s = \frac{D}{D_{\max}}$, onde:

$D_{\max}$

E_s = Equitabilidade.

$D_{\max} = s (N - 1/N - s)$, onde:

$D_{\max}$ = diversidade máxima;

s = número de espécies;

N = número de indivíduos;

Equitabilidade de Shannon.

$H'_{\max} = \log s$, onde:

$H'_{\max}$ = diversidade máxima;

s = número de espécies

Para verificar a presença de diferenças entre os índices computados para cada amostra e a sazonalidade foi usado o teste de Mann-Whitney (VANZOLINI, 1993).

A constância, uma frequência de ocorrência de espécies, foi observada baseada na proporção entre o número total de amostras onde ocorreu uma dada espécie e o número total de amostra (DAJOZ, 1978).

Para a análise da frequência de ocorrência, a constância das espécies capturadas no Mangue da Raposa, baseada na proporção entre amostras obtidas, estabeleceu-se a seguinte nomenclatura:

Constantes - espécies (ou famílias) presentes entre 50 a 100 % das amostras;

Moderadas - espécies (ou famílias) presentes entre 20 a 49 % das amostras;

Pouco constantes - espécies (ou famílias) presentes entre 10 a 19 % das amostras;

Raras - espécies (ou famílias) presentes em menos de 10 % das amostras.

2.4. Similaridade da ictiofauna.

Com a finalidade de verificar a semelhança entre as amostras e possíveis relações entre as espécies, e entre as espécies e o ambiente, foram utilizadas técnicas de análise multivariadas, de agrupamentos ("cluster"), usando dados binários de presença e ausência de espécies.

Tanto para a associação entre as espécies, como para entre as espécies e o ambiente, o método utilizado foi pela variância mínima, método de Ward utilizado como critério de agrupamento (ROMESBURG, 1984). A distância euclidiana quadrada foi usada como coeficiente de associação.

As técnicas usadas de classificação numérica foram do tipo análise de agrupamento, com base em duas matrizes de presença e ausência, em relação às amostras, com 16 colunas e 63 linhas e, em relação às espécies com 63 colunas e 16 linhas.

2.5. Composição das populações.

As espécies capturadas neste estudo foram selecionadas para análise da

composição de suas populações de acordo com os critérios de abundância numérica, ou seja, mais de 60 indivíduos capturados ao longo do período de coleta, e critérios de frequência de ocorrência, ou seja, frequentes em mais de 50% das amostras (Tabela 2 e 3). Foram elas: *Cetengraulis edentulus*, *Sciades herzbergii*, *Arius* sp., *Cathorops spixii*, *Cathorops* sp., *Pseudauchenipterus nodosus*, *Batrachoides surinamensis*, *Anableps anableps*, *Rypticus randalli*, *Oligoplites saurus*, *Diapterus auratus*, *Eucinostomus argenteus*, *Genyatremus luteus*, *Cynoscion acoupa*, *Cynoscion leiarchus*, *Micropogonias furnieri*, *Stellifer naso*, *Mugil curema*, *Mugil gaimardianus*, *Mugil incilis*, *Trichiurus lepturus*, *Trinectes* sp., *Colomesus psittacus* e *Sphoeroides testudineus*.

2.5.1. Distribuição de frequência por classe de comprimento.

Para cada espécie selecionada os dados de comprimento total foram agrupados por classes de comprimento total, considerando todo o período de coleta.

2.5.2. Distribuição de frequência por mês.

Para cada espécie selecionada foi computado o número de indivíduos coletados por mês, considerando todo o período de estudo.

2.6. Identificação do sexo e estádios de maturidade gonadal.

Para o estudo das proporções de machos e de fêmeas e identificação dos estádios de maturidade gonadal das espécies coletadas, alguns cuidados foram tomados: foi evitado o manuseio de exemplares que tivessem passado por processo de congelamento e descongelamento; procedeu-se à identificação do sexo e estágio de maturidade o mais rapidamente possível após a coleta.

Tais cuidados se tornam necessários porque, tanto para a identificação do sexo como na classificação dos estágios de maturidade gonadal, a análise está baseada em características tais como cor, forma, vascularização superficial, flacidez e tamanho da gônada em relação à cavidade abdominal. Essas características são facilmente mal apreciadas devido à lise dos tecidos, ocorrida após a morte.

A cavidade abdominal de cada peixe, com exceção dos pleuronectiformes, foi exposta, através de uma incisão na região do poro genital em direção à cabeça, para observação do sexo e estágio de maturidade gonadal.

A identificação do sexo e estádios de maturidade gonadal dos exemplares das

espécies coletadas foi feita através da inspeção visual das gônadas, comparando seus aspectos com as escalas propostas por VAZZOLER (1981; 1996) e DIAS *et al.* (1998), adaptadas às condições do estudo.

Ovários

Estádio A

Imaturo - filiformes translúcidos de tamanho reduzido, próximos à coluna vertebral;

Estádio B

Em maturação - podem ocupar de um terço a dois terços da cavidade celomática, há presença de rede capilar; já é possível observar contra a luz, grânulos opacos que correspondem aos ovócitos;

Estádio C

Maduros - apresentam-se túrgidos, podendo ocupar praticamente toda a cavidade celomática, maior frequência de grânulos translúcidos e/ou opacos, a vascularização varia desde bem intensa a quase imperceptível;

Estádio D

Desovantes - flácidos, ainda extensos mas menos volumosos e com aspecto hemorrágico, ocupando menos da metade da cavidade celomática.

Testículos

Estádio A

Imaturo - reduzidos a filamentos próximos à coluna vertebral;

Estádio B

Em maturação - arredondados ou lobulados, podendo apresentar duas ou três vesículas; sob pressão, a membrana se rompe eliminando esperma líquido viscoso;

Estádio C

Maduros - túrgidos, esbranquiçados ou amarelados, ocupam grande parte da cavidade celomática e, sob pressão, a membrana se rompe eliminando esperma líquido menos viscoso;

Estádio D

Esgotados - flácidos, aspecto hemorrágico, ocupam menos da metade do volume da cavidade celomática e sob pressão a membrana não se rompe.

2.6.1. Proporção sexual.

A proporção sexual das populações é a frequência relativa de machos e

fêmeas por classe de comprimento e por mês. A Tabela 4 mostra o número de indivíduos para cada espécie, por sexo e por mês.

Para testar se havia predomínio significativo de machos ou de fêmeas, foi aplicado o teste X^2 para cada espécie, tomada como hipótese nula a proporção 1:1 (ZAR, 1999).

2.6.2. Distribuição de frequência de indivíduos por estádios de maturidade.

Para esta análise, foram consideradas as espécies cujas gônadas foram observadas durante todo o período de estudo.

A Tabela 5 mostra o número de indivíduos em cada estágio de maturidade por mês, para cada espécie. A partir desses dados pode-se verificar nas diferentes espécies em que fase ou fases de sua vida elas ocorreram no sistema manguezal.

2.7. Estimativa do L_{50} e do L_{100} .

O comprimento de início da primeira maturação gonadal (L_{50}) corresponde ao comprimento a partir do qual 50% dos indivíduos da população estão aptos a participar do processo reprodutivo e o L_{100} é o comprimento a partir do qual todos os indivíduos estão aptos a se reproduzir.

A estimativa do comprimento médio de início da primeira maturação gonadal foi obtida a partir dos dados sobre os estádios de maturidade gonadal presentes na Tabela 6 e comprimento total dos exemplares das espécies analisadas. Então, foram considerados jovens os indivíduos identificados no estágio A, e adultos nos estádios B, C e D.

As espécies selecionadas para este estudo obedeceram aos seguintes critérios eliminatórios: 1º frequência de indivíduos jovens e adultos; 2º uma amostra de no mínimo 30 indivíduos, incluindo jovens e adultos; e 3º ter mais de 5 indivíduos jovens e 5 indivíduos adultos.

As frequências relativas de jovens e adultos por classe de comprimento foram lançadas em gráficos para cada espécie selecionada. O ajuste dos pontos foi feito através do modelo logístico, de acordo com PUZZI *et al.* (1985a; b).

$$fr = 1 - e^{-aCt^b}$$

f_r = frequência relativa de indivíduos adultos em cada classe de comprimento;

e = base do logaritmo natural;

C_t = comprimento total médio da classe;

a e b = parâmetros estimados.

Os coeficientes a e b da expressão foram estimados pelo método dos mínimos quadrados, obtidos a partir da regressão entre a frequência de adultos em cada classe de comprimento e comprimento total para cada espécie (Tabela 7).

Procedeu-se à transformação logarítmica dos dados empíricos, com o objetivo de avaliar se há relação alométrica entre as variáveis envolvidas, conforme a expressão:

$$\ln[-\ln(1 - f_r)] = \ln a + b \ln C_t$$

2.8. Fator de condição.

A finalidade da análise do fator de condição neste estudo foi observar se as variações observadas estavam relacionadas com o ciclo de desenvolvimento gonadal das espécies presentes no sistema manguezal.

A partir dos dados de comprimento total e peso total foi calculado o fator de condição individual para cada espécie por estágio de maturidade, pela seguinte expressão:

$$K = \frac{P_t}{C_t^b} \cdot 10^5, \text{ onde:}$$

K = Fator de condição;

P_t = Peso total (g);

C_t = Comprimento total (mm);

b = coeficiente angular de regressão entre P_t/C_t .

Para a análise da variação do fator de condição em relação ao comprimento, os valores de K obtidos individualmente e para cada estágio de maturidade foram plotados em gráficos para cada espécie.

3. RESULTADOS.

3.1 Dados ambientais.

Durante o período de coleta, de acordo com os dados obtidos no Banco de dados do Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC/INPE, 2009), a pluviosidade média mensal variou de 0 a 538,3 mm (novembro de 2000 e março de 2000, respectivamente). A Figura 4 mostra a variação média mensal da pluviosidade durante os meses de amostragem.

Neste estudo durante o período de coleta, a estação seca ocorreu entre agosto e novembro de 1999 e entre agosto e novembro de 2000, quando a pluviosidade média mensal variou de zero a 58,5 mm e, a estação chuvosa entre dezembro de 1999 e julho de 2000, quando a pluviosidade média mensal variou de 151,0 a 538,3 mm.

Nos dias em que ocorreram as coletas, a diferença entre a preamar e baixa mar variou entre 2,4 m em março de 2000 (menor), e 6,9 m em novembro de 1999 (maior), conforme mostra a Tabela 1.

3.2 Características gerais da composição da associação de peixes.

Foram coletados 10.824 indivíduos, compreendendo 63 espécies distribuídas em 27 famílias. A Tabela 2 mostra a lista de peixes coletados no mangue da Raposa, acompanhados dos nomes vulgares locais; os nomes de ordens e famílias seguem a ordenação proposta por NELSON (1994).

A Tabela 3 mostra o número mensal de indivíduos por espécie capturados no mangue da Raposa. *Oligoplites saurus*, *Micropogonias furnieri*, *Genyatremus luteus*, *Mugil curema* e *Colomesus psittacus* ocorreram praticamente em todo o período de coleta.

As famílias Ariidae, Haemulidae e Sciaenidae tiveram representantes em todos os meses de coleta, enquanto as famílias Clupeidae, Ophichthidae e Atherinopsidae tiveram cada uma, um representante durante os meses de coleta (Tabela 8).

Considerando o número de espécies, a família Sciaenidae foi a mais importante com dez espécies; seguida de Carangidae, com seis espécies; Ariidae, Haemulidae e Gerreidae com quatro espécies; Engraulidae, Lutjanidae, Mugilidae e Tetraodontidae, com três espécies; Batrachoididae Centropomidae, Serranidae, Paralichthyidae e Achiridae com duas espécies; as treze famílias restantes contribuíram com uma espécie cada, conforme mostra a Tabela 8.

3.3. Análise da estrutura da associação de peixes.

3.3.1. Abundância.

Mugil curema foi a espécie mais capturada em número durante todo o período de coleta, representando cerca de 23 % do total capturado, seguida por *Mugil gaimardianus*, com menos de 10% da captura total.

As espécies *Arius* sp., *Cathorops spixii*, *Oligoplites saurus*, *Micropogonias furnieri* e *Mugil gaimardianus* representaram entre 5 a 10% da captura total.

Quatorze espécies (*Cetengraulis edentulus*, *Sciades herzbergii*, *Cathorops* sp., *Pseudauchenipterus nodosus*, *Diapterus auratus*, *Eucinostomus argenteus*, *Genyatremus luteus*, *Cynoscion acoupa*, *Cynoscion leiarchus*, *Stellifer naso*, *Mugil incilis*, *Trinectes* sp., *Colomesus psittacus* e *Sphoeroides testudineus*) representaram entre 1 a 5% do número da captura total (Tabela 9).

Mugil curema foi também a espécie mais abundante em peso durante o período de coleta, seguida novamente por *Mugil gaimardianus*, com menos de 10% em peso da captura total.

Vinte espécies (*Cetengraulis edentulus*, *Gymnothorax funebris*, *Sciades herzbergii*, *Arius* sp., *Cathorops spixii*, *Cathorops* sp., *Pseudauchenipterus nodosus*, *Batrachoides surinamensis*, *Anableps anableps*, *Oligoplites saurus*,

Diapterus auratus, *Eucinostomus argenteus*, *Genyatremus luteus*, *Cynoscion acoupa*, *Cynoscion leiarchus*, *Micropogonias furnieri*, *Stellifer nasu*, *Mugil incilis*, *Trinectes* sp., e *Sphoeroides testudineus*) representaram de 1 a 5% do peso da captura total, cada uma das espécies. As demais espécies representaram menos que 1% da captura total (Tabela 9).

Mugilidae foi a família mais abundante em número durante o período de coleta, representando 35% do total de indivíduos capturados.

A família Ariidae foi a segunda mais abundante em número de indivíduos, representando 17%, seguida pela família Sciaenidae que representou 15%, enquanto Carangidae, Gerreidae e Tetraodontidae representaram entre 5 a 10% do número de indivíduos da captura total.

Quatro famílias (Engraulidae, Auchenipteridae, Haemulidae e Achiridae) contribuíram com 1 a 5% do número de indivíduos da captura total, enquanto as demais famílias representaram menos que 1% do número de indivíduos (Tabela 10).

Mugilidae também foi a família mais abundante em peso, com 33% da captura total, seguida pelas famílias Ariidae com 12%; Sciaenidae e Tetraodontidae com 11% e Trichiuridae com 6%.

Nove famílias (Engraulidae, Muraenidae, Auchenipteridae, Batrachoididae, Anablepidae, Carangidae, Gerreidae, Haemulidae e Achiridae) tiveram representantes com 1 a 5%, cada uma delas, da captura total em peso. Nas demais famílias, seus representantes contribuíram com menos de 1% da captura total (Tabela 10).

3.3.2. Diversidade.

A Tabela 11 mostra os valores mensais dos índices de riqueza de Margalef, diversidade de Simpson (D), diversidade de Shannon (H'), equitabilidade de Simpson (Es) e equitabilidade de Shannon (Es').

Através da aplicação do teste não paramétrico de Mann-Whitney, não houve diferença significativa entre os índices riqueza de Margalef, de diversidade de Simpson, de diversidade de Shannon, equitabilidade de Simpson e equitabilidade de Shannon quando comparadas as estações seca e chuvosa.

A Figura 5 demonstra o padrão de coincidência entre a diversidade e uniformidade de Simpson durante todos os meses de coleta; a Figura 6 mostra o padrão de coincidência entre os índices de diversidade e uniformidade de Shannon.

3.3.3. Frequência de ocorrência.

Genyatremus luteus foi a espécie mais freqüente, correspondendo a 95% das amostras. Em segundo lugar estiveram as espécies *Micropogonias furnieri*, *Stellifer naso*, *Mugil curema* e *Colomesus psittacus*, cada uma delas presente em 88% das amostras.

Das sessenta e três espécies coletadas no Mangue da Raposa, dezenove foram consideradas "constantes", incluindo as citadas acima; quatorze, "moderadas"; dezenove, "pouco constantes" e onze, "raras" (Tabela 12).

As famílias Ariidae, Haemulidae e Sciaenidae foram as famílias mais frequentes, tendo cada uma delas representantes em 100% das amostras obtidas.

Das vinte e sete famílias coletadas no Mangue da Raposa, quatorze foram consideradas "constantes", incluindo as citadas acima; cinco, "moderadas"; cinco, "pouco constante" e três "raras", conforme mostra a Tabela 13.

3.4. Similaridade da ictiofauna.

3.4.1. Espécies.

A análise de agrupamento dos dados pluviométricos, com base na matriz de presença e ausência, durante o período de coleta, permite identificar dois grupos distintos no nível de corte de 60% de dissimilaridade (Figura 7).

O primeiro grupo correspondeu a duas amostras nos meses em que a pluviosidade média foi zero, o que engloba 12,5% das amostras; o segundo grupo corresponde a quatorze amostras restantes, nas quais ocorreu presença de chuva, englobando 87,5% das amostras. Pode-se então supor que o padrão de associação da ictiofauna subequatorial do Mangue da Raposa obedeça a um gradiente em relação à coluna d'água e não necessariamente sazonal, considerando que no segundo grupo e os subgrupos formados não estabeleceram nenhum padrão ao qual possa se atribuir a sazonalidade.

3.4.2. Análise entre espécies.

A análise de agrupamento entre espécies, considerando todas as espécies obtidas com base na matriz de presença e ausência, durante o período de coleta, permite identificar dois grupos distintos no nível de corte de trinta por cento de dissimilaridade (Figura 8).

O primeiro grupo reuniu vinte e duas espécies, das quais compreendiam

dezenove espécies foram constantes no sistema e as outras três consideradas moderadas; enquanto o segundo compreendeu quarenta uma espécies que não tiveram constância no sistema.

Este dendrograma (Figura 8) não nos permite inferir que as espécies foram agrupadas em função da sazonalidade, estação seca ou chuvosa.

As espécies *Rypticus randalli* e *Trichiurus lepturus* que só ocorreram na estação seca encontram-se no agrupamento 1. *Lutjanus synagris*, que só ocorreu na estação chuvosa, encontra-se no agrupamento 2.

3.5. Distribuição em comprimento e temporal das populações.

3.5.1. Distribuição em comprimento das populações.

Cetengraulis edentulus foi a oitava espécie mais capturada, os exemplares apresentaram amplitude de comprimento variando de 100 a 153 mm, uma média de 126,45 mm e desvio padrão de 7,85 (Tabela 14).

A Figura 9A apresenta distribuição de frequências absolutas de indivíduos por classes de comprimento; nela é possível verificar uma moda distinta na classe de comprimento 130 mm.

Sciades herzbergii: os exemplares apresentaram amplitude de comprimento de 100 a 406 mm, sendo a média de 167, 32 mm e desvio padrão de 44,41 (Tabela 14).

A Figura 9B apresenta a distribuição de frequências absolutas de indivíduos por classes de comprimento; nela é possível verificar uma moda distinta na classe de comprimento 125 mm.

Arius sp. foi a quarta espécie mais capturada durante o período de coleta. Os exemplares apresentaram amplitude de comprimento variando de 113 a 202 mm, sendo a média de 152,52 mm e desvio padrão de 34,11 (Tabela 14).

A Figura 9C apresenta a distribuição de frequências absolutas de indivíduos por classes de comprimento: essa figura revela uma moda distinta na classe de comprimento 135 mm.

Cathorops spixii foi a terceira espécie mais capturada durante o período de coleta, apesar de ter ocorrido apenas em quatro meses de coleta; os exemplares apresentaram amplitude de comprimento variando de 94 a 192 mm, sendo a média de 121,09 mm e desvio padrão de 12,18 (Tabela 14).

A Figura 10A apresenta a distribuição de frequências absolutas de indivíduos

por classes de comprimento; essa figura revela uma moda distinta na classe de comprimento 114 mm.

Cathorops sp.: os exemplares apresentaram amplitude de comprimento variando de 113 a 202 mm, sendo a média de 153,28 mm e desvio padrão de 19,01 (Tabela 14).

A Figura 10B apresenta a distribuição de frequências absolutas de indivíduos por classes de comprimento. E essa figura revela uma moda na classe de comprimento 140 mm.

Pseudauchenipterus nodosus: os exemplares apresentaram amplitude de comprimento de 89 a 188 mm, sendo a média de 131,09 mm e desvio padrão de 16,84 conforme mostra a Tabela 14.

A Figura 10C apresenta a distribuição de frequências absolutas de indivíduos por classes de comprimento; essa figura revela uma moda classe de comprimento 128 mm.

Batrachoides surinamensis: os exemplares apresentaram amplitude de comprimento de 151 a 434 mm, sendo a média de 299,77 mm e desvio padrão de 58,23 conforme mostra a Tabela 14.

A Figura 11A apresenta a distribuição de frequências absolutas de indivíduos por classes de comprimento; essa figura revela duas modas distintas nas classes de comprimento 258 e 324 mm.

Anableps anableps: os exemplares apresentaram amplitude de comprimento de 84 a 192 mm, sendo a média de 202,83 mm e desvio padrão de 33,88 (Tabela 14).

A Figura 11B apresenta a distribuição de frequências absolutas de indivíduos por classes de comprimento; essa figura revela uma moda na classe de comprimento 178 mm e duas modas contínuas 224 e 236.

Rypticus randalli: os exemplares apresentaram amplitude de comprimento de 106 a 172 mm, com média de 132,75 mm e desvio padrão de 12,95 (Tabela 14).

A Figura 11C apresenta a distribuição de frequências absolutas de indivíduos por classes de comprimento; essa figura revela uma moda distinta na classe de comprimento 130 mm.

Oligoplites saurus: os exemplares apresentaram amplitude de comprimento de 84 a 240 mm, com a média de 153,02 mm e desvio padrão de 23,48 (Tabela 14).

A Figura 12A apresenta a distribuição de frequências absolutas de indivíduos por classes de comprimento; essa figura revela uma moda distinta na classe de

comprimento 140 mm.

Diapterus auratus: os exemplares apresentaram amplitude de comprimento variando de 70 a 178 mm, com média de 100,69 mm e desvio padrão de 13,70 (Tabela 14).

A Figura 12B apresenta a distribuição de frequências absolutas de indivíduos por classes de comprimento; essa figura revela uma moda distinta na classe de comprimento 94 mm.

Eucinostomus argenteus: os exemplares apresentaram amplitude de comprimento de 79 a 134 mm, com média de 109,9 mm e desvio padrão de 9,51 (Tabela 14).

A Figura 12C apresenta a distribuição de frequências absolutas de indivíduos por comprimento; essa figura revela uma moda distinta na classe de comprimento 110 mm.

Genyatremus luteus: os exemplares apresentaram amplitude de comprimento de 56 a 206 mm, com média de 117,08 mm e desvio padrão de 19,85 (Tabela 14).

A Figura 13A apresenta a distribuição de frequências absolutas de indivíduos por classes de comprimento; essa figura revela uma moda distinta na classe de comprimento 108 mm.

Cynoscion acoupa: os exemplares apresentaram amplitude de comprimento de 103 a 346 mm, com média de 189,04mm e desvio padrão de 36,26 (Tabela 14).

A Figura 13B apresenta a distribuição de frequências absolutas de indivíduos por classes de comprimento; essa figura revela duas modas distintas não contínuas: 160 e 200 mm.

Cynoscion leiarchus: os exemplares apresentaram amplitude de comprimento de 111 a 379 mm, com média de 166,3 mm e desvio padrão de 47,96 (Tabela 14).

A Figura 13C apresenta a distribuição de frequências absolutas de indivíduos por classes de comprimento; essa figura revela uma moda distinta na classe de comprimento 125 mm.

Micropogonias furnieri foi a sexta espécie mais capturada. Os exemplares apresentaram amplitude de comprimento de 94 a 223 mm, com média de 136,09 mm e desvio padrão de 24,06 (Tabela 14).

A Figura 14A apresenta a distribuição de frequências absolutas de indivíduos por classes de comprimento. Essa figura revela uma moda distinta na classe de comprimento 114 mm.

Stellifer naso: os exemplares apresentaram amplitude de comprimento de 101 a 196 mm, com média de 132,35 mm e desvio padrão de 12,79 (Tabela 14).

A Figura 14B apresenta a distribuição das frequências absolutas de indivíduos por classes de comprimento, essa figura revela uma moda na classe de comprimento 131 mm.

Mugil curema foi a espécie mais capturada. Os exemplares apresentaram grande amplitude de comprimento de 87 a 271 mm, com média de 154,47 mm e desvio padrão de 23,83 (Tabela 14).

A análise de distribuição de frequências absolutas de indivíduos por classes de comprimento apresentou uma distribuição normal com uma moda bem distinta na classe de 150 mm (Fig. 14C).

Mugil gaimardianus foi a segunda espécie mais capturada. Os exemplares apresentaram grande amplitude de comprimento de 91 a 243 mm, com média de 153,49 mm e desvio padrão de 24,19 (Tabela 14).

A análise de distribuição de frequências absolutas de indivíduos por classes de comprimento apresentou também uma distribuição normal com uma moda bem distinta na classe de 162 mm (Fig. 15A).

Mugil incilis: os exemplares apresentaram amplitude de comprimento de 101 a 294 mm, com média de 146 mm e desvio padrão de 20,52 (Tabela 14).

A Figura 15B apresenta a distribuição de frequências absolutas de indivíduos por classes de comprimento; essa figura revela uma moda distinta na classe de comprimento 130 mm.

Trichiurus lepturus: os exemplares apresentaram amplitude de comprimento de 405 a 955 mm, com média de 691,77 mm e desvio padrão de 107,52 (Tabela 14).

A Figura 15C apresenta a distribuição das frequências absolutas de indivíduos por classes de comprimento. Essa figura revela uma moda distinta na classe de comprimento 750 mm.

Trinectes sp.: os exemplares apresentaram amplitude de comprimento variando de 69 a 310 mm, com média de 136,90 mm e desvio padrão de 50 (Tabela 14).

A Figuras 16A apresenta a distribuição das frequências absolutas de indivíduos por classes de comprimento. Essa figura revela uma moda distinta na classe de

comprimento 100 mm.

Colomesus psittacus: os exemplares apresentaram amplitude de comprimento de 74 a 276 mm, com média de 141,51 mm e desvio padrão de 38,01 (Tabela 14).

A Figura 16B apresenta a distribuição de frequências absolutas de indivíduos por classes de comprimento. Essa figura revela uma moda distinta na classe de comprimento 107 mm.

Sphoeroides testudineus: os exemplares apresentaram amplitude de comprimento de 94 a 192 mm, com média de 138,12 mm e desvio padrão de 21,41 (Tabela 14).

A Figura 16C apresenta a distribuição de frequências absolutas de indivíduos por classes de comprimento. Essa figura revela uma moda distinta na classe de comprimento 130 mm.

3.5.2. Distribuição temporal das populações.

A análise de distribuição de frequências absolutas nos diferentes meses de coleta para *Cetengraulis edentulus*, mostrou que a espécie teve uma frequência maior no mês de outubro, que corresponde à estação seca na região (Figura 17A).

Sciades herzbergii: a análise de distribuição de frequências absolutas de indivíduos nos diferentes meses de coleta, conforme a Figura 17B. Essa figura revela que a espécie teve uma frequência de indivíduos maior em dois meses de coleta: setembro do primeiro ano e outubro do segundo ano de coleta, que são meses de estação seca na região.

Arius sp.: a Figura 17C mostra um pico na frequência de indivíduos nos meses de janeiro e setembro, que representaram meses de transição entre as estações seca e chuvosa.

Cathorops spixii: a Figura 18A revela dois picos distintos de frequências de indivíduos, em fevereiro e agosto, início das estações chuvosa e seca, respectivamente.

Cathorops sp.: a Figura 18B revela que a espécie teve maior frequência no mês de outubro, estação seca.

Pseudauchenipterus nodosus: a Figura 18C revela que a espécie teve maior frequência no mês de outubro do segundo ano de coleta, estação seca.

Batrachoides surinamensis: a Figura 19A revela que a espécie teve vários picos de aumento de frequências, principalmente nos meses de fevereiro e junho

que correspondem a meses de transição entre a estação chuvosa e a estação seca, respectivamente.

Anableps anableps: a Figura 19B revela que a espécie teve maior frequência em setembro do primeiro ano, estação seca.

Rypticus randalli: a distribuição dos indivíduos ao longo do período de coleta se deu sempre nos meses que correspondem a estação seca, tendo uma maior frequência no mês de setembro, conforme mostra a Figura 19C.

Oligoplites saurus: a distribuição dos indivíduos ao longo do período de coletas, foi praticamente homogênea, tendo uma frequência expressiva no mês de agosto do primeiro ano de coleta, conforme mostra a Figura 20A.

Diapterus auratus: a Figura 20B revela que houve uma maior frequência de indivíduos no mês de janeiro, estação chuvosa.

Eucinostomus argenteus: a Figura 20C revela que houve uma maior frequência de indivíduos no mês de novembro, estação seca.

Genyatremus luteus: a Figura 21A revela uma distribuição homogênea em praticamente todos os meses amostrados, tendo uma moda diferenciada discretamente no mês de janeiro.

Cynoscion acoupa: na Figura 21B pode-se observar que a frequência de indivíduos foi homogênea durante os meses amostrados, tendo uma moda diferenciada no mês de agosto do segundo ano de coleta.

Cynoscion leiarchus: a Figura 21C revela que a frequência de indivíduos foi homogênea, tendo uma moda diferenciada no mês de outubro do segundo ano de coleta.

Micropogonias furnieri: a Figura 22A mostra uma frequência maior de indivíduos no mês de fevereiro.

Stellifer naso: a Figura 22B revela uma frequência maior de indivíduos nos meses de novembro do primeiro ano de coleta e setembro do segundo ano de coleta.

Mugil curema: a Figura 22C apresenta a distribuição de frequências absolutas de indivíduos ao longo do período de coleta, onde é possível observar uma moda distinta no mês de novembro do segundo ano de coleta.

Mugil gaimardianus: a Figura 23A apresenta a distribuição de frequências absolutas de indivíduos durante o período de coleta, onde é possível verificar uma distribuição de frequência heterogênea durante os meses amostrados, com uma frequência maior no mês de julho que corresponde à transição da estação chuvosa e

seca.

Mugil incilis: a Figura 23B mostra uma moda expressiva em janeiro (estação chuvosa), época que os pescadores locais chamam de "urichocada".

Trichiurus lepturus: a Figura 23C mostra uma maior frequência de indivíduos no mês de janeiro.

Trinectes sp.: a distribuição ao longo do período de coleta mostra uma moda distinta no mês de janeiro, conforme mostra a Figura 24A.

Colomesus psittacus: a Figura 24B mostra que a frequência de indivíduos foi homogênea sendo um pouco maior no mês de agosto do segundo ano de coleta.

Sphoeroides testudineus: a Figura 24C mostra que houve uma frequência maior no mês de novembro do segundo ano de coleta.

3. 6. Proporção sexual.

Um total de 1914 exemplares de 38 espécies puderam ser classificados quanto ao sexo, menos de vinte por cento do total capturado; por medida de segurança essa classificação só foi adotada quando as gônadas foram efetivamente visualizadas.

A hipótese de igualdade das proporções de machos e de fêmeas testada pelo teste do qui-quadrado ao nível de significância de 0,05 foi aceita para as seguintes espécies: *Gymnothorax funebri*, *Arius herzbergii*, *Arius* sp, *Cathorops* sp, *Pseudauchenipterus nodosus*, *Strongylura marina*, *Lutjanus synagris*, *Eucinostomus argenteus*, *Conodon nobilis*, *Pomadasy corvinaeformis*, *Cynoscion leiarchus*, *Micropogonias furnieri*, *Bairdiella ronchus*, *Stellifer* sp, *Mugil curema*, *Mugil gaimardianus*, *Mugil incilis*, *Polydactylus oligodon* e *Colomesus psittacus*.

A hipótese de igualdade das proporções de machos e fêmeas foi rejeitada para as seguintes espécies: *Batrachoides surinamensis*, *Anableps anableps*, *Rypticus randalli*, *Genyatremus luteus*, *Cynoscion acoupa*, *Stellifer naso*, *Trichiurus lepturus*, *Trinectes* sp., e *Sphoeroides testudineus*.

Das espécies *Anchoa* sp, *Elops saurus*, *Cathorops spixii*, *Centropomus parallelus*, *Lutjanus jocu*, *Isopisthus parvipinnis*, *Polydactylus oligodon*, *Achirus* sp., *Symphurus diomedeanus*, só foram observados indivíduos fêmeas, enquanto as espécies *Thalassophryne nattereri* e *Paralichthys* sp. só foram observados machos;

por esta razão não foi testada a hipótese.

A Tabela 15 mostra as frequências absolutas e frequências relativas de machos e fêmeas das espécies analisadas e os respectivos valores de X^2 .

3.6.1. Distribuição em comprimento das populações por sexo.

Para a espécie *Cathorops* sp. houve predominância de fêmeas tanto nas classes de comprimento maiores, como nas classes de comprimento menores, nas classes intermediárias a frequência relativa de machos e fêmeas mostrou uma tendência à igualdade, principalmente nas classes de comprimento de 144 a 176 mm (Figura 25A). A Tabela 16 mostra a frequência absoluta (N) e a frequência relativa (%) de machos e fêmeas por classe de comprimento.

Para a espécie *Batrachoides surinamensis* houve predomínio de fêmeas em todas as classes de comprimento (Figura 25B). A Tabela 17 mostra a frequência absoluta (N) e a frequência relativa (%) de machos e fêmeas por classe de comprimento.

Genyatremus luteus: os dados só permitem afirmar que houve predomínio de fêmeas nas classes de comprimento menores, onde houve maior número de indivíduos capturados (Figura 25C). A Tabela 18 mostra a frequência absoluta (N) e a frequência relativa (%) de machos e fêmeas por classe de comprimento.

Stellifer naso: o maior número de indivíduos capturados foram nas classes de comprimento entre 121 a 156 mm. Nas classes de comprimento 121 e 149 mm a frequência relativa de machos e fêmeas mostrou uma tendência à igualdade, enquanto que nas classes de comprimento entre 128 a 142 mm houve um predomínio de fêmeas. (Figura 26A). A Tabela 19 mostra a frequência absoluta (N) e a frequência relativa (%) de machos e fêmeas por classe de comprimento.

Para a espécie *Mugil curema* não houve predomínio na frequência relativa de machos ou de fêmeas na maioria das classes de comprimento (Figura 26B). A Tabela 20 mostra a frequência absoluta (N) e a frequência relativa (%) de machos e fêmeas por classe de comprimento.

Na espécie *Mugil gaimardianus*, também não houve predomínio na frequência relativa de machos ou de fêmeas na maioria das classes de comprimento (Figura 26C). A Tabela 21 mostra a frequência absoluta (N) e a frequência relativa (%) de machos e fêmeas por classe de comprimento.

Trichiurus lepturus: mostrou um predomínio na frequência relativa de

fêmeas praticamente em todas as classes de comprimento, com exceção das classes de comprimento 490, 570 e 810 mm a frequência relativa de machos e fêmeas mostrou uma tendência à igualdade (Figura 27A). A Tabela 22 mostra a frequência absoluta (N) e a frequência relativa (%) de machos e fêmeas por classe de comprimento.

Colomesus psittacus: o maior número de indivíduos capturados foi entre as classes de comprimento de 86 a 214 mm, neste intervalo houve uma tendência à igualdade da frequência relativa de machos e fêmeas com exceção da classe de comprimento de 150 mm onde houve predomínio na frequência relativa de machos, enquanto que na classe de comprimento de 166 mm foi maior de fêmeas (Figura 27B). A Tabela 23 mostra a frequência absoluta (N) e a frequência relativa (%) de machos e fêmeas por classe de comprimento.

Para a espécie *Sphoeroides testudineus* a frequência relativa de machos e fêmeas mostrou uma tendência à igualdade na classe de comprimento de 160 mm, as demais classes de comprimento a frequência relativa de fêmeas foi maior, com exceção nas classes de comprimento 110 e 200 mm, que houve predomínio de machos (Figura 27C). A Tabela 24 mostra a frequência absoluta (N) e a frequência relativa (%) de machos e fêmeas por classe de comprimento.

3.6.2. Distribuição temporal das populações por sexo.

Em *Cathorops* sp. a variação temporal revelou predomínio na frequência relativa de fêmeas na maioria dos meses nos quais esta espécie ocorreu, com exceção de julho onde houve uma tendência de igualdade na frequência relativa de machos e fêmeas (Figura 28A).

Para *Batrachoides surinamensis* a frequência relativa de fêmeas foi maior durante os meses nos quais esta espécie foi capturada, com exceção de abril (Figura 28B).

Para *Genyatremus luteus* a análise da variação temporal identificou predomínio na frequência relativa de fêmeas em todos os meses em que a espécie foi capturada, com exceção de janeiro (Figura 28C).

Em *Stellifer naso* a variação temporal mostrou predomínio da frequência relativa de fêmeas nos meses de março, abril, maio e outubro do segundo ano de coleta; e nos meses de agosto e setembro do segundo ano de coleta a frequência relativa de machos e fêmeas tendeu a se igualar (Figura 29A).

Para *Mugil curema* a análise da variação temporal não mostrou predomínio na proporção de machos ou de fêmeas na maioria dos meses de coleta, com exceção do mês de novembro do segundo ano de coleta, quando ocorreu predomínio de machos e outubro do primeiro ano de coleta, quando ocorreu predomínio de fêmeas (Figura 29 B).

Em *Mugil gaimardianus* a variação temporal mostrou ocorrer um predomínio na frequência relativa de fêmeas nos meses de janeiro e março, maior frequência relativa de machos no mês junho, e uma tendência a igualar nos meses de dezembro do primeiro ano de coleta, abril e outubro do segundo ano de coleta (Figura 29C).

Para *Trichiurus lepturus* a análise da variação temporal mostrou um predomínio na frequência relativa de fêmeas em todos os meses em que a espécie esteve presente, com exceção do mês de outubro do primeiro ano de coleta, no qual a frequência relativa de machos e fêmeas foi igual (Figura 30A).

Em *Colomesus psittacus* a frequência relativa de machos foi maior nos meses de julho e novembro do segundo ano de coleta, no mês de agosto do primeiro ano, abril, junho e agosto do segundo de coleta a frequência de machos e fêmeas houve uma tendência a igualar, nos demais meses nos quais a espécie foi capturada a frequência relativa de fêmeas foi maior, conforme mostra a Figura 30B.

Para *Sphoeroides testudineus* a análise da variação temporal, revelou uma tendência para igualdade da frequência relativa de machos e de fêmeas nos meses julho e novembro, igual no mês de maio do segundo ano de coleta, nos demais meses houve um predomínio da frequência relativa de fêmeas (Figura 30C).

3.7. Estádio de Maturidade.

Mil quatrocentos e vinte e quatro exemplares, compreendendo 35% das espécies capturadas puderam ser classificados quanto à maturação gonadal. Também por medida de segurança essa classificação só foi assumida quando as gônadas foram efetivamente visualizadas.

A Tabela 6 mostra o número de indivíduos analisados por mês nos diferentes estádios de maturidades avaliados macroscopicamente para os sexos agrupados para cada espécie observada.

Nas espécies *Strongylura marina*, *Stellifer naso*, *Achirus* sp. e *Trinectes* sp ocorreu maior frequência de indivíduos no estágio B; *Anchoa* sp. as frequências de

indivíduos no estágio A e B foram iguais em *Stellifer* sp.; as frequências de indivíduos no estágio B e C foram iguais e maiores que nos demais estádios observados.

Em *Batrachoides surinamensis*, *Anableps anableps* e *Trichiurus lepturus* ocorreu maior frequência de indivíduos no estágio C em relação aos demais estádios observados.

Para as demais espécies, com exceção de *Elops saurus*, *Cathorops spixii*, *Lutjanus jocu* e *Polydactylus oligodon*, nas quais as frequências observadas foram insuficientes para comparações entre os estádios de maturidade, houve maior frequência de indivíduos no estágio A.

Quando se considera a frequência de indivíduos no estágio A como frequência de jovens e a frequência de indivíduos nos estádios B, C e D como frequência de adultos, das trinta e cinco espécies observadas com as exceções citadas acima, em vinte e duas espécies ocorreu maior frequência de indivíduos jovens (Tabela 25).

Em *Batrachoides surinamensis*, *Strongylura marina*, *Anableps anableps*, *Stellifer naso*, *Stellifer* sp., *Trichiurus lepturus*, *Achirus* sp e *Trinectes* sp., ocorreu maior frequência de indivíduos adultos, enquanto para *Anchoa* sp. a frequência de indivíduos jovens foi igual à frequência de indivíduos adultos, conforme mostra a Tabela 25.

Quando se considerou a frequência de indivíduos no estágio A e B como indivíduos não maduros e a frequência de indivíduos no estágio C e D como maduros, e considerando ainda as exceções citadas acima, somente na espécie *Batrachoides surinamensis* ocorreu maior frequência de indivíduos maduros (Tabela 25).

3.8. Primeira Maturação.

Os resultados das análises do comprimento da primeira maturação sexual estão baseados na distribuição de frequência relativa de jovens e adultos por classe de comprimento para sexos grupados para as espécies selecionadas, de acordo com critérios de abundância numérica e distribuição de comprimento.

Os valores das estimativas dos parâmetros de correlação obtidos a partir da relação entre a frequência de adultos e comprimento total para as espécies que

ocorreu uma dependência quantitativa entre as variáveis estão presentes na Tabela 7.

Para a espécie *Rypticus randalli*, o valor L_{50} para sexos grupados foi de 140,69 mm e o L_{100} foi de 169,90 mm.

A frequência absoluta (N) e a frequência relativa (%) de jovens e adultos por classe de comprimento estão presentes na Tabela 26.

As expressões que representam as frequências relativas de indivíduos adultos por classe de comprimento total para sexos grupados e a correspondente na forma logarítmica são respectivamente:

$$fr = 1 - e^{1,87 \times 10^{-22} - 10,04Ct}$$

$$\ln(-\ln(1 - fr)) = -50,06 + 10,04\ln Ct$$

A Figura 31A mostra os valores plotados de frequência relativa de indivíduos maduros por classe de comprimento total, e a curva de primeira maturação que representa o ajuste do modelo logístico para a estimativa de L_{50} e L_{100} , enquanto que a Figura 31B mostra os valores plotados na forma logarítmica dessas variáveis.

Para a espécie *Stellifer naso*, o valor L_{50} para sexos grupados foi de 148,87 mm e o L_{100} foi de 212,87 mm.

A frequência absoluta (N) e a frequência relativa (%) de jovens e adultos por classe de comprimento estão presentes na Tabela 27.

As expressões que representam as frequências relativas de indivíduos adultos por classe de comprimento total para sexos grupados e a correspondente na forma logarítmica são respectivamente:

$$fr = 1 - e^{2,0 \times 10^{-12} - 5,30Ct}$$

$$\ln(-\ln(1 - fr)) = -26,86 + 5,29\ln Ct$$

A Figura 32A mostra os valores plotados de frequência relativa de indivíduos maduros por classe de comprimento total, e a curva de primeira maturação que representa o ajuste do modelo logístico para a estimativa de L_{50} e L_{100} , enquanto que a Figura 32B mostra os valores plotados na forma logarítmica dessas variáveis

Para a espécie *Mugil curema* o valor L_{50} para sexos grupados foi de 253,91 mm e o L_{100} foi de 342,61 mm.

A frequência absoluta (N) e a frequência relativa (%) de jovens e adultos por classe de comprimento estão presentes na Tabela 28.

As expressões que representam a frequência relativa de indivíduos adultos por classe de comprimento total para sexos grupados e a correspondente na forma logarítmica são respectivamente:

$$fr = 1 - e^{4,4 \times 10^{-16} - 6,32Ct}$$

$$\ln(-\ln(1 - fr)) = -35,36 + 6,32 \ln Ct$$

A Figura 33A mostra os valores plotados de frequência relativa de indivíduos maduros por classe de comprimento total, e a curva de primeira maturação que representa o ajuste do modelo logístico para a estimativa de L_{50} e L_{100} , enquanto que a Figura 33B mostra os valores plotados na forma logarítmica dessas variáveis.

Para a espécie *Mugil gaimardianus* o valor L_{50} para sexos grupados foi de 194,95 mm e o L_{100} foi de 235,87 mm.

A frequência absoluta (N) e a frequência relativa (%) de jovens e adultos por classe de comprimento estão presentes na Tabela 29.

As expressões que representam a frequência relativa de indivíduos adultos por classe de comprimento total para sexos grupados e a correspondente na forma logarítmica são respectivamente:

$$fr = 1 - e^{1,04 \times 10^{-13} - 9,94Ct}$$

$$\ln(-\ln(1 - fr)) = -29,89 + 9,94 \ln Ct$$

A Figura 34A mostra os valores plotados de frequência relativa de indivíduos maduros por classe de comprimento total, e a curva de primeira maturação que representa o ajuste do modelo logístico para a estimativa de L_{50} e L_{100} , enquanto que a Figura 34B mostra os valores plotados na forma logarítmica dessas variáveis.

Para a espécie *Mugil incilis* o valor L_{50} para sexos grupados foi de 203,28 mm, e o L_{100} foi de 243,46 mm.

A frequência absoluta (N) e a frequência relativa (%) de jovens e adultos por classe de comprimento estão presentes na Tabela 30.

As expressões que representam as frequências relativas de indivíduos adultos por classe de comprimento total para sexos grupados e a correspondente na forma logarítmica são respectivamente:

$$fr = 1 - e^{8,5 \times 10^{-32} - 13,68Ct}$$

$$\ln(-\ln(1 - fr)) = -73,07 + 13,68 \ln Ct$$

A Figura 35A mostra os valores plotados de frequência relativa de indivíduos maduros por classe de comprimento total, e a curva de primeira maturação que representa o ajuste do modelo logístico para a estimativa de L_{50} e L_{100} , enquanto que a Figura 35B mostra os valores plotados na forma logarítmica dessas variáveis.

Para a espécie *Trichiurus lepturus* o valor L_{50} para sexos grupados foi de 625,78 mm e o L_{100} foi de 939,55 mm.

A frequência absoluta (N) e a frequência relativa (%) de jovens e adultos por classe de comprimento estão presentes na Tabela 31.

As expressões que representam as frequências relativas de indivíduos adultos por classe de comprimento total para sexos grupados e a correspondente na forma logarítmica são respectivamente:

$$fr = 1 - e^{6,1 \times 10^{-14} - 4,65Ct}$$

$$\ln(-\ln(1 - fr)) = -30,37 + 4,66\ln Ct$$

A Figura 36A mostra os valores plotados de frequência relativa de indivíduos maduros por classe de comprimento total, e a curva de primeira maturação que representa o ajuste do modelo logístico para a estimativa de L_{50} e L_{100} , enquanto que a Figura 36B mostra os valores plotados graficamente na forma logarítmica dessas variáveis.

Para a espécie *Colomesus psittacus* o valor L_{50} para sexos grupados foi de 160,79 mm e o L_{100} foi de 197,71 mm.

A frequência absoluta (N) e a frequência relativa (%) de jovens e adultos por classe de comprimento estão presentes na Tabela 32.

As expressões que representam as frequências relativas de indivíduos adultos por classe de comprimento total para sexos grupados e a correspondente na forma logarítmica são respectivamente:

$$fr = 1 - e^{4,28 \times 10^{-21} - 9,16Ct}$$

$$\ln(-\ln(1 - fr)) = -46,90 + 9,16\ln Ct$$

A Figura 37A mostra os valores plotados de frequência relativa de indivíduos maduros por classe de comprimento total, e a curva de primeira maturação que representa o ajuste do modelo logístico para a estimativa de L_{50} e L_{100} , enquanto que a Figura 37B mostra os valores plotados na forma logarítmica dessas variáveis.

Para a espécie *Sphoeroides testudineus* o valor L_{50} para sexos grupados foi de 166,41 mm e o L_{100} foi de 218,72 mm.

A frequência absoluta (N) e a frequência relativa (%) de jovens e adultos por classe de comprimento estão presentes na Tabela 33.

As expressões que representam as frequências relativas de indivíduos adultos por classe de comprimento total para sexos grupados e a correspondente na forma logarítmica são respectivamente:

$$fr = 1 - e^{2,80 \times 10^{-16} - 6,93Ct}$$

$$\ln(-\ln(1 - fr)) = -35,81 + 6,93 \ln Ct$$

A Figura 38A mostra os valores plotados de frequência relativa de indivíduos maduros por classe de comprimento total, e a curva de primeira maturação que representa o ajuste do modelo logístico para a estimativa de L_{50} e L_{100} , enquanto que a Figura 38B mostra os valores graficamente na forma logarítmica dessas variáveis.

3.9. Fator de Condição.

O fator de condição foi obtido por estágio de maturidade para as espécies nas quais foi possível observar mais de um estágio de maturidade para sexos grupados.

A Tabela 34 mostra os valores das estimativas dos parâmetros de correlação, obtidos a partir da relação peso/comprimento para cada espécie por estágio de maturidade.

As espécies *Batrachoides surinamensis* (Figura 39C), *Rypticus randalli* (Figura 39E), *Stellifer naso* (Figura. 40B) e *Mugil gaimardianus* (Figura 40E) apresentaram valores do fator de condição, menores para o estágio A quando comparados aos valores obtidos para o estágio B; as demais espécies apresentaram valores maiores para o estágio A quando comparadas nessa ordem (Figuras: 39A, 39B, 39D, 39F, 40A, 40D, 40F, 41C e 41D), enquanto a espécie *Trinectes* sp. apresentou valores semelhantes entre os estádios A e B (Figura. 41B).

Para as espécies *Anableps anableps* (Figura 39D), *Stellifer naso* (Figura 40B) e *Trinectes* sp. (Figura 41B) os valores obtidos para o fator de condição no estágio B foram menores quando comparadas ao estágio C; em *Colomesus psittacus* (Figura 41C) os valores do fator de condição quando comparado esses estádios foram bastante semelhantes, enquanto as espécies *Cathorops* sp. (Figura 39B), *Batrachoides surinamensis* (Figura 39C) e *Stellifer* sp. (Figura 40C) mostraram valores maiores para o estágio B.

Na espécie *Trichiurus lepturus* (Figura 41A) os valores do fator de condição relativos ao estágio B foram muito diferentes em relação aos outros estádios, portanto só foi possível comparar os valores obtidos do fator de condição para os estádios A e C; os valores de A foram maiores que os de C.

Colomesus psittacus (Figura 41C) apresentou valores do fator de condição muito semelhantes para os estádios B, C e D.

3.10. Ciclo de Vida no Mangue.

A Figura 42 mostra a frequência relativa de todos os indivíduos nos quais foram observados os estádios de maturidade. A grande maioria 68,0 % dos exemplares analisados estava no estágio A; enquanto 23,0 % no estágio B; 7,7 % no estágio C e apenas 1,3 % no estágio D.

As espécies *Cathorops* sp, *Batrachoides surinamensis*, *Anableps anableps*, *Genyatremus luteus*, *Stellifer* sp. e *Colomesus psittacus* foram identificadas em todos os estádios de maturidade (Figura 43).

Nas espécies *Elops saurus*, *Pseudauchenipterus nodosus*, e *Cynoscion leiarchus* foram observados indivíduos maduros e com indício de desova, enquanto nas espécies *Rypticus randalli*, *Conodon nobilis*, *Pomadasys corvinaeformis*, *Stellifer naso*, *Mugil curema*, *Mugil gaimardianus*, *Mugil incilis*, *Trichiurus lepturus*, *Trinectes* sp. e *Sphoeroides testudineus* foram observados indivíduos maduros, mas sem indícios de desova. Das demais espécies presentes no mangue, foram observados apenas indivíduos na fase juvenil (Tabela 35).

4. DISCUSSÃO.

4.1. Características da ictiofauna.

As características quantitativas das amostras de peixes são influenciadas pelas técnicas de amostragem.

Nas condições específicas da área de amostragem o aparelho de pesca mais indicado foi a rede de tapagem. É um apetrecho que fecha a boca do igarapé na baixa mar; quando a maré enche os peixes são capturados na tentativa de subir em direção aos rios. A despesca é feita na baixa-mar seguinte.

A distribuição de frequência de comprimento dos exemplares capturados (42 a 955 mm) indicou que na amostragem houve seleção em relação ao tamanho dos exemplares capturados.

Uma desvantagem do apetrecho foi a diferença entre a morte dos exemplares (presos na rede por até 12 horas) e o exame das gônadas.

UIEDA & UIEDA (2000) estudaram a composição e distribuição espacial de uma comunidade de peixes em 3 trechos de um rio da costa leste do Brasil. Entre eles um trecho de mangue e através de métodos convencionais de captura e observações subaquáticas concluíram que a eficiência destes dois métodos depende das características do ambiente e da biologia das espécies.

ACOSTA (1997), em áreas de mangues e recifes de coral em La Parguera, na costa sudoeste de Porto Rico, estudou dois tipos de aparelhos: *gillnets* e *trammel nets*, controlados por observação visual, com redes de pesca manuais e concluiu que são equivalentes no estudo de estrutura de comunidades em diferentes habitats (com exceção lógica de espécies pelágicas).

Mugil curema foi a espécie mais abundante em número e em peso no sistema manguezal no presente estudo e esteve também entre as espécies mais abundantes nos estudos de SILVA (1982); CHAO *et al.* (1982); MARTINS-JURAS (1989); CASTRO (1997; 2001).

Segundo MENEZES & FIGUEIREDO (1985) *Mugil curema* é a espécie mais comum do litoral brasileiro e de acordo com MOORE (1974) ela substitui em direção ao equador *Mugil cephalus*, que ocorre em águas subtropicais.

A segunda espécie mais abundante foi também um mugílideo, *Mugil gaimardianus*. A terceira espécie de mugílideo identificada neste estudo, *Mugil incilis*, representou apenas 2,80 % número total de indivíduos capturados. As três espécies de mugílídeos constituíram 34,70 %, praticamente um terço da captura total.

A expressiva abundância dos mugílídeos num sistema manguezal pode ser atribuída ao fato do hábito alimentar ser preferencialmente detritívoro (YANES-ARANCIBIA, 1976). Segundo LOWE-McCONNELL (1999) a cadeia alimentar no mangue está baseada principalmente em detritos de matérias orgânicas trazidos através dos rios. E de acordo com Gointein (com. pess.) ao se observar que em ambientes tropicais particularmente na América do Sul, há espécies dulcícolas com hábitos detritívoros (também em alguns casos denominados iliófagos) é possível compreender que esses fundos estuarinos sob influência desses depósitos fornecem sedimentos ricos em matéria orgânica, deste modo distintos dos ambientes mais distantes da costa, e que os principais consumidores primários entre peixes de água doce são detritívoros, ao contrário dos marinhos que são planctófagos.

Em outros estudos realizados em estuários pertencentes ao sistema Golfão Maranhense, os mugílídeos estiveram sempre entre as espécies mais abundantes. No estuário do rio Tibiri, sul da ilha de São Luís, *Mugil curema* representou 3,20 %, *Mugil incilis* 1,50 % do número total de indivíduos capturados e *Mugil gaimardianus* não esteve presente (BATISTA & REGO, 1996). *Mugil curema* foi a segunda espécie mais capturada, representando 11,6 %, ao longo do estuário do rio Paciência

(CASTRO, 2001), e esteve entre as espécies com maior participação numérica no estuário do rio Anil (PINHEIRO Jr *et al.* 2005).

Mugil curema foi a terceira espécie mais capturada, representando 10,50 % do número de indivíduos capturados no levantamento da ictiofauna estuarina da ilha de São Luís, realizado por MARTINS-JURAS (1989). Quanto aos outros mugilídeos presentes nesse estudo, e no Mangue da Raposa, a autora observou 3,60 e 1,0 % para *Mugil incilis* e *Mugil gaimardianus* respectivamente.

Outras espécies presentes neste estudo, mas não tão abundantes, foram consideradas abundantes em outros estudos realizados em sistema de mangue no país: *Xenomelaniris brasiliensis* (sinônimo: *Atherinella brasiliensis*) em São Paulo (PAIVA-FILHO & TOSCANO, 1987); *Pomadasys corvinaeformis* no Ceará (COSTA *et al.*, 1995); *Bardiella ronchus* e *Eucinostomus argenteus* no Paraná (CHAVES & CORRÊA, 1998); *Sphoeroides testudineus* na gamboa do Sucuriú (SANTOS *et al.* 2002); *Sphoeroides testudineus* também na gamboa do Sucuriú (SPACH *et al.* 2003); *Bardiella ronchus* em riachos de maré de mangue também no Paraná (SPACH *et al.* 2004b); *Arius herzbergii* (sinônimo: *Sciades herzbergii*), *Arius* sp. e *Pseudauchenipterus nodosus* no estuário do rio Anil (PINHEIRO Jr. *et al.* 2005); e *Cetengraulis edentulus* e *Sphoeroides testudineus* na gamboa da Baía Pinheiro no Paraná (OLIVEIRA-NETO *et al.* 2008); *Colomesus psittacus* em riachos de marés no mangue do estuário Curuçá (GIARRIZO; KRUMME, 2009);.

VIEIRA & MUSICK (1993) analisaram 35 trabalhos feitos em diferentes estuários do Atlântico ocidental, com o objetivo de observar variação latitudinal na diversidade da ictiofauna; e concluíram que tais comparações são difíceis. Esses autores consideraram que o número de espécies varia em função da área, número de peixes coletados e método de captura; a padronização desses dados entre os estuários mostrou-se problemática. Outro entrave na comparação, foi o fato de os índices de diversidade serem na maioria não dimensionais, o que poderia mascarar diferenças entre riqueza de espécies, abundância relativa e densidade. Na verdade, a única comparação obtida foi em relação à equitabilidade; segundo as análises, o número de indivíduos por espécie nos estuários tropicais parece estar mais homogeneamente distribuído que nos estuários temperados.

A família Sciaenidae teve o maior número de espécies, no sistema manguezal, seguida pela família Carangidae, e em peso a maior abundância foi da família Mugilidae, seguida pela família Ariidae. Estes resultados corroboram com os

encontrados por MARTINS-JURAS (1989) em áreas estuarinas da ilha de São Luís; onde a maior abundância foi da família Mugilidae, seguida pela família Ariidae, enquanto MARTINS-JURAS (*op cit.*) a maior abundância foi da família Ariidae, seguida pela família Haemulidae.

ROJAS *et al.* (1994) observou que a família Ariidae em áreas de mangue da Costa Rica foi a mais abundante em número de indivíduos, e maior número de espécies; STONER (1986) a família Gerreidae, na Laguna de Joyuda, Porto Rico; SEDBERRY & CARTER (1993) família Haemulidae, Belize, América Central.

CHAVES & CORRÊA (1998) na baía de Guaratuba, Paraná, observaram três famílias com maior representatividade: Ariidae, Gerreidae e Sciaenidae; VENDEL *et al.* (2002) na gamboa do Baguaçu constataram que as famílias com maior representatividade de espécies foram: Engraulidae, Gerreidae, Gobiidae e Tetraodontidae, além de Clupeidae, Mugilidae e Sciaenidae; VENDEL *et al.* (2003) em uma planície de maré da baía de Paranaguá, concluíram que as famílias com maiores riquezas específicas foram: Engraulidae, Gerreidae, Mugilidae e Tetraodontidae; SPACH *et al.* (2003) nos canais de maré a maior riqueza específica observada foram das famílias Carangidae e Gerreidae; SPACH *et al.* (2004a) em planícies de mares no Pontal do Sul, observaram que as famílias com maiores riquezas específicas foram Carangidae e Sciaenidae; VENDEL & CHAVES (2006) observaram duas famílias com maior representatividade Gerreidae e Gobiidae no litoral de Santa Catarina.

PAIVA *et al.* (2008) em três zonas morfologicamente distintas do estuário do rio Formoso, Pernambuco, verificaram maior riqueza específica nas famílias Gerreidae e Carangidae, entretanto as mais abundantes foram Clupeidae, Engraulidae e Gerreidae.

Em relação ao número de exemplares capturados, foi maior a quantidade de indivíduos na estação chuvosa neste estudo, mas esse padrão sazonal não foi marcante, como foi em outros estudos realizados em estuários da ilha de São Luís. PINHEIRO Jr *et al.* (2005) observaram uma sazonalidade bem definida para a presença de determinadas famílias de peixes e a atribuíram ao teor de salinidade da água e pluviometria. Estes autores consideraram que seus resultados apresentavam semelhança com os obtidos para estuários do rio Paciência e Tibiri (BATISTA & REGO, 1996; CASTRO, 2001).

Conforme observou STONER (1986), numa comunidade de peixes em um

manguezal de Porto Rico, a alta abundância na estação chuvosa deve-se na verdade ao aumento da coluna d'água, produtividade e o influxo de detritos para o bentos, e concluiu que a associação de peixes com a coluna d'água parece ser maior que aquelas com a quantidade de matéria na teia alimentar bêntica.

O padrão de sazonalidade em relação ao número de indivíduos foi observado na gamboa do Baguaçu (VENDEL *et al.* 2002); na gamboa do Sucuriu (SPACH *et al.* 2003) e numa planície de maré também no Paraná (SPACH *et al.* 2004b).

ACOSTA (1997) estimou a diversidade e similaridade, através de métodos de rarefação, entre dois habitats na costa sudoeste de Porto Rico: mangue caracterizado principalmente por *Rhizophora mangle* e recifes de coral, e observou que os valores de diversidade foram mais altos nas áreas de recife do que nas áreas de mangue.

PAIVA-FILHO & TOSCANO (1987) estudaram duas áreas no complexo baía-estuário de Santos e São Vicente, SP; Mar Casado, tendo como sedimento areia e não recebendo aporte considerável de água doce, e Mar Pequeno com grandes extensões de manguezais. Constataram que a área de manguezal possuía maior riqueza de espécies e maior número de indivíduos na captura por unidade de esforço, provavelmente correlacionados com a temperatura da água.

AYVAZIAN *et al.* (1992) compararam estuários de duas localidades na costa atlântica dos Estados Unidos, Wells e baía de Waquoit, que compartilhavam três tipos de habitats: fundo aberto, praias arenosas e pântanos cobertos por *Spartina patens* e *Spartina alterniflora*; então esses autores sugeriram que os habitats de pântano e praia fornecem uma área de berçário para os peixes, enquanto os habitats de águas abertas, mais profundos, servem como um corredor para os peixes se moverem para os habitats mais próximos da costa ou de refúgio durante a maré baixa. Também observaram que os habitats de pântano renderam maior número de espécies de peixes, além da densidade e biomassa terem sido consideradas maiores.

MARTINS-JURAS *et al.* (1987) obtiveram 132 espécies pertencentes a 56 famílias em cinco localidades diferentes de áreas estuarinas da Ilha de São Luís, durante praticamente 50 meses de amostragens; MARTINS-JURAS (1989) obteve 101 espécies pertencentes a 44 famílias; BATISTA & REGO (1996), 34 espécies pertencentes a 22 famílias, em quatro localidades ao longo do estuário do

rio Tibiri, sul da ilha de São Luís, durante 12 meses de amostragem que corresponderam a 40 amostras. CASTRO (2001) obteve 75 espécies pertencentes a 33 famílias durante 12 meses de amostragem que corresponderam a 33 amostras; PINHEIRO Jr. *et al* (2005) obteve 43 espécies pertencentes a 23 famílias capturas bimestrais entre o período de março de 2002 a maio de 2002.

Fazendo uma comparação dos resultados obtidos no Mangue da Raposa e os apresentados acima em áreas estuarinas do Golfão Maranhense, pode-se atribuir uma maior riqueza e diversidade ao Mangue da Raposa, considerando que foram obtidas 63 espécies pertencentes a 27 famílias, em uma área menor que 4 Km² durante 16 meses de coletas, correspondentes a 16 amostras. Tal fato não deve ser atribuído somente ao o aporte de nutrientes que é normalmente maior em manguezais, mas isso não significa influência direta em diversidade ou riqueza, e sim em biomassa. Provavelmente tal fato tenha ocorrido devido ao comportamento de forrageamento da ictiofauna tanto das espécies que buscam alimento no substrato do fundo como daquelas que se alimentam, por exemplo, de crustáceos. Então a diferença pode estar na disponibilidade de recursos deste ambiente, incluindo também a proteção contra predadores.

De um modo geral a ictiofauna subequatorial presente nos estuários da Ilha de São Luís, tem uma riqueza e diversidade de espécies alta, o que pode ser atribuído à sua localização latitudinal.

MARTINS-JURAS (1989) analisou a variação mensal dos índices de riqueza de Margalef e de diversidade de Shannon-Weaver por sub-área de estudo. Na sub-área 1, o estuário do rio Cururuca, o índice de riqueza variou de 4,32 a 6,35; de diversidade entre 1,80 a 2,87. Na sub-área 2, estuário do rio Paciência, o índice de riqueza variou de 3,24 a 5,64, o de diversidade entre 1,77 a 2,90. Na sub-área 3, rio dos Cachorros, estreitos dos Coqueiros e dos Mosquitos, o índice de riqueza variou entre 1,97 a 4,65, o de diversidade entre 1,20 a 2,73. Na sub-área 4, as baías de São José e São Marcos, o índice de riqueza variou entre 3,11 a 4,37, o de diversidade entre 2,07 a 2,49.

CASTRO (2001) em estuários da ilha de São Luis, usando o índice de diversidade de Simpson, comenta que os valores mais elevados foram os observados em janeiro e fevereiro, apresentando um acentuado declínio no mês de abril e junho, enquanto que, PINHEIRO Jr *et al.* (2005) observaram que os valores de diversidade apresentaram pouca variabilidade entre os locais, o que indicaria segundo

estes autores uma distribuição homogênea no estuário do rio Anil e que os índices mais expressivos foram nos meses de maio e janeiro. BATISTA & REGO (1996), no estuário do rio Tibiri, verificaram que o índice de diversidade específica de Shannon Wiever foi 1,33 na estação chuvosa e 1,74 na estação seca.

No presente estudo o valor do índice de riqueza de Margalef variou entre 4,48 a 9,80; diversidade de Simpson entre 0,63 a 0,87; diversidade de Shannon entre 1,52 a 2,45; equitabilidade de Simpson entre 0,66 a 0,91 e de equitabilidade de Shannon entre 2,20 a 3,50.

No terceiro mês (outubro de 1999) foi encontrado menor índice de riqueza, de diversidade de Shannon e de equitabilidade de Shannon, neste mês além da ausência de chuva, ocorreu a diferença entre preamar e baixa mar (6,1 m). No quarto mês (novembro de 1999) ocorreu a maior preamar (6,5 m): os índices de riqueza de Margalef, de diversidade de Simpson, de diversidade de Shannon e de equitabilidade de Simpson estiveram entre os maiores, devido a uma maior área inundada, mas esses índices não mostraram correlação com preamares menores.

No oitavo mês (março de 2000), média pluviométrica (538,3 mm) foi a maior, e os índices de riqueza, de diversidade de Simpson, de diversidade de Shannon estiveram entre os maiores, mas também não se observou correlação com a diminuição da pluviosidade.

A variação mensal tanto dos índices de riqueza, de diversidade e de uniformidade não apresentou nenhuma tendência sazonal em relação às estações seca e chuvosa na ictiofauna do Mangue da Raposa. GODEFROID *et al.* (2004) em um infralitoral raso de uma praia, também não observaram nenhuma tendência sazonal nos índices de riqueza, de diversidade e de equitabilidade.

Estudos realizados em duas planícies de maré no setor eurialino da baía de Paranaguá, uma em frente a um marisma, sujeita a correntes mais intensas e a outra em frente ao mangue em área de corrente mais fraca, os índices de estrutura da comunidade não indicaram nenhuma mudança sazonal nas assembleias de peixes das duas planícies (SANTOS *et al.* 2002). Na gamboa do Baguaçu também nenhuma tendência sazonal foi observada nos índices de estrutura da comunidade. (VENDEL *et al.* 2002). SPACH *et al.* (2003), na gamboa do Sucuriu, não observaram nenhuma tendência sazonal na riqueza de espécies e a diversidade em número de exemplares (H') não variou significativamente.

VENDEL *et al.* 2003, numa planície de maré, observaram tendências

sazonais da abundância numérica dos peixes com menores capturas durante o inverno e SPACH *et al.* (2004a), também numa planície de maré, observaram diferenças significativas entre os meses de coletas em relação ao número de peixes, índices de riqueza, de diversidade e de equitabilidade.

STONER (1986) estudou a estrutura das populações da Laguna de Joyuda na costa oeste da Costa Rica, margeada por franjas de mangue. Observou que nos estuários tropicais a sazonalidade, tanto da temperatura da água como da radiação solar, não é grande, enquanto o regime de chuvas e a turbidez são sazonais. No presente estudo pode-se observar que a turbidez foi alta durante o ano todo, devido principalmente ao aporte de água doce dos afluentes da bacia do rio Paciência que carregam uma grande quantidade de lodo em direção à baía São José; provavelmente a turbidez não seja um parâmetro que varie sazonalmente em um sistema de manguezal subequatorial.

ROJAS *et al.* (1994) com o objetivo de estudar a distribuição, abundância e diversidade da fauna associada de peixes em três áreas de mangue no Golfo de Nicoya, na costa do Pacífico da Costa Rica concluíram que as populações de peixes não estão estressadas por contaminações ambientais na costa do golfo baseados nos índices encontrados.

ODUM (1980) recomenda precaução ao usar a diversidade como índice de contaminação ou de outras perturbações antropogênicas. Segundo o autor, se o sistema impactado tem diversidade alta, a maioria das tensões reduziriam certamente a diversidade, mas se o sistema impactado tem uma diversidade baixa, uma perturbação antropogênica aumentaria os índices de diversidade. Quanto ao sistema de mangue da Raposa, as tensões observadas seriam naturais, tais como, corrente de maré, ventos e pluviosidade.

DAHLBERG & ODUM (1970), estudaram a ictiofauna de estuário na Geórgia (Estados Unidos), caracterizado pela presença do capim do gênero *Spartina* (*salt marsh*) e observaram que em relação ao índice de riqueza, não ocorreu nenhuma tendência sazonal, enquanto que nos índices de diversidade e de equitabilidade houve um distinto ciclo sazonal, mais baixo no verão e no início do outono, quando o número de indivíduos capturados foi maior.

ROJAS *et al.* (1994) observaram em uma área de mangue na costa oeste da Costa Rica que o índice de Shannon variou entre 2,39 e 3,18. Esses resultados

são relevantes, pois além da semelhança deste sistema, os autores usaram o mesmo apetrecho de pesca usado no manguezal da Raposa. Os autores, tal como no presente estudo, não constataram qualquer relação sazonal entre os índices de diversidade.

Um outro estudo realizado no Caribe, envolvendo habitats de mangue (SEDBERRY & CARTER 1993) também não observou a existência de relação sazonal, quanto aos índices de diversidade; e observaram ainda que os índices de diversidade não mostraram relação com os habitats observados. Quanto aos índices de riqueza, estes foram maiores no mangue. O índice de unifomidade demonstrou falta de dominância na comunidade. Este fato também ocorreu no manguezal da Raposa, quando se observou que os índices de uniformidade foram sempre altos e coincidiram com os índices de diversidade.

Os estuários são referidos como área de berçário GUNTER (1961), muito importantes para manutenção dos estoques de interesse comercial GUNTER (1967). McHUGH (1985) computou que 69 % do peso da pesca comercial dos Estados Unidos em 1970 foi baseada nas espécies dependentes de estuários. Alguns autores afirmam que os altos rendimentos nos estuários são conseqüências dos altos níveis de produção primária (HAEDRICH, 1983; HOUDE & RUTHERFORDE, 1993).

LOWE-McCONNEL (1999) considera que em baixas latitudes a produção é geralmente baixa, mas contínua durante o ano e se estende por uma profundidade maior na coluna d'água do que em altas latitudes.

BEUMER (1978) estudou a ecologia de quatro espécies de peixes num riacho de mangue no norte de Queensland, Austrália; e reconheceu a importância dos estuários, particularmente os mangues, na produção de peixes de valor comercial; este habitat seria um berçário para duas espécies comerciais da região, *A. berba* e *C. potoca*.

TYLER (1971) observou que nas latitudes onde ocorre ampla flutuação de temperatura durante o ano, existem proporcionalmente mais espécies nos componentes temporários e menos nos componentes regulares; o autor conclui que a estabilidade da comunidade está diretamente relacionada com a estabilidade do regime de temperatura e que algumas comunidades de peixes demersais tropicais existem poucas espécies temporárias; para ele, na ausência de flutuações de temperatura, este componente tenderia a desaparecer.

As espécies que foram mais constantes no Mangue da Raposa foram: *Genyatremus luteus*, em 93,8 % das amostras; *Colomesus psittacus*, *Stellifer naso* e

Micropogonias furnieri em 87,5 % das amostras, cada uma e *Trínectes* sp., em 75 % das amostras.

Genyatremus luteus foi também uma das espécies mais freqüentes em outros estudos realizados nos estuários maranhenses (MARTINS-JURAS *et al.* 1987; MARTINS-JURAS, 1989; BATISTA & REGO, 1996; CASTRO, 1997; 2001; PINHEIRO Jr. *et al.* 2005).

GIANNINI & PAIVA-FILHO (1990a) observaram a ocorrência de 60,8 % de *Stellifer rastrifer*, em Santos e São Vicente. GIANNINI & PAIVA-FILHO (1990b), com o objetivo de determinar os padrões de distribuição e repartição temporal e espacial das espécies de peixe da família Sciaenidae na baía de Santos, São Paulo, concluíram que a coexistência dessas espécies só foi possível devido à alternância de ocorrência e de picos de abundância em função das épocas do ano.

Os critérios usados pelos autores para considerar espécies como dominantes são distintos: DAHLBERG & ODUM (1970), na costa da Geórgia (EUA), considerou espécies dominantes aquelas que juntas contribuiriam com mais de 90 % do número total de indivíduos; RICHARD & CASTAGNA (1970), na costa da Virgínia (Estados Unidos), levam em conta a freqüência de ocorrência.

Pode-se, de acordo com YANEZ-ARANCIBIA (1986), considerar três fatores ecológicos para designar espécies dominantes: abundância em número e peso e freqüência de ocorrência. Sendo assim, a única espécie que pode ser considerada dominante no Mangue da Raposa seria *Mugil curema*.

Não foi observada a presença de espécies tipicamente de água doce, mesmo de forma ocasional de peixes de água doce durante o período de capturas realizado no Mangue da Raposa.

Para explicar a presença ou ausência de peixes de água doce num sistema subequatorial, margeado por árvores de mangue, não deve ser levado em conta somente a salinidade, como ocorre em outros sistemas. LOWE-McCONNELL (1999) considera que somente espécies muito eurialinas podem viver nos pântanos de mangue, entre elas incluiu: ciprinodontiformes, poecilídeos, *Oryzias*, algumas tilápias. Os residentes verdadeiros incluiriam peixes tipicamente intertidais, basicamente detritívoros ou predadores de presas aéreas, além de peixes de lagunas abertas que completam seu ciclo de vida nas lagunas ou próximas a elas. Deveriam ser incluídos bagres ariídeos, uma associação de

centropomídeo-gerreídeo na América Tropical, *Centropomus* e espécies de *Diapterus*, baiacus, além de outras espécies de tainhas e cienídeos predadores.

GUNTER (1956) considerou que as águas doces de várias linhas costeiras variam consideravelmente em relação ao conteúdo de sal; na sua definição de peixes eurialinos incluiu espécies catadrômicas e anadrômicas, tanto marinhas como de água doce, que entram em um outro ambiente.

O fato de não terem ocorrido peixes de água doce neste estudo também não deve ser atribuído necessariamente à presença de mangues. Segundo LACERDA (1984) as árvores de mangue não se restringem obrigatoriamente ao ambiente de alta salinidade; pelo contrário, seu desenvolvimento parece melhor em áreas de salinidade baixa, e sua ocorrência no ambiente costeiro parece estar ligada à competição com outras plantas terrestres.

O sistema manguezal é caracterizado pela presença principalmente de espécies vegetais halófitas, que ocorrem na zona de transição entre os ambientes marinho e terrestre tolerando altas salinidades (HOSSAIN, 2001), inclusive em estresse de salinidade conforme observou SANTOS (1989) em duas áreas localizadas na Ilha de São Luís, no rio Anajatuba e na baía Tubarão no Estado do Maranhão.

A ausência de peixes de água doce neste estudo deve-se principalmente ao tipo de estuário onde eles foram coletados e em segundo lugar provavelmente aos índices pluviométricos durante os meses de coleta.

Caracterizar um tipo de estuário com base nos dados da literatura disponível mostrou ser uma tarefa complexa. As classificações existentes estão baseadas na variação da salinidade, nas amplitudes de marés, ou em características geomorfológicas. Então foi considerado para este estudo que o tipo de estuário presente no Mangue da Raposa seria do tipo Baía de Maré, proposto por KJERFIVE & MAGILL (1989). Nesta classificação os autores abordam tanto a salinidade como as características geomorfológicas; estes tipos de estuários apresentariam salinidades que variam de oceânicas a salobras e teriam feições costeiras formadas por algum evento geológico em grande escala. Mas estudos realizados de zoneamento costeiro na região sugerem que este sistema, na verdade deva ser considerado como uma plataforma interior (M. C. F. V. Santos, com. pess.).

Os índices pluviométricos durante o período de amostragem (0 a 538 mm) foram mais baixos, quando comparados com outros períodos (acima de 800mm em abril de 1985, MARTINS-JURAS, 1989), entretanto a explicação para este fato não está

ligada a fenômenos do tipo El Niño (o último em relação ao período de coletas foi em 1997), e os anos de 1999 e 2000 foram anos La Niña no hemisfério Sul (OLIVEIRA *et al.* 2006).

ANDREATA *et al.* (1990), a partir de amostras obtidas da Laguna de Marapendi, Rio de Janeiro, observaram uma pequena participação de representantes caracteristicamente marinhos; os autores atribuíram este fato a características da região (provavelmente uma área de estuário alto) e a ausência de ligação direta com o oceano, que é feita pelo canal da Barra da Tijuca, Rio de Janeiro. ANDREATA *et al.* (1997) estudaram a ictiofauna de uma lagoa urbana, Rodrigo de Freitas, durante quatro anos, sendo que a principal ligação com o oceano ocorre através do canal do Jardim Alah e o principal aporte de água doce é através do rio dos Macacos. Entre as nove espécies mais constantes estava o mugílideo *Mugil liza*; os autores também constataram a presença de três espécies dulcícolas.

CHAVES & CORRÊA (1998) não observaram a presença de peixes de água doce em áreas de mangues da baía de Guaratuba; consideraram que a alta salinidade talvez explicasse a ausência de peixes associados a água doce. CHAVES & VENDEL (2001) explorando uma área maior e de habitats diferentes de CHAVES & CORRÊA (*op cit.*), além da adição de outros tipos de aparelhos, na ocasião capturaram uma espécie dulcícola, *Rhamdia quelen* (Pimelodidae).

LOWE-McCONNEL (1999) afirma que peixes de água doce podem mover-se em direção ao estuário na estação das chuvas e voltar aos rios na estação seca e que peixes de águas costeiras e estuarinas devem ser eurialinos para suportar as mudanças de salinidade.

Para entender os processos bióticos e abióticos que estavam interagindo e como esses processos contribuíram para a formação de padrões estruturais e temporais (VALENTIN, 2000) da ictiofauna subequatorial do Manguê da Raposa foram utilizadas técnicas de análise multivariada. Segundo VALENTIN (*op cit.*) o objetivo dessas técnicas seria detectar e descrever os padrões que estão interagindo, bem como formular hipóteses que regem tais padrões.

Somente cinco espécies ocorreram simultaneamente nos meses onde não houve chuva *Micropogonias furnieri*, *Stellifer naso*, *Mugil curema*, *Trichiurus lepturus* e *Anableps anableps*; as três primeiras espécies foram constantes e a quarta foi moderada no sistema.

Para a análise de agrupamento entre as espécies foram identificados dois grupos: o primeiro com vinte e duas espécies, as quais englobavam todas as dezenove espécies constantes no sistema e mais três espécies que foram consideradas como componentes moderados no sistema (*Cetengraulis edentulus*, *Pomadasys corvinaeformis* e *Selene vomer*).

SEDBERRY & CARTER (1993) estudaram uma comunidade de peixes no Mar do Caribe, América Central, em três habitats diferentes: canais separados por uma franja de mangue vermelho, *R. mangle*; apicum, e areia e corais. A análise de agrupamento, usando abundância numérica e o coeficiente de Bray-Curtis, demonstrou o habitat de mangue como sendo dissimilar e provavelmente formado por um componente único; entre os habitats, observaram que os agrupamentos estabeleceram um padrão em relação à constância das espécies. ACOSTA (1997), em Porto Rico, observou que, nas áreas de mangue, os valores de similaridade foram mais altos entre as diferentes áreas de recife e mais baixos entre áreas de recife e mangue.

CASTRO (2001) estudando a similaridade da ictiofauna ao longo do rio Paciência, através da análise de agrupamento com base na matriz de presença e ausência, identificou três grupos: o primeiro, reunindo amostras do período de seca, meses agosto, setembro e outubro; o segundo reunindo amostras capturadas no período chuvoso nos meses de março, abril, maio e junho; o terceiro grupo predominantemente com amostras coletadas nos meses de janeiro, fevereiro e março. Em um outro estuário da ilha de São Luís, BATISTA & REGO (1996) no rio Tibiri, identificaram através da análise de agrupamento, porém com critérios quantitativos, dois grupos específicos na estação chuvosa e quatro na estação seca. PINHEIRO Jr. *et al.* (2005), a análise de agrupamento da matriz de presença-ausência das espécies registrou seis grupos distintos, segundo os autores as associações mostraram uma sazonalidade bem definida para o estuário do rio Anil, possivelmente pela mudança de salinidade e pluviosidade.

MONTEIRO-NETO *et al.* (1990) estudaram um estuário de laguna em Santa Catarina, com objetivo de analisar a estrutura espacial e sazonal da comunidade de peixes. Através da análise de agrupamento entre as diferentes amostras, identificaram dois grupos correlacionados com os ambientes de águas rasas amostrados. Quanto à análise de agrupamento entre as espécies, identificaram seis grupos. Em ambas as análises os autores usaram vinte oito das cinquenta e nove

espécies presentes na comunidade durante o estudo. E concluíram que o gradiente horizontal de salinidade apresentou uma maior correlação com a distribuição preferencial dos grupos de espécies. Para VENDEL *et al.* (2002), na gamboa do Bagaçu, o agrupamento dos meses definidos pela análise de Cluster refletiram diferenças na ocorrência tanto qualitativa como quantitativa dos taxa mais importantes. Em uma planície de maré no agrupamento foi observado visivelmente as espécie numericamente dominantes e a análise de Cluster revelou cinco grupos principais.

BOUCHEREAU *et al.* (2000) fizeram um inventário de comprimento máximo de 57 espécies que vivem no mangue da baía de Guaratuba, Paraná; com o objetivo de avaliar a relação entre o ecossistema e o tamanho dos indivíduos. Concluíram que, na maioria das populações, o tamanho máximo foi cerca de 40 % do comprimento máximo da espécie indicado na literatura e apenas 19,3 % dos indivíduos foram maiores que 300 mm em valor absoluto.

A maioria dos exemplares coletados neste estudo foi constituída por indivíduos de pequeno porte, cerca de 98,50 % mediram menos de 300 mm de comprimento total. A presença da maioria de exemplares de pequeno porte em manguezais foi observada também por LACERDA (1984), SILVA (1996); CHAVES (1998) e LOPES *et al.* (1998). SANTOS *et al.* (2002), embora tenham ressaltado que a estrutura do tamanho das espécies possa ter sido influenciada pela eficiência da rede utilizada, concluíram que isso parece não ser significativo, porque a ictiofauna foi caracterizada pelo domínio de formas de pequeno porte. Então, o fato desse ambiente constituir-se na maioria das vezes de um criadouro e, em outros casos de espécies costeiras de pequeno porte, com presença mais contínua apenas ajuda a corroborar os dados aqui obtidos com os mais comuns para ambientes semelhantes.

Segundo VAZZOLER (1996) a proporção sexual em peixes varia ao longo do ciclo de vida em função dos eventos sucessivos que atuam de modo distinto sobre os indivíduos de cada sexo, e a mortalidade e o crescimento seriam os principais fatores que podem determinar diferenças na proporção sexual.

Para *Batrachoides surinamensis*, *Anableps anableps*, *Rypticus randalli*, *Cynoscion acoupa*, *Stellifer naso*, *Trichiurus lepturus*, *Trinectes* sp. e *Sphoeroides testudineus*, a proporção sexual diferiu significativamente do o quociente sexual 1:1, mas numa análise mais aprofundada em nível das classes de

comprimento, na qual pode ocorrer predomínio de fêmeas nas classes maiores, em função de apresentarem taxas de crescimento maior que os machos e como consequência atingirem comprimentos maiores na mesma idade (VAZZOLER, *op cit.*). Entretanto, como o ambiente de manguezal/estuário é normalmente mais ocupado por fases juvenis ou pré-adultas, o quociente sexual não deveria manifestar diferenças significativas entre machos e fêmeas.

Stellifer naso apresentou predomínio de fêmeas nas classes maiores neste estudo, enquanto para *Batrachoides surinamensis* e *Trichiurus lepturus* observou-se predomínio de fêmeas em praticamente todas as classes de comprimento.

Mugil curema não apresentou predomínio de machos ou de fêmeas na maioria das classes de comprimento, enquanto que PINHEIRO (1997) em estuários do sistema Golfão Maranhense, observou uma proporção de praticamente 2:1 de machos para fêmeas e um predomínio de fêmeas nas classes de comprimentos maiores.

A proporção sexual para *Sphoeroides testudineus* na Gamboa do Bagaçu variou significativamente durante o ano e a proporção de dois machos para uma fêmea coincidiu com o período de desova (ROCHA *et al.*, 2002). Enquanto que para *Sphoeroides greeleyi* neste mesmo sistema, o número de fêmeas foi superior ao número de machos na maior parte do ano, entretanto durante os meses de janeiro a março foi igual e este fato correspondeu ao final do período reprodutivo pós desova.

4.2. Aspectos reprodutivos.

Os aspectos reprodutivos abordados no presente estudo foram baseados na análise macroscópica das gônadas e na observação do fator de condição das espécies de teleósteos presentes no Mangue da Raposa.

De acordo com WALLACE & SELLMAN (1981) em teleósteos com desova parcelada, o aparecimento de novas associações de fases de ovócitos, pode estar associado com a transição de um estágio para outro, dado que os ovários apresentam populações assíncronas de ovócitos. O autor reconhece quatro estágios principais de crescimento de ovócitos.

SILVA *et al.* (1998) analisaram macroscopicamente e microscopicamente os ovários de *Cathorops spixii* e concluíram que esta espécie na região estuarina

de Cananéia, São Paulo; apresenta desova total com desenvolvimento sincrônico.

No presente estudo foi adotada uma escala de quatro estádios de maturidade. Segundo MATSUURA (1977), a escala de quatro estádios é útil para peixes em que nunca se estudou a maturação, dada a impossibilidade de classificá-los em estádios mais detalhados. DIAS *et al.* (1998) recomendam o uso de escalas simplificadas, com poucos estádios.

Foi possível identificar o estágio reprodutivo de 1424 exemplares pertencentes a 35 espécies, cerca de 13,20 % da amostra. CHAVES (1998) registrou que dos 1629 exemplares registrados de *P. corvinaeformis*, no Paraná, 395 puderam ser classificados quanto ao estágio de maturidade.

Foram considerados neste estudo, em atividade reprodutiva, espécies nos estágio C e D, prontas para se reproduzir no sistema. Tais espécies foram *Elops saurus*, *Gymnothorax funebri*, *Cathorops spixii*, *Cathorops* sp., *Pseudauchenipterus nodosus*, *Batrachoides surinamensis*, *Anableps anableps*, *Rypticus randalli*, *Conodon nobilis*, *Genyatremus luteus*, *Pomadasys corvinaeformis*, *Cynoscion leiarchus*, *Stellifer naso*, *Stellifer* sp., *Mugil curema*, *Mugil gaimardianus*, *Mugil incilis*, *Trichiurus lepturus*, *Trinectes* sp., *Colomesus psittacus* e *Sphoeroides testudineus*.

LOWE-McCONNELL (1999) afirma que peixes que se reproduzem em estuários freqüentemente mostram especializações reprodutivas e cita exemplos tais como incubação oral, presentes nos ariideos e a viviparidade presente no ciprinodontiforme, *Anableps anableps*.

RIMMER & MERRICK (1983) fizeram uma revisão da família Ariidae e afirmaram que todas as espécies praticam incubação oral, o que acarretaria em mudanças sazonais no epitélio oral do macho e na presença de "claspers" nas fêmeas, além de uma única desova anual associada com a estação chuvosa.

Nos exemplares de ariideos examinados, não foi observada incubação oral, ou adaptação do epitélio oral, ou presença de "claspers" nas fêmeas; apenas a observação das gônadas foi útil como indicativo de atividade reprodutiva. *Anableps anableps* foi a única espécie que apresentou viviparidade, conforme afirmou LOWE-McCONNELL (1999).

CHAVES & VENDEL (1997a), baseados na análise morfológica das

gônadas e no índice gonadossomático de *Stellifer rastrifer* concluíram que na área de mangue da baía de Guaratuba essa espécie possui desova múltipla com atividade reprodutiva mais intensa principalmente na primavera, quando houve diminuição no fator de condição, que atribuíram à presença de folículos vazios no ovário.

CHAVES & OTTO (1999) com o objetivo de conhecer hábitos reprodutivos de *Eucinostomus argenteus*, *E. gula* e *E. melanapterus* em um manguezal da baía de Guaratuba, concluíram que este sistema representa um habitat transitório para essas espécies que crescem na área ao longo do ano e desovam no mar e, provavelmente apenas *E. melanapterus* retorne ao manguezal. No Mangue da Raposa ocorreu quatro espécies da família Gerreidae, entre elas *Eucinostomus argenteus* que também não apresentou atividade reprodutiva, apenas indivíduos no estádios A e B, para demais espécies desta família (*D. auratus*, *D. rhombeus* e *Eugerres* sp.) não foi possível identificação do sexo e estágio de maturidade, provavelmente por se tratarem de indivíduos muito jovens.

Segundo SANTOS (1978) não existe um tamanho fixo a partir do qual os indivíduos começam a se reproduzir, mas uma frequência relativa de indivíduos adultos que aumenta gradativamente com o comprimento. Neste caso costuma-se definir como "tamanho da primeira maturação" o correspondente à frequência de 0,5 (50 % de sua população).

O aumento do número de indivíduos adultos nas classes de comprimento maiores nem sempre foi observado para as espécies capturadas no Mangue da Raposa, o que se deve não à seletividade do apetrecho de pesca, mas às características comportamentais das espécies presentes no sistema manguezal.

MIDDAUGH & HEMMER (1987) estudaram a ecologia reprodutiva de um ateriídeo na ilha de Santa Rosa, Florida; observaram adultos desovando na maré baixa sobre uma alga vermelha, *Ceramium byssoideum*.

O modelo apresentado por PUZZI *et al.* (1985 a; b) para o cálculo do comprimento da primeira maturação foi ajustado para sete espécies presentes neste estudo: *Rypticus randalli* (140,69 mm), *Mugil curema* (253,90 mm), *Mugil gaimardianus* (194,95 mm), *Mugil incilis* (203,28 mm), *Trinectes* sp. (202,74 mm), *Colomesus psittacus* (160,79 mm) e *Sphoeroides testudineus* (167,65 mm).

PINHEIRO (1997), usando o método de ajuste gráfico apresentado por

SANTOS (1978) e VAZZOLER (1981), obteve 210 mm para machos e 225 mm para fêmeas de *Mugil curema* capturadas em estuários do sistema Golfão Maranhense.

COELHO *et al.* (1987) obtiveram o L_{50} de 7,3 cm para *Stellifer brasiliensis* presente na pesca artesanal do camarão sete barbas nas isóbatas de 4 a 15 m do litoral de São Paulo. ETCHEVERS (1978) para *Arius spixii*, L_{50} de 193 mm para fêmeas. MISHIMA & TANJI, (1983) para *Arius spixii*, L_{50} de 9,6 cm para fêmeas e 9,8 cm para machos. PUZZI *et al.* (1985b) estimaram o comprimento da primeira maturação para *Cynoscion virescens* no litoral de São Paulo em 23,95 cm para machos e em 27,22 cm para fêmeas. PUZZI *et al.* (1985a) também no litoral de São Paulo L_{50} de 25,57 cm para *Macrodon ancylodon*. GIAMAS *et al.* (1985) para *Anchoviella lepidentostole* no litoral de São Paulo, L_{50} de 88 para machos e 94 mm para fêmeas. SILVA *et al.* 1996 para *Cathorops spixii* L_{50} de 124,5 para fêmeas e 139 mm para machos, no estuário lagunar de Cananéia, São Paulo. ROCHA *et al.* (2002) para *Sphoeroides testudineus* L_{50} de 10 a 11 cm e SCHULTZ *et al.* (2002) para *Sphoeroides greeleyi* L_{50} de 6,5 a 7,5 cm. BERNADES & DIAS (2000) a partir de amostra da frota comercial na costa sul do estado de São Paulo, estimaram o L_{50} de 169 mm para fêmeas e 200 mm para machos. ANDRADE *et al.* 2003 para *Epinephelus marginatus* na reserva biológica marinha de Alvoredo, Santa Catarina, estimaram o L_{50} de 470 mm para sexos agrupados. FAVARO *et al.* 2003 para *Atherinella brasiliensis*, L_{50} de 7,61 para fêmeas e 6,92 cm para machos. ROBERT *et al.* 2007 para *Paralonchurus brasiliensis*, L_{50} de 175 mm para sexos agrupados na plataforma continental do Paraná. SOUZA *et al.* 2008 para *Lutjanus synagris* L_{50} de 23,4 cm, na enseada do Mucuripe, Ceará.

MILLER (1979) sugeriu que na espécie *Anableps dowi* a maturidade seja alcançada entre 95 e 124 mm nos machos e entre 100 e 130 mm nas fêmeas; e acredita que isto seja verdadeiro para outras duas espécies (*Anableps anableps* e *Anableps microlepis*).

DIAS *et al.* (1998) recomendam a análise de outros indicadores de atividade reprodutiva dos indivíduos simultaneamente com análise macroscópica. ETCHEVERS (1978) observou que a variação mensal do índice gonadosomático nas fêmeas de *Arius spixii* indicava uma única desova para essa espécie no sul da Ilha de Margarita, Venezuela.

CHAVES & VENDEL (1997b) estudaram indicadores reprodutivos de duas

espécies comuns de solhas *Citharichthys arenaceus* e *Citharichthys spilopterus*, na baía de Guaratuba, Paraná. Tanto o índice gonadosomático como o fator de condição e a análise macroscópica das gônadas revelaram atividade reprodutiva no final da primavera e início do verão, coincidindo com o aumento da temperatura e diminuição da salinidade. CHAVES & ROBERT (2001) através da análise morfológica (estádios de maturação) e gravimétrica (relação gonadosomática) concluíram que *Gerres melanopterus* não desova no interior do estuário, ao contrário do caso geral para a família (Gerreidae); os adultos encontrados no sistema devem ser indivíduos que retornaram a este sistema.

ROCHA *et al.* (2002) através da análise microscópica dos ovários de *Sphoeroides testudineus*, observaram a presença de folículos vazios e a presença de diferentes estádios de maturidade durante o ciclo de estudo, então esta espécie apresenta desova parcelada nos mangues da baía de Paranaguá, Paraná; assim como *S. geeleyi* (SCHULTZ *et al.*, 2002). *Sphoeroides testudineus* no presente estudo apresentou apenas um indivíduo no estágio C (maturo).

Existe um número considerável de variáveis que podem afetar o fator de condição. LE CREN (1951) reuniu em três grupos essas variáveis. No primeiro grupo estariam os fatores relacionados com o comprimento, que afetam a condição, pois os peixes não obedecem a "lei do cubo" na relação peso/comprimento. Outros fatores, tais como: idade, sexo ou maturidade, devem afetar o valor do coeficiente de regressão (b), o qual afeta o valor de K. Diferenças na média de K para peixes de ambientes distintos, que exibiriam diferenças raciais, afetam o valor do coeficiente de regressão (b) e, através dos K individuais. Portanto nesse grupo, diferenças em K atribuídas a fatores ambientais podem ser de fato genotípicas. No segundo grupo os valores de K podem ser afetados na seleção da amostragem. O efeito das redes de espera ("gill nets") no cálculo da relação peso/comprimento tem sido mencionado e, também deve ser sentido no fator de condição. O terceiro grupo refere-se às características usualmente associadas a K. Em geral, a curto prazo, características como o ambiente, disponibilidade de alimento e grau de parasitismo, devem afetar diretamente a condição dos peixes; K não deve ser correlacionado com o comprimento, via taxa de crescimento e tamanho médio. Mudanças sazonais têm sido freqüentemente estudadas com o auxílio do fator de condição, e têm mostrado estar correlacionadas com os ciclos gonadais, grau de alimentação, etc. A longo

prazo, ciclos de alternância em peso e crescimento em comprimento, têm sido também evidenciadas pelo uso do fator de condição.

BRAGA (1986) demonstrou as distorções que podem sofrer os resultados quando é usado o fator de condição de Fulton ($b=3$) que pressupõe a isometria. Neste caso, K varia com o tamanho do peixe, podendo aumentar ou diminuir em função do seu crescimento. Entretanto, segundo o autor, quando se usa o fator alométrico (b é obtido através da relação peso/comprimento), K não varia em função do comprimento do peixe, sendo, portanto mais confiável. Por esta razão o fator de condição alométrico foi o escolhido neste estudo.

VAZZOLER (1996) afirma que a utilização de um índice quantitativo serve para contrabalançar a subjetividade dos dados sobre estágios de maturidade baseados na análise macroscópica das gônadas. Flutuações no fator de condição podem estar relacionados com os ciclos reprodutivos (VAZZOLER, 1963; ISAAC-NAHUM & VAZZOLER, 1987).

ISAAC-NAHUM *et al.* (1983), analisaram a variação do índice gonadossomático em relação ao comprimento e o peso dos ovários por estágio de maturidade e observaram que RGS foi constante para cada estágio permitindo, seu uso como indicador do grau de desenvolvimento gonadal.

A análise da variação do fator de condição têm-se mostrado útil no estudo dos aspectos reprodutivos da maioria das espécies classificadas de acordo com seu desenvolvimento gonadal observado macroscopicamente.

PAIVA-FILHO & GIANNINI (1990) afirmaram que em geral encontram-se valores maiores do fator de condição no estágio C, e menores no D.

Para as espécies *Cathorops* sp., *Batrachoides surinamensis* e *Stellifer* sp., os valores do estágio B foram maiores que para os no C; provavelmente em alguns indivíduos os valores de B foram subestimados, conforme discutiram DIAS *et al.* (1998), devido ao fato de estarem acumulando reservas energéticas para o período reprodutivo (VAZZOLER, 1996).

Em *Trichiurus lepturus* o fator de condição deve ter sido afetado pelo valor de b da relação peso/comprimento devido à diferenças de idades, conforme sugere LÊ CREN (1951). Os jovens e adultos desta espécie apresentam migração vertical oposta para a alimentação, em um ciclo circadiano (NAKAMURA, 1995). Os jovens formam cardumes junto ao fundo durante o dia e à noite dirigem-se à superfície, onde se alimentam de organismos planctônicos. Os adultos

têm hábitos piscívoros, alimentando-se próximo à superfície durante o dia e à noite migram para o fundo (FIGUEIREDO & MENEZES, 2000).

NARASIMHAM (1970) considerou que as flutuações do fator de condição de *Trichiurus lepturus* não estavam relacionadas ao ciclo gonadal, mas poderiam estar relacionadas com o volume de alimento, principalmente quando a disponibilidade era alta. Fato semelhante foi observado nos exemplares de *Trichiurus lepturus* no presente estudo; na maioria das vezes estavam com o estômago muito cheio, o que deve alterar a relação peso/comprimento, por sua vez alterando o b e conseqüentemente o K . Esta seria uma segunda hipótese para explicar as diferenças observadas no fator de condição.

CHAVES (1998) observou variação sazonal no fator de condição de *Pomadasys corvinaeformis*, mas atribuiu-a a diferenças na oferta e procura de alimento e não a alterações no desenvolvimento gonadal. CHAVES & VENDEL (1997a) compararam os valores encontrados do fator de condição de *Stellifer rastrifer* e concluíram que os valores mais baixos se davam devido à intensa atividade reprodutiva principalmente na primavera. A redução de K pode ser usada como indicativo de desova.

COUTO & NASCIMENTO (1980) estudaram ovários de espécimes de *Mugil curema* provenientes do canal de Santa Cruz, Itamaracá, Pernambuco. O fator de condição foi mais elevado para fêmeas no mesmo período em que foi observada maior freqüências de imaturos; para os machos o fator de condição foi mais elevado, no período que estão deixando o repouso sexual, preparando-se para desova.

BERNARDES & DIAS (2000) usaram o fator de condição juntamente com a relação gonadossomática como índice de estação de maturação em *Balistes capriscus*, no litoral de São Paulo, e verificaram que os valores de K foram mais elevados entre dezembro e fevereiro, mas a análise de freqüência de estádios de maturidade sugeriu que a reprodução, que segundo os autores seria total e anual, ocorra entre novembro a fevereiro.

4.3. Ciclo de vida.

O conhecimento dos mecanismos de reprodução, ou seja, a delimitação da

época de desova e o tipo de desova são de fundamental importância para o entendimento do ciclo de vida dos peixes (ISAAC-NAHUM *et al.*, 1983).

O objetivo deste estudo foi verificar o papel do sistema manguezal no ciclo de vidas das espécies dos teleósteos presentes no Mangue da Raposa através de observação dos estádios de maturidade gonadal, com base neste pressuposto foram observadas seis espécies que completam seu ciclo de vida na área de estudo: *Cathorops* sp., *Batrachoides surinamensis*, *Anableps anableps*, *Genyatremus luteus*, *Stellifer* sp. e *Colomesus psittacus*. Sendo assim, essas espécies foram consideradas como espécies residentes, as demais podendo ser consideradas como visitantes cíclicos do sistema.

Cathorops sp., apresentou amplitude total de comprimento de 113 a 202 mm e constituiu 1,90 % e 1,60 % da captura respectivamente em número e peso; com o componente de ocorrência constante tanto na estação chuvosa como na seca, mas os indivíduos maduros foram observados apenas em 3 dos 16 meses de amostragem, sendo a maior proporção nos meses de seca e indivíduos desovados apenas em um mês. Segundo MARCENIUK (2003) espécies do gênero *Cathorops* ocorrem no Atlântico ocidental, no Caribe e na América do Sul da Venezuela até o Brasil. De acordo com FIGUEIREDO & MENEZES (1978) *Cathorops spixii* penetra nos rios na época de desova; é provável que ocorra o mesmo com *Cathorops* sp. no manguezal da Raposa.

Batrachoides surinamensis apresentou amplitude de comprimento de 151 a 434 mm e representou 0,40 % e 3,60 % da captura em número e peso respectivamente; com o componente de ocorrência constante tanto na estação chuvosa como na seca. Indivíduos maduros foram observados praticamente em todos os meses ao longo do período de estudo, sugerindo que esta espécie apresente desova parcelada no sistema, apesar de indivíduos desovados só terem sido observados em um mês; todavia isto ocorreu devido às restrições impostas pelo método de observação das gônadas. É uma espécie tipicamente estuarina, encontrada em águas rasas com fundo de areia e lodo (CERVIGÓN, 1985). Segundo COLLETE (1978) essa espécie se distribui na costa atlântica da América do Sul e Central, de Honduras até o Estado da Bahia, Brasil.

Anableps anableps apresentou amplitude de comprimento de 144 a 285mm; o comprimento máximo observado foi muito próximo do máximo citado na literatura, 300 mm (KEITH & PLANQUETE, 2000); representou 0,60 % e 1,10 % da captura

respectivamente em número e peso; com o componente de ocorrência moderado principalmente na seca. Indivíduos maduros foram observados em dois meses, que correspondem aos meses de seca, ao longo do período de estudo e os desovados em um mês. Segundo LOWE-McCONNELL (1962) essa espécie ocorre principalmente em água doce e algumas partes estuarinas de lagoas e costas que apresentam franjas de mangue e movimenta-se sempre em cardumes, mas não é considerada uma espécie migratória. Sua ocorrência no mangue da Raposa assim como em outros estudos realizados nos estuários do Golfão Maranhense não corresponde à distribuição citada na literatura, de Trinidad e Venezuela até o delta do Rio Amazonas (CERVIGÓN *et al.*, 1992).

Genyatremus luteus apresentou amplitude de comprimento de 56 a 206 mm e representou 3,0 % e 2,20 % da captura, respectivamente, em número e massa, com o componente de ocorrência constante. Indivíduos maduros e desovados foram observados apenas em um mês. Entre as espécies que completam seu ciclo no sistema esta é única de interesse comercial. É encontrada principalmente em áreas estuarinas e adjacentes, sobre fundo de areia e lodo (COURTENAY & SASHLMAN, 1978). Segundo CERVIGÓN *et al.* (1992), essa espécie se distribui no Atlântico ocidental, da Colômbia ao Brasil.

Stellifer sp. apresentou amplitude de comprimento de 110 a 170 mm e representou 0,80 % e 0,50 % da captura respectivamente em número e peso, com o componente de ocorrência pouco constante. Indivíduos maduros e desovados foram observados apenas em um mês, dezembro, corresponde a um mês de transição entre estação seca e chuvosa. Segundo CERVIGÓN (1993), as espécies do gênero *Stellifer* se distribuem no Atlântico ocidental da Venezuela até o Brasil.

Colomesus psittacus apresentou amplitude de comprimento de 74 a 276 mm; o comprimento máximo, observado foi muito próximo do comprimento máximo citado na literatura, 300 mm (CERVIGÓN *et al.*, 1992); representou 3,50 % e 7,0 % da captura respectivamente em número e massa, com o componente de ocorrência constante. Indivíduos maduros e desovados foram observados praticamente somente nos meses que correspondem à estação seca. Geralmente estão presentes em águas litorâneas rasas de fundo mole e freqüentemente são encontrados em água doce (UYENO & FUJII, 1983). Segundo CERVIGÓN *et al.* (1992), essa espécie se distribuiria no Atlântico ocidental, do Golfo de Paria até o

rio Amazonas no Brasil, portanto sua ocorrência no mangue da Raposa assim como em outros estudos realizados nos estuários do Golfão Maranhense não corresponde à distribuição citada na literatura.

Elops saurus, *Pseudauchenipterus nodosus*, *Cynoscion leiarchus* não apresentaram indivíduos maduros no sistema, mas foi possível observar indivíduos com indício de desova; provavelmente essas espécies desovam em áreas adjacentes. No caso de *Cynoscion leiarchus* pode-se supor que a abundância de indivíduos imaturos neste sistema sugere que esta espécie imigra para o manguezal.

Rypticus randalli, *Pomadasys corvinaeformis*, *Stellifer naso*, *Mugil curema*, *Mugil gaimardianus*, *Mugil incilis*, *Trichiurus lepturus* e *Trinectes* sp., foram encontrados em todas as fases do ciclo de vida, mas não foi possível observar indivíduos com indício de desova no sistema, provavelmente essas espécies desovam fora do sistema em áreas adjacentes. Entretanto, em *Trichiurus lepturus*, apesar de não terem sido observados indivíduos com indício de desova, a quantidade de indivíduos maduros foi quase sempre três vezes maior que a de indivíduos imaturos. Tal fato pode sugerir que esta espécie completaria o seu ciclo de vida no sistema ou em áreas muito próximas a ele. Segundo FIGUEIREDO & MENEZES (2000) *Trichiurus lepturus* é uma espécie de ampla distribuição, ocorrendo em águas tropicais e temperadas de todo o mundo, desde águas costeiras até profundidades de 350 m.

Micropogonias furnieri uma das espécies mais abundantes do sistema, foi representada predominantemente por indivíduos imaturos; provavelmente use o sistema de forma regular para crescimento. ROBERT & CHAVES (2001) também observaram que *Micropogonias furnieri* utiliza um sistema manguezal no Paraná, no desenvolvimento na fase jovem. Assim como no estudo presente, os autores não observaram indicação de atividade reprodutiva.

HOSTIM-SILVA *et al.* (1992) com o objetivo de verificar a ocorrência de *M. furnieri* e *C. leiarchus* no manguezal do Itacorubi em Santa Catarina, concluíram que ambas as espécies usam o manguezal como um criadouro natural e enfatizam a importância de sua preservação. No caso de *Micropogonias furnieri* VAZZOLER (1991) fez uma revisão de vários trabalhos relativos a esta espécie e concluiu que ela realiza movimentos tanto ao longo da costa como para lagunas estuarinas

e vice-versa, relacionados com seu ciclo de vida. Os jovens utilizam os estuários para crescimento e alimentação.

Mugil curema, estava entre as espécies mais abundantes neste estudo, foi representada predominantemente por indivíduos imaturos e em início de maturação. PINHEIRO (1997) através da análise macroscópica das gônadas, observou fato semelhante em áreas de estuários pertencente ao sistema Golfão Maranhense.

Os mugilídeos, embora não sejam peixes de água doce, fazem movimentos para fora da área do estuário para desovar em áreas pouco distantes no mar. Por esta razão são considerados peixes de hábitos catadrômicos por LOWE-McCONNELL (1999). HAEDRICH (1983) referiu-se esse tipo de comportamento a representantes da família Sciaenidae e Soleidae.

Bairdiella ronchus não foi uma espécie abundante; foram apenas observados representantes imaturos e em início de maturação, CHAVES (1995) observou, numa área de mangue no Paraná, com base principalmente na análise macroscópica das gônadas e em observações da variação mensal da relação gonadossomática, concluiu que *Bairdiella ronchus* na baía de Guaratuba não habita permanentemente a área de mangue, mas que o mangue é sitio de desova.

Outra espécie que não foi muito abundante no mangue da Raposa, embora tendo representantes em todas as fases de sua vida, não sendo observado apenas indícios de desova, foi *Pomadasys corvinaeformis*. CHAVES (1998), de acordo com a análise dos estádios de maturidade, concluiu que a baía de Guaratuba não é sitio de desova para esta espécie.

CHAVES & VENDEL (1997b) observaram nas espécies *Citharichthys arenaceus* e *C. spilopterus* evidência de desova em diferentes categorias de tamanho durante o ano, indicando que são habitantes permanentes do mangue da baía de Guaratuba, onde completam seu ciclo de vida. Quanto a *Stellifer rastrifer* CHAVES & VENDEL (1997a) observaram que é possível que essa espécie complete seu ciclo no sistema manguezal.

Estudos realizados em outros habitats estuarinos baseados na frequência de indivíduos imaturos e maduros no sistema Golfão Maranhense, consideraram *Anchoa spinifer*, *Anchovia clupeoides*, *Pterengraulis atherinoides*, *Cathorops spixii*, *Cathorops* sp., *Batrachoides surinamensis*, *Anableps anableps*, *Bairdiella ronchus*, *Stellifer naso*, *Mugil gaimardianus* *Arius herzbergii*, *Arius rugispinnis*, *Arius parkeri*,

Arius poops, *Arius quadriscutis*, *Bagre bagre*, *Pseudauchenipterus nodosus*, *Sphoeroides testudineus* e *Colomesus psittacus* como espécies residentes, espécies que completam seu ciclo de vida no estuário (MARTINS-JURAS, 1989). Neste estudo a autora ainda classificou uma outra categoria, espécies transitórias: que ocorrem ocasionalmente na região. Das espécies citadas a cima, apenas quatro foram consideradas residentes no presente estudo: *Cathorops* sp., *Batrachoides surinamensis*, *Anableps anableps* e *Colomesus psittacus*.

ALCÂNTARA (1989) estudou a ictiofauna do estuário do rio Sergipe, Estado de Sergipe, identificando os seguintes componentes ecológicos: espécies permanentes plenas, que cumprem todas as etapas do ciclo de vida no estuário; espécies permanentes restritas com relação ao alimento, que mantêm no estuário um estrato populacional que vem se alimentar e crescer; espécies permanentes restritas com relação à reprodução, que mantêm no estuário um estrato populacional que vem completar a maturação; espécies temporárias, periódicas, cíclicas ou regulares, que ocorrem regularmente em certos períodos do ano; espécies temporárias ocasionais, que ocorrem esporadicamente; espécies acidentais, de ocorrência atribuída à intervenção humana. Apesar da complexidade da classificação da autora, o número de espécies que completaram seu ciclo de vida no estuário do rio Sergipe, vinte e seis, cerca de um quarto do total de espécies capturadas, foi maior que nos estudos realizados em áreas estuarinas do sistema Golfão Maranhense.

LOPES *et al.* (1998) apresentam uma lista de peixes coletados no manguezal de Cacha Pregos, no litoral da Bahia, com 85 espécies, todas de teleósteos, exceto uma espécie da classe Chondrichthyes. Os autores observam a ampla diversidade de ambientes ocupados posteriormente pelos jovens coletados no manguezal nas fases iniciais de seu ciclo de vida e, enfatizam que, entre as formas jovens coletadas, várias são de valor comercial.

CHAVES & CORRÊA (1998) apresentam uma lista de peixes coletados no manguezal e áreas adjacentes da baía de Guaratuba, Paraná, com uma espécie da classe Chondrichthyes e 59 Actynopterygii. Posteriormente, CHAVES & VENDEL (2001) implementaram o conhecimento da composição ictiofaunística da baía de Guaratuba através da utilização de diversos apetrechos e capturas em outras áreas de habitats de mangues, aumentaram em 45 % o número de espécies conhecidas, de 60 para 87. Entre as novas ocorrências para o sistema foram

registradas várias espécies de Clupeiformes e uma espécie de Pimelodidae (*Rhamdia quelen*), tipicamente de água doce. Os autores ressaltaram a importância do *salt marsh* e áreas mais internas da baía para a distribuição de certos grupos de peixe.

AUSTIN (1971) fez um estudo da ictiofauna de uma área de mangue na costa oeste de Porto Rico e concluiu que muitas espécies marinhas usam essas áreas como berçário pelo fato de oferecerem proteção e alimentação. Chama a atenção para que alterações no mangue possam afetar as populações de peixes que habitam áreas adjacentes de baías e estuários. STONER (1986) também em áreas de mangue em Porto Rico, considerou 20 % das espécies como residentes, correspondendo a 55 % dos indivíduos capturados, 56 % como visitantes cíclicos (44 %), foram na maioria juvenis desovados na costa. ROJAS *et al.* (1994) em áreas de mangue no litoral da Costa Rica, observaram que o principal componente foi de visitantes ocasionais 78,4 % e 76,5 % respectivamente do número total de indivíduos e número de espécies.

AYVAZIAN *et al.* (1992) apresentaram uma classificação dos peixes presentes em estuários, segundo seu ciclo de vida: peixes de água doce, espécies confinadas a poças d'águas; diadrômicos, anadrômicos; residentes, espécies que desovam no estuário e passam todo seu ciclo de vida no estuário ou parte significativa dele; berçário, espécie que usam o estuário como local de berçário e desovam em áreas adjacentes; marinhas, espécies dependentes do estuário e que freqüentemente visitam o estuário na forma adulta; visitantes ocasionais, espécies que aparecem irregularmente não tendo nenhuma dependência com o estuário aparentemente e provavelmente segundo os autores estão além dos limites normais de sua área de distribuição.

RICHARDS & CASTAGNA (1970) estudaram a ictiofauna presente em canais entre ilhas de barreira, na costa leste do Estado da Virgínia (EUA) com flora típica de pântanos salgados (*Spartina alterniflora*). Consideraram onze espécies das setenta capturadas como residentes e denominaram todas as outras espécies de migrantes; observaram ainda que das dez espécies mais abundantes, cinco eram residentes.

Várias das espécies de peixes e crustáceos encontrados em abundância no estuário em alguns estádios dos seus ciclos vida têm sido amplamente designadas

como dependentes de estuários (DAY *et al.*, 1981; CLARIDGE *et al.*, 1986). Entretanto LENANTON & POTTER (1987), estudando o ciclo de vida de uma comunidade de peixes no leste da Austrália, concluíram que o termo era inadequado, porque nenhuma espécie marinha comercialmente importante poderia ser totalmente dependente do estuário no caso da Austrália temperada, e que isto seria válido para muitas espécies de teleósteos marinhos encontrados em estuários temperados de outras partes do mundo. Propuseram que o termo mais adequado seria oportunistas-estuarinos. No Estado do Maranhão existe uma grande dependência em relação também na produção comercial de camarões e pode-se afirmar que a presença de manguezais na costa maranhense é um dos principais fatores da grande produção de pescado no Estado.

YÁNEZ-ARANCIBIA (1976) estudou, entre outros aspectos, os hábitos reprodutivos de *Mugil curema*, na costa do Estado de Guerrero, México. Observou que essa espécie desova no mar e que os indivíduos presentes no sistema lagunar apresentam os seguintes estádios de maturidade das gônadas: I-II (período 1 - quando os grandes cardumes penetram no estuário, composto principalmente de exemplares pequenos, tendo menos que um ano de idade), II-III (período 2 - incremento em peso é marcado) e III-IV (período 3 - época das chuvas e incremento em peso é novamente marcante). A escala usada pelo autor foi a proposta por NIKOLSKY (1963). Fazendo uma relação superficial entre a escala usada no presente estudo com a do autor citado acima: I e II, corresponderiam ao estágio A; III a B e IV a C; *Mugil curema* apresentou o mesmo comportamento no manguezal da Raposa.

CHAVES & BOUCHEREAU (2000) avaliaram o padrão reprodutivo usando o índice de atividade reprodutiva (RAI) de dezoito espécies de uma comunidade de peixes presentes em uma área de mangue ao norte da baía de Guaratuba, Paraná. Esses autores identificaram quatro tipos de ocupação no mangue de acordo com o padrão reprodutivo: Tipo I, desovantes regulares, seriam aquelas espécies que apresentaram atividade reprodutiva regularmente no mangue, embora não sejam necessariamente residentes do sistema e usariam o sistema sempre para reprodução (ou desova); Tipo II, desovantes ocasionais, atividade reprodutiva no mangue seria meramente ocasional, porque não existe nenhuma evidência de um grande grupo de indivíduos, neste grupo de espécies que façam uso deste sistema para atividades reprodutivas; Tipo III, maduros no sistema, apesar da atividade

reprodutiva não ocorrer no sistema, freqüentam-no regularmente na fase final de maturação; Tipo IV, não amadurecem no sistema, nem têm atividade reprodutiva, nem a maturação gonadal ocorre no manguezal; quando presente não ocorre em muitos indivíduos: apenas juvenis foram encontrados no mangue.

Seria importante que estudos levassem em conta a história de vida das espécies de peixes que habitam tanto áreas dos córregos de mangue, como nas áreas mais abertas de estuários, considerando que esses locais servem como berçários para os peixes que compõem a maior parte da pesca comercial. A maioria das espécies presentes no mangue apresenta estratégias de tipo r.

ADAMS (1980) observou que, quando os padrões teóricos foram investigados em termos de seleção r e K, e comparados com as tendências atuais das características da história de vida dos peixes, a concordância entre as tendências observadas e as estimadas foram significativas. Para esse autor esses parâmetros variam de forma consistente; o efeito da pesca no estoque das espécies do tipo de seleção K seria altamente sensível à sobrepesca e estes estoques poderiam ser esgotados, sendo longo o tempo de recuperação.

BOUCHEREAU & GUELORGET (1988) compilaram dados de vários autores com o objetivo de comparar a ecologia de três espécies da Gobiidae procedentes de áreas geográficas diferentes (Mediterrâneo e Atlântico). Observaram que as estratégias reprodutivas usadas pelos peixes nos estuários podem mudar geograficamente de acordo com as características abióticas desses ecossistemas; seu sucesso reprodutivo foi o mesmo. WINEMILLER & ROSE (1992) analisaram padrões interespecíficos da história de vida de peixes em relação a vários modelos teóricos de evolução de ciclo de vida, baseados em dados da literatura de 216 espécies de peixes marinhos e de água doce da América do Norte. Apontaram que uma variedade de peixes com estratégias divergentes coexiste num mesmo habitat e o nicho alimentar provavelmente seria decisiva, dada à variedade de ambientes experimentados pelos organismos. O cuidado parental seria inversamente proporcional a latitudes medianas.

De maneira geral, em contraste com as espécies de peixes marinhos, as associações de taxa estuarinos ainda tem recebido pouca atenção sobre sua conservação (WHITFIELD, 1994), e no Brasil os estudos sobre o uso de habitat e ciclo biológicos de peixes estão essencialmente limitados a região sul do Brasil (GIARRIZZO & KRUMME, 2009).

De acordo com VENDEL *et al.* (2003) a manutenção e preservação de pequenas áreas inundadas ou pântanos dentro de estuários é difícil, porque seu valor parece inconsequente para a pesca, quando se considera a área total do estuário. Para estes autores a análise sobre a composição, estrutura e variação temporal na assembléia dos peixes, quando correlacionadas com fatores bióticos e abióticos parece ser a ferramenta mais adequada para estimar os efeitos da atividade antrópica quando a destruição do habitat ocorre, fato este observado no mangue da Raposa pelo fato de ser um importante ponto de desembarque de barcos pesqueiros do Estado do Maranhão.

Os resultados deste estudo mostram que o sistema manguezal foi importante tanto para espécies residentes, que completam seu ciclo no sistema, como para as visitantes ocasionais. Além disso, a presença constante e abundante de juvenis observados no Mangue da Raposa sugere que o manejo da pesca nesta área com vegetação de mangue seja levado em conta, tanto para as espécies de interesse comercial, como para não comerciais.

5. CONCLUSÃO.

Os estudos permitem que se afirme que no Mangue da Raposa estiveram presentes espécies residentes que completarem seu ciclo no sistema. São elas: *Cathorops* sp., *Batrachoides surinamensis*, *Anableps anableps*, *Genyatreumus luteus*, *Stellifer* sp., e *Colomesus psittacus*, pelo fato de terem sido observados indivíduos tanto imaturos como maduros, além de indivíduos com indícios de desova. As demais espécies presentes no sistema são visitantes ocasionais.

A presença constante e abundante de jovens sugere que tanto o manejo da pesca, quanto a preservação da vegetação do Mangue da Raposa tenham cuidados próprios para a conservação que é um criadouro natural.

Entre as espécies presentes no sistema, nenhuma pode ser considerada endêmica do Mangue da Raposa, assim como no Golfão Maranhense.

Os mugilídeos dominam o sistema, notadamente *Mugil curema* e *Mugil gaimardianus*, utilizando-o para alimentação e crescimento, embora dele se afastem para a reprodução.

Não houve relação entre a presença de espécies e a sazonalidade. E o fato de determinadas espécies só ocorrerem na estação seca ou chuvosa está relacionado à sua dinâmica de reprodução, como também no papel diferenciado que este ambiente oferece, como refugio, sitio de alimentação; tanto sazonalmente como circadianamente devido aos ciclos das marés.

Não foi identificado nenhum padrão de sazonalidade em relação as espécies numericamente dominantes.

Apesar dos ciclos sazonais de abundancia estarem relacionados com as variações de salinidade e temperatura que por sua vez são influenciadas pelo regime pluviométrico da região, não ocorreram diferenças sazonais significativas na abundancia das espécies.

Entre os ariideos presentes neste sistema de manguezal, *Cathorops* sp., que apresentou indícios de desova, mas não apresentou adaptações reprodutivas do tipo de cuidado parental como o esperado, apresentou ciclo de vida curto, o que corrobora que esta espécie complete seu ciclo de vida neste sistema.

A espécie *Anableps anableps* apresentou as adaptações reprodutivas esperadas e um ciclo de vida curto, o que também corrobora que esta espécie complete seu ciclo de vida neste sistema.

As estratégias reprodutivas dos peixes observados no manguezal, além de estarem relacionadas à características comportamentais das espécies são influenciadas por outros fatores, tais como: ciclo hidrológico do ambiente e o clima da região.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- ACOSTA, A. Use of multi-mesh gillnets and trammel nets to estimative fish species composition in coral reef and mangroves in the Southwest coast of Puerto Rico. **Caribbean Journal of Science**, v.33, n.1-2, p.45-57, 1997.
- ADAMS, P. B. Life history patterns in marine fishes and their consequences for fisheries management. **Fishery Bulletin**, v.78, n.1, p.1-12, 1980.
- ALCÂNTARA, V. **Ecologia da ictiofauna de estuário do Rio Sergipe**. 1989. 2v. 255p. São Paulo, 2v. Tese (Doutorado) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- ANDRADE, A. B.; MACHADO, L. F.; HOSTIM-SILVA, M.; BARREIROS, J. P. Reproductive biology of the Dusky Grouper *Epinephelus marginatus* (Lowe, 1834). **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v.46, n.3: p.373-381. 2003.
- ANDREATA, J. V.; BARBIÉRE, L. R. R.; SEBÍLIA, A. S. C.; SILVA, M. H. C.; SANTOS, M. A. & SANTOS, R. P. Relação dos peixes da laguna de Marapendi, Rio de Janeiro, Brasil. **Atlântica**, Rio Grande, v.12, n.1, p.5-17, 1990.
- ANDREATA, J. V.; MARCA, A. G.; SOARES, C. L. & SANTOS, R. S. Distribuição mensal dos peixes mais representativos da lagoa Rodrigo de Freitas, R. J., Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.14, n.1, p.121-134, 1997.
- AUSTIN, H. M. A survey of the ichthyofauna of the mangroves of western Puerto

- Rico during december, 1967 - august, 1968. **Caribbean Journal of Science**, v.11, n.1-2, p.27-29, 1971.
- AYVAZIAN, S. G.; DEEGAN, L. A. & FINN, J. T. Comparison of habitat use by estuarine fish assemblages in the Acadian and Virginian Zoogeographic Provinces. **Estuaries**, v.15, n.3, p.368-383, 1992.
- BATISTA, V. S. & FABRÉ, N. N. Temporal and spatial patterns on serra, *Scomberomorus brasiliensis* (Teleostei, Scombridae), catches from the fisheries on the Maranhão coast, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v.1, n.4, p.541-546, 2001.
- BATISTA, V. S.; REGO F. N. Análise de associações de peixes, em igarapés do estuário do rio Tibiri, Maranhão. **Revista Brasileira de Biologia**, v.56, n.1, p.163-176, 1996.
- BEUMER, J. P. Feeding ecology of four fishes from a mangrove creek in north Queensland, Austrália. **Journal of Fish Biology**, v.12, p.475-490, 1978.
- BERNARDES, R. A. & DIAS, J. F. Aspectos da reprodução do peixe-porco, *Balistes capriscus* (Dmelin) (Actinopterygii, Teodontiformes, Balistidae) coletado na costa sul do Estado de São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.17, n.3, p.687-696, 2000.
- BOUCHEREAU, J.; CHAVES, P. T. C & ALBARET, J. Select of cadidate fish species for farming in the bay of guaratuba, Brazil. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v.43, n.1, p.15-25, 2000.
- BOUCHEREAU, J.; GUELORGET, O. Comparison of three Gobiidae (Teleostei) history strategies over their geographical range. **Oceanologica Acta**, Paris, v.21, n.3, p.503-508, 1988.
- BRAGA, F. M. S. Estudo entre fator de condição e peso/comprimento para alguns peixes marinhos. **Revista Brasileira de Biologia**, v.46, n.2, p.339-46, 1986.
- BROWER, J. E.; ZAR, J. H.; VON ENDE, C. N. **Field and Laboratory Methods for General Ecology**. 4 th. WCB/McGraw-Hill, 1998. 273p.
- CASTRO, A. C. L. Características ecológicas da ictiofauna da ilha de São Luís. **Boletim do Laboratório de Hidrobiologia**, São Luis-Ma, v.10, p.1-18, 1997.
- _____. Diversidade da assembléia de peixes em igarapés do estuário do rio Paciência (MA-Brasil). **Atlântica**, Rio Grande, v.23, p.39-46, 2001.

CETEC/INPE

Disponível

em:

<http://bancodedados.cptec.inpe.br/climatologia/Controller>. Acessado em: 2 de julho de 2009.

CERVIGÓN, F. La ictiofauna de las aguas estuarinas del delta del Rio Orinoco en la costa Atlântica occidental. Caribe. In: YANEZ-ARANCÍBA, A. (Ed.) **Fish community ecology in estuaries and coastal lagoons: towards an ecosystem integration**. México, UNAM Press. 1985. p. 57-78.

_____ *Los peces marinos de Venezuela*. Caracas. Fundación C. Los Roques, Caracas, Venezuela, v.2, 1993. 497p.

CERVIGÓN, F.; CIPRIANI, R.; FISCHER, W.; GARIBALDI, L; HENDRICK, M.; LEMUS, A. J.; MÁRQUEEZ, R.; POUTIERS, J. M.; ROBAINA, G.; RODRIGUEZ, B. **Fichas FAO de identificación de especies para los fines de la pesca. Guia de campo de las espécies comerciales marinas y de águas salobras de la costa septentrional de Sur América**. Rome, FAO. 1992. 513p.

CHAO, L N.; PEREIRA, L. E. & VIEIRA, J. P., Estuarine fish community of the Patos Lagoon, Brazil. A baselirie study. In: YANEZ-ARANCÍBA, A. (Ed.). **Fish community ecology in estuaries and coastal lagoons: towards an ecosystem integration**. México, UNAM Press, 1985. p.429-450.

CHAO, L N.; PEREIRA, L. E.; VIEIRA, J. P.; BENVEMUTI, M A. & CUNHA, L P. R. Relação preliminar dos peixes estuarinos e marinhos da Lagoa dos Patos e região costeira adjacente. Rio Grande do Sul, Brasil. **Atlântica**, Rio Grande, v.5, n.1, p.67-75, 1982.

CHAVES, P. T. C. Atividade reprodutiva de reprodutiva de *Bairdiella ronchus* (Cuvier) (Pisces, Sciaenidae) na baía de Guaratuba, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.2, n.4, p.759-766, 1995.

_____ Estrutura populacional de *Pomadasys corvinaeformis* (STEINDACHNER) (TELEOSTEI, HAEMULIDAE) na Baía de Guaratuba, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.15, n.1, p.203-209, 1998.

CHAVES, P. T. C.; BOUCHEREAU, J. Use of mangrove habitat for reproductive active by fish assemblage in the Guaratuba Bay, Brazil. **Oceanologica Acta**, v.23, n.3, p.273-280, 2000.

CHAVES, P. T. C.; CORRÊA, M. F. M. Composição ictiofaunística da área de

- manguezal da Baía de Guaratuba, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.15, n.1, p.195-202, 1998.
- CHAVES, P. T.; OTTO, G. The mangrove as a temporary habitat for fish: the *Eucinostomus* species at Guaratuba bay, Brazil (25°52'S; 48°39'). **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v.42, n.1, p.61-68, 1999.
- CHAVES, P, T. C.; ROBERT, M. C. Nota complementar sobre os hábitos de *Gerres melanopterus* (Teleostei, Gerreidae) na baía de Guaratuba, Paraná, Brasil (25°52'S, 48°52'W). **Revista Brasileira de Zoologia**, v.18, n.1, p.255-259, 2001.
- CHAVES, P. T. C.; VENDEL, A. L. Reprodução de *Stellifer rastrifer* (Jordan) (Teleostei, Sciaenidae) na Baía de Guaratuba, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.14, n.1, p.81-89, 1997a.
- _____ Indicadores reprodutivos das espécies de *Citharichthys bleeker* (Teleostei, Pleuronectiformes) na Baía de Guaratuba, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira. Zoologia**, v.14, n.1, p.73-79, 1997b.
- _____ Nota complementar sobre a composição ictiofaunística da Baía de Guaratuba, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira Zoologia**, v.18, supl.1, p.349-352, 2001.
- CLARIDGE, P. N.; POTTER, I. C.; HARDISTY, M. W. Seasonal changes in movements, abundance, size composition and diversity of the fish fauna of the Severn Estuary. **Journal of Marine Biology and Association U.K.**, v.66, p.229-258, 1986.
- COELHO, J. A. P.; LOPES, R. G.; RODRIGUES, E. S.; PUZZI, A. Aspectos biológicos e pesqueiros do Sciaenidae *Stellifer brasiliensis* (Schultz, 1945), presentes na pesca artesanal dirigida ao camarão sete-barbas (São Paulo, Brasil). **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v.14, (único), p.1-10, 1987.
- COLLETTE, B. B. **Batrachoididae**. In: FISCHER, W. (ed.) FAO. species Identification sheets for fishery purposes. West Atlantic (Fishing Área 31). Rome, FAO. v.1, 1978.
- COSTA, P. S.; SANTOS, M. A. M. dos, ESPÍNOLA, M. F. A.; MONTEIRO-NETO, C. Biologia e biometria do coró, *Pomadourus corvinaefomis* (Steindachner)

- (TELEOSTEI: POMADASYDAE), em Fortaleza, Ceará, Brasil. **Arquivos de Ciência do Mar**, Fortaleza, v.29, n.1-2, p.20-27, 1995.
- COURTENAY, W. R.; SAHLMAN, H. J. **Pomadasyidae**, In: W. Fischer (ed.) FAO species identification sheets for fishery purposes. Western Central Atlantic (Fishing Área 31). Rome, FAO v. 4. 1978.
- COUTO, L. M. M. R.; NASCIMENTO, I. V. Reprodução da tainha *Mugil curema* Valenciennes, 1836, em águas rasas estuarinas de Pernambuco (Brasil). In: **Simpósio Brasileiro de Aquicultura**, 1º, Recife. *Anais*. Rio de Janeiro, Academia Brasileira de Ciências, p. 205-212, 1980.
- DAHLBERG, M. D.; ODUM, E. P. Annual cycles of species occurrence, abundance, and diversity in Georgia Estuarine Fish Populations. **The American Midland Naturalist**, v.83, n.2, p.382-392, 1970.
- DAJOZ, R. **Ecologia Geral**. Petrópolis, Vozes. 1978. 474p.
- DAY, J. H.; BLABER, S. J. M.; WALLACE, J. H. Estuarine fishes. In: Day, J. H. (ed.). **Estuarine ecology with particular reference to Southern Africa**. Rotterdam, Balkena. 1981. p.197-221.
- DHN (Diretoria de Hidrografia e Navegação). **Tábua das marés para o ano de 1999. Costa do Brasil e portos estrangeiros**. DNH, 1998. 217p.
- _____. **Tábua das marés para o ano de 2000. Costa do Brasil e portos estrangeiros**. DNH, 1999. 217p.
- DIAS, J. F.; PERES-RIOS, E.; P. T. C. CHAVES; ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C. L. B. Análise macroscópica dos ovários de teleósteis: problemas de classificação e recomendações de procedimentos. **Revista Brasileira de Biologia**, v.58, n.1, p.55-69, 1998.
- EL-ROBRINI, M.; MARQUES, V. J.; SILVA, M. A. M. A.; EL-ROBRINI, M. H. S.; FEITOSA, A. TAROUCO, J. E. F.; SANTOS, J. S.; VIANA, J. R. Maranhão. In: MUEHE.(Org). **Erosão e progradação no litoral brasileiro**. Brasília: MMA, 2006. p. 87-130. Disponível em:<
http://www.mma.gov.br/estruturas/sqa_sigercom/publicacao/78_publicacao1_2122008090524.pdf. > Acesso em: 10 dez. 2009
- ETCHEVERS, S. L. Contribution to the biology of the sea catfish, *Arius spixii* (Agassiz) (Pisces-Ariidae), south of Margarita Island, Venezuela. *Bolletín of*

- Marine Science*, v.28, n.2, p.381-385, 1978.
- FABRÉ, N. N.; BATISTA, V. S. Análise da frota pesqueira artesanal da comunidade da Raposa, São Luís, MA. **Acta Amazônica**, v.22, n.22, p.247-259, 1992.
- _____ Determination of the fishing effort in a unit of drift gillnet (serreira) fishery, Maranhão, Brazil. **Ciência e Cultura**, v.48, n.4, p.256-260, 1996.
- FAVARO, L. F.; LOPES, S. C. G.; SPACH, H. L. Reprodução de peixe-rei, *Atherinella brasiliensis* (Quoy & Galmard) (Atheriniformes, Atherinidae), em uma planície de maré adjacente à gamboa do Baguaçu, Baía de Paranaguá, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**. v.20, n.3, p.501-506, 2003.
- FEITOSA, A. C. **Dinâmica dos processos geomorfológicos da área costeira a nordeste da Ilha do Maranhão**. 1997. 249p. Tese (Doutorado) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.
- FIGUEIREDO, J. L.; MENEZES, N. A. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. II. Teleostei (1)**. São Paulo, Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. 1978.110p.
- _____ **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. III. Teleostei (2)**. São Paulo, Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. 1980. 90p.
- _____ **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. VI. Teleostei (5)**. São Paulo, Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. 2000.116p.
- FÉLIX, F. C.; SPACH, H. L.; HACKRADT, C. W.; MORO, P. S.; ROCHA, D. C. Abundância sazonal e a composição da assembléia de peixes em duas praias estuarinas da baía de Paranaguá, Paraná. **Zoociências**, v.8, n.1, p.35-47, 2006.
- FÉLIX, F. C.; SPACH, H. L.; MORO, P. S.; HACKRADT, C. W.; QUEIROZ, G. M. L. N.; HOSTIM-SILVA, M. Ichthyofauna composition across a wave – energy gradient on southern Brazil beaches. **Brazilian Journal of Oceanography**, v.55, n.4, p.281-292, 2007.
- FISCHER, W. (ed). **FAO species Identification sheets for fishery purposes. Western Central Atlantic (Fishing Área 31)**. Rome, FAO. v 1-7. 1978.
- FROESE, R.; PAULY, D. FishBase. **World Wide Web electronic publication**. version (11/2009). 2009. Disponível em:<<http://www.fishbase.org> > Acesso em: 20 set. 1999
- GIAMAS, M.T.D.; VERMULM JR, H.; SADOWSKI, V. Estimativa do comprimento médio

da primeira maturação sexual da “manjuba” *Anchoviella lepidentostole* (Fowler, 1911) (Osteichthyes, Engraulidae), em Registro (SP). **Boletim do Instituto de Pesca**, v.12, n.3, p.39-45, 1985.

GIANNINI, R. & PAIVA FILHO, A. M. Aspectos bioecológicos de *Stellifer restrifer* (Perciformes: Sciaenidae) na Baía de Santos, SP. **Boletim do Instituto Oceanográfico**, São Paulo, v.38, n.1, p.57-67, 1990a.

_____. Os sciaenidae (Teleostei: Perciformes) da Baía de Santos (SP), Brasil. **Boletim do Instituto Oceanográfico**, São Paulo, v.38, n.1, p.69-86, 1990b.

GIARRIZZO, T.; KRUMME, U. Temporal patterns in the occurrence of selected tropical fishes in mangrove creeks: Implications for the fisheries management in north Brazil. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v.52, n.3, p.679-688, 2009.

GODEFROID, R. S.; SPACH, H. L.; SANTOS, C.; MACLAREN, G.; SCHWARZ JR, R. Mudanças temporais na abundância e diversidade da fauna de peixes do infralitoral raso de uma praia, sul do Brasil. **Iheringia, Série Zoologia**, v.94, n.1, p.95-104, 2004

GUNTER, G. A revised list of euryhalin fishes of North and Middle America. **The American Midland Naturalist**, v.56, n.2, p.345-354, 1956.

_____. Some relations of estuarine organisms salinity. **Limnology of Oceanographic**, v.6, n.2, p.182-190, 1961.

_____. Some relationships of estuaries to the fisheries of the Gulf of México. In: LAUF, G. H. (ed.) **Estuaries**, v.83, 1967. p.621-638.

HAEDRICH, R. L. 1983. Estuarine Fishes. In: KETCHUM, B. H (ed.). **Estuaries and enclosed seas**. New York, Elsevier Scientific Publishing Company. 1983. p.183-207.

HERZ, R. **Manguezais do Brasil**. São Paulo, Inst. Oceanográfico, Universidade de São Paulo. 1991. 227p.

HOSSAIN, S. Biological aspects of the coastal and marine environment of Bangladesh. **Ocean & Coastal Management**, v.44, p.261-282, 2001.

HOSTIM-SILVA, M.; RIBEIRO, G. C.; CLEZAR, L.; LEDO, B. S. Abundancia relativa e distribuição espaço-temporal de *Micropogonias furnieri* (Desmarest) e *Cynoscion leiarchus* (Cuvier) (Perciformes, Sciaenidae) no manguezal do

- Itacorubi, Santa Catarina, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.9, n.3/4, p.251-259, 1992.
- HOUDE, E.; RUTHERFORD, E. S. Recent trends in estuarine fisheries: Predictions of fish production and yield. **Estuaries**, v.16, n.2, p.161-176, 1993.
- ISAAC-NAHUM, V.; VAZZOLER, A. E. A. M. Biologia reprodutiva de *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1823) (Teleostei, Sciaenidae), 2. Relação gonadossomática, comprimento e peso dos ovários como indicadores do período de desova. **Boletim do Instituto Oceanográfico**, São Paulo, v.35, n.2, p.123-134, 1987.
- ISAAC-NAHUM, V.; VAZZOLER, A. E. A. M. & ZANNETI-PRADO, E. M. Estudo sobre estrutura, ciclo de vida e comportamento de *Sardinella brasiliensis* (Steindachner, 1879), na área entre 22°S e 28°S, Brasil 3. Morfologia de ovários e escalas de maturidade. **Boletim do Instituto Oceanográfico**, São Paulo, v.32, n.1, p.1-16, 1983.
- KEITH, P.; LÊ BAIL, O. Y. & PLANQUETTE, P. 2000. **Atlas dês poisons d'eau douce de Guyane**. Paris, M. N. H. N., v.1, 286p. (Publications scientifiques).
- KJERFVE, B. & MAGILL, K. E. 1989. Geographic and hydrodynamic characteristic of shallow coastal lagoons. **Marine Geology**, 88:87-199.
- KREBS, C. J. **Ecological methodology**. New York, Harper Colins Publishers, 1989. 654p.
- LACERDA, L. D. Manguezais florestas de beira-mar. **Ciência Hoje**, v.3, n.13, p.64-70, 1984.
- _____. Os manguezais do Brasil, p. 187-1986. In: VANNUCCI, M. (ed.) **Os Manguezais e Nós**. São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo. 1999. 219p.
- LACERDA, L. D.; SCHAEFFER-NOVELLI, Y. Mangroves of Latin America: The need for conservation and sustainable utilization. In: YÁNEZ ARANCIBIA, A. y LARA-DOMÍNGUEZ, A. L. (ed.). **Ecosistemas de manglar en América Tropical**, Instituto de Ecología, A. C. México, UICN/NMFS Silver Spring MD USA. 1999. p.5-8.
- LE CREN, E. D. The length-weight relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition in the perch (*Perca fluviatilis*). **Journal Animal**

Ecology, v. 27, n.2, p.287-334, 1951.

LENANTON, R. C. J. & POTTER, I. C. Contribution of estuaries to commercial fisheries in temperate western Australia and the concept of estuarine dependence. **Estuaries**, v.10, n.1, p.28-35, 1987.

LOPES, P. R. D, OLIVEIRA-SILVA, J. T.; FERREIRA-MELO, A. S. A. Contribuição ao conhecimento da ictiofauna no manguezal de Cacha Pregos, Ilha de Itaparica, Baía de Todos os Santos, Baía. **Revista Brasileira Zoologia**, v.15, n.2, p.315-325, 1998.

LOWE-McCONNELL, R. H. The fishes of the British Guiana continental shelf, Atlantic coast of South America, with notes on their natural history. **Journal of Linnean Society (Zool.)**, v.44, n.301, p.667-700, 1962.

Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais. São Paulo, EDUSP. 1999. 535p.

LUEDERWALDT, H. Os mangues de Santos. **Revista do Museu Paulista**, v.11, p.309-408, 1919.

MAGURRAN, A. E. **Ecological diversity and its measurement** New Jersey, Princeton. 1988. 179p.

MARANHÃO, **Macrozoneamento do Golfão Maranhense; Diagnóstico ambiental da Microregião de Aglomeração de São Luís e dos municípios de Alcântara, Bacabeira e Rosário.** São Luís, SEMA/MMA/PNMA. 1998. 56p.

MARCENIUK, A. P. & FERRARIS JR., C. J. **Ariidae (Sea cat fishes).** In: REIS, R. E.; KULLANDER, S. O.; FERRARIS JR., C. J. (eds.) Checklist of the freshwater Fishes of South and Central America. Porto Alegre, EDIPUCRS, Brasil, p.447-455. 2003.

MARTINS-JURAS, I. A. G. **Ictiofauna estuarina da Ilha do Maranhão.** 1989. 184p. Tese (Doutorado) - Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, São Paulo.

MARTINS-JURAS, I. A. G.; JURAS, A. A.; MENEZES, N. A. Relação preliminar dos peixes da ilha de São Luis. **Revista Brasileira de Zoologia**, São Paulo, v.4, n.2, p.105-113, 1987.

MATSUURA, Y. O ciclo de vida da sardinha verdadeira (Introdução à oceanografia pesqueira). **Publicação Especial do Instituto Oceanográfico**, São Paulo, v. 4,

p.1-146, 1977.

McHUGH, J. L. The estuarine ecosystem integrated. Forewoerk. *In*: YANEES-ARANCIBIA, A. (ed.). **Fish community ecology in estuaries and coastal lagoons: towards an ecosystem integration**. México, UNAM Press. 1985. p. 9-16,.

MENEZES, N. A.; FIGUEIREDO, J. L. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. IV. Teleostei (3)**. São Paulo, Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, 1980. 96p.

Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. V. Teleostei (4). São Paulo, Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, 1985. 105p.

MIDDAUGH, D. P.; HEMMER, M. J. Reproductive ecology of the tidewater silverside, *Mednidia peninsulae* (Pisces; Atherinidae) from Santa Rosa Island, Florida. **Copeia**, v.3, p.727-732, 1987.

MILLER, R. R. Ecology, Habits and Relationships of the Middle American Catatto Ojo, *Anableps dowi* (Pisces: Anableppidae). **Copeia**, v.1, p.82-91, 1979.

MISHIMA, M.; TANJI, S. Maturação e desova dos bagres marinhos (Osteichthyes, Ariidae) no complexo estuarino lagunar de Cananéia (25°S, 48°W). **Boletim do Instituto de Pesca**, v.10(único), p.129-141, 1983.

MONTEIRO-MELO, C.; BLACHER, C.; LAURENT, A. A. S.; SNIZEK, F. N.; CANOZZI, M. B. & TABAJARA, L. L. C. de A Estrutura da comunidade de peixes em águas rasas na região de Laguna, Santa Catarina, Brasil. **Atlântica**, Rio Grande, v.12, n.2, p.53-69, 1990.

MOORE, R. H. General ecology distribution and relative abundance of *Mugil cephalus* and *Mugil curema* on the south Texas coast. **Contributions to Marine Science**, v.18, p.241-55, 1974.

NAKAMURA, I. Trichiuridae. Peces sables, cintillas. *In*. FISCHER, W.; SCHENEIDER, W.; SOMMER, C.; CARPENTER, K. E. NEM, V. (eds.). **Guia FAO para Indetification de especies para los fines de la pesca**. Pacifico Centro Oriental. Vols. Rome, FAO. 1995. p.1638-1642.

NARASIMHAM, K. A. On the lenght-weight relationship and relative condition in *Trichiurus lepturus* Linnaeus. **Indian Journal Fish**, v.17, n.1/2, p.90-6, 1970.

- NELSON, J. S. **Fishers of the World**. 3.ed. Jonh Wiley & Sons, Inc. New York. 1994. 600p.
- NIKOLSKY, G.V. **The ecology of fishes**. Academic Press, New York, 1963. 352p.
- ODUM, E. P. La diversidad como función del fluxo de energia. *In*. van DOBBEN, W. H. & LCWE-McCONNEL, R. H. (eds.) **Conceptos unificadores em ecologia**. Editorial Blume, Barcelona, 1980. p.14-8.
- _____. **Ecologia**. Rio de Janeiro. Ed. Guanabara. 1988. 434p.
- ODUM, W. E. & E. HELAD. Trophic analices of an estuarina mangrove community. **Bulletin of Marine Science**, v.22, n.3, p.671-738, 1972.
- OLIVEIRA, F. N. M. DE; ARAÚJO, R. L. C. DE; CARVALHO, J. S.; SILVA, C. L. Inferência de mudanças climáticas na região de Manaus (AM) usando dados geotermiais e meteorológicos. **Revista Brasileira de Geofísica**, v.24, n.2, p.169-187, 2006. Disponível em:<
http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-261X2006000200002&lng=e&nrm=iso&tlng=e> Acesso em: 2 set. 2009.
- OLIVEIRA-NETO, J. F.; SPACH, H. L.; SCHWARZ-JUNIOR, R.; PICHLER. H. A. Diel variation in fish assemblages in tidal creeks in southern Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v.68, n.1, p.37-43. 2008.
- PAIVA, A. C. G.; CHAVES, P. T. C.; ARAÚJO, M. E. Estrutura e organização trófica da ictiofauna de águas rasas em um estuário tropical. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.25, n.4, p. 647-661, 2008.
- PAIVA-FILHO, A. M.; GIANNINI, R. Contribuição ao conhecimento da biologia do peixe-rei, *Xenomelaniris brasiliensis* (Quoy & Gaimard, 1824), no complexo baía-estuário de Santos e São Vicente, Brasil. **Boletim do Instituto Oceanografico**, São Paulo, v.38, n.1, p.1-9, 1990.
- PAIVA-FILHO, A. M. & TOSCANO, A. P. Estudo comparativo e variação sazonal da ictiofauna na zona entremarés do mar Casado-Guarujá e Mar Pequeno - São Vicente, SP. **Boletim do Instituto Oceanografico**, São Paulo, v.35, n.2, p.153-165, 1987.
- PINHEIRO JR., J. R.; CASTRO, A. C. L.; GOMES, L. N. Estrutura da comunidade de peixes do estuário do Rio Anil, Ilha de São Luis, Maranhão. **Arq. Cien. Mar.** Fortaleza. v.38, p.29-37, 2005.

- PINHEIRO, M. S. S. **Aspectos da biologia de Mugil curema Valenciennes in Cuvier & Valenciennes, 1836 (Osteichthyes, Peciformes), nos estuários da Ilha do Maranhão - Brasil.** 1997. 112p. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.
- PUZZI, A.; MOTA, A.; CAMPOS, E. C.; RODRIGUES, J. D. Considerações sobre alguns parâmetros biológico-pesqueiros de importância na captura da pescada-foguete, *Macrodon ancylodon* BLOCH & SCHNEIDER, 1801 (Percoidei, Sciaenidae), por rede de emalhe no litoral no Estado de São Paulo. **Boletim do Instituto de Pesca**, v.12, n.2, p.87-97, 1985a.
- PUZZI, A.; RODRIGUES, J. D.; MOTA, A.; CAMPOS, E. C. Alguns aspectos biológicos-pesqueiro de interesse na captura da pescada cambuci, *Cynoscion virescens* Cuvier, 1830 (Percoidei Sciaenidae), por rede de emalhe, no litoral do Estado de São Paulo. **Boletim do Instituto de Pesca**, v.12, n.3, p.63-72, 1985b.
- RABELO, F. Mangrove Ecosystems in São Luis Island, Maranhão. *In*: Kjerfve & Diop {ed.}. **Mangrove ecosystems in Latin America and Caribbean.** Paris, UNESCO. 1997. p.145-154.
- RICHARDS, C. E.; CASTAGNA, M. Marine fishes of Virginia's Eastern Shore (inlet and marsh, seaside waters). **Chesapeake Science**, v.11, n.4, p.235-248, 1970.
- RIMMER, M. A. A.; MERRICK, J. M. A review of reproduction and development in the fort-tailed catfishes (Ariidae). **Proceeding of Linnean Society**, v.107, n.1, p.41-50, 1983.
- RIOS, E. P. **Papel do estuário no ciclo de vida das espécies dominantes da ictiofauna do Complexo Estuarino-Lagunar de Cananéia-Iguape.** 2001. 128p. Tese (Doutorado) - Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- ROBERT, M. C.; MICHELS-SOUZA, M. A.; CHAVES, P. T. Biologia de *paralichthys brasiliensis* (Steindachner) (Teleostei, Sciaenidae) no litoral sul do Estado do Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.24,n.1, p.191-198, 2007.
- ROBERT, M. C.; CHAVES, P. T. C. Observações sobre o ciclo de vida da corvina, *Micropogonias furnieri* (Desmarest) (Teleostei, Sciaenidae), no litoral do Estado

- do Paraná, Brasil. **Revista Brasileira Zoologia**, v.18, n.2, p.421- 428, 2001.
- ROCHA, C.; FAVARO, L. F.; SPACH, H. L. Biologia reprodutiva de *Sphoeroides testudineus* (Linnaeus) (Pisces, Osteichthyes, Tetraodontidae) da gamboa do Baguaçu, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.19, n.1, p.57-63, 2002
- ROJAS, J. R.; PIZARRO, M. J. F.; CASTRO, M. V. Diversidad y abundancia íctica em três áreas de manglar em el Golfo de Nicoya, Costa Rica. **Revista de Biología Tropical**, v.42, n.3, p.663-672, 1994.
- ROMESBURG, H. C. **Cluster Analysis for Researchers**. Florida, R.E. Krieger Publ. 1984. 334p.
- SANTOS, C.; SCHWARZ JR, R. OLIVEIRA NETO, J.F.; SPACH, H. L. A ictiofauna em duas planícies de maré do setor eurialino da baía de Paranaguá, PR. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v.28, n.1, p.49-60, 2002.
- SANTOS M. C. F. V. **Structural patterns of hiperhalinity stressed mangrove forests in the state of Maranhão Northern Brazil**. 1989. 164p. (M. S. Thesis) - Colorado School of Mines Golden, Colorado.
- SANTOS, E. P. **Dinâmica de populações aplicada à pesca e piscicultura**. São Paulo. HUCITEC/Ed. da Universidade de São Paulo. 1978. 130p.
- SCHAEFFER-NOVELLI, Y.; CINTRÓN, G. **Guia para estudo de áreas de manguezal: Estrutura, Função e Flora**. São Paulo. Caribbean ecological Research. 1986.150p, 3 apêndices.
- SCHAEFFER-NOVELLI, Y.; MESQUITA, H. S. L.; CINTRÓN-MOLERO, G. The Cananéia Lagoon estuarine system, São Paulo, Brazil. **Estuaries**, v.13, n.2, p.193-203, 1990.
- SCHAEFFER-NOVELLI, Y.; CINTRÓN-MOLERO, G.; SOARES, M. L. G. Mangroves as indicators of sea level change in the muddy coasts of the world. *In*: HEALY, T.; WING, Y.; HEALY, J. A. **Muddy Coasts of the World: Processes, deposits and Function**. Amsterdam, Elsevier Science, 2002. p.245-261.
- SCHAEFFER-NOVELLI, Y.; COELHO JR, C.; TOGNELA-DE-ROSA, M. **Manguezais**. Série Investigação. Editora Ática. 2002. 56p.
- SCHULTZ, Y. D.; FAVARO, L. F.; SPACH, H. L. Aspectos reprodutivos de

- Sphoeroides greeleyi* (Gilbert), Pisces, Osteichthyes, Tetraodontidae, da gamboa do Baguaçu, baía de Paranaguá, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira Zoologia**, v.19, n.1, p.65-76, 2002.
- SEDBERRY, G.; CARTER, J. The fish community of a Shallow Tropical Lagoon in Belize, Central America. **Estuaries**, v.16, n.2, p.98-215, 1993.
- SILVA, A. R. Manguezal: Ecossistema egoísta ou benevolente? **Ciência Hoje**, v.20, n.120, p.6-11, 1996.
- SILVA, C. P. Ocorrência, distribuição e abundância de peixes na região estuarina de Tramandaí, Rio Grande do Sul. **Atlântica**, R. Grande, v.5, p.49-66, 1982.
- SILVA, J. P.; PAIVA FILHO, F. M.; REIS, N. M. Caracterização macro e microscópica dos ovários do bagre amarelo, *Cathorops spixii* (Agassiz, 1829), durante o ciclo reprodutivo. **Revista Brasileira de Oceanografia**, v.46, n.2, p.171-185, 1998.
- SOUZA, L. M.; CHAVES, P. T. C. Atividade reprodutiva de peixe (Teleostei) e o defeso da pesca de arrasto no litoral norte de Santa Catarina, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.24, n.4, p.1113-1121, 2008.
- SPACH, H. L.; SANTOS, C.; GODEFROID, R. S. Padrões temporais na assembléia de peixes na gamboa do Sucuriú, Baía de Paranaguá, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.20, n.4, p. 591-600, 2003.
- SPACH, H. L.; GODEFROID, R. S.; SANTOS, C.; SCHWARZ JR, R.; QUEIROZ, G. M. L. Temporal variation in fish assemblage composition on a tidal flat. **Brazilian Journal of Oceanography**, v.52, n.1, p. 47-58, 2004a
- SPACH, H. L.; SANTOS, C.; GODEFROID, R. S.; NARDI, M.; CUNHA, F. A study of the fish community structure in a tidal creek. **Brazilian Journal of Biology**, v.64, n.2, p.337-351, 2004b.
- STONER, A. W. Community structure of the demersal fish species of Laguna Joyuda, Puerto Rico. **Estuaries**, v.9, n.2, p.42-152, 1986.
- STRIDE, R. K. **Diagnóstico da pesca artesanal no litoral do Maranhão**. São Luis, FINEP/ODA. 1988. 205p.
- STRIDE, R. K.; V. S. BATISTA; L. A. B. RAPOSO. **Pesca experimental de tubarão com redes de emalhar no litoral maranhense**. São Luis, FINEP/ODA. 1992. 160p.

- SUDAM/UFMA. **Caracterização ambiental e prospecção pesqueira do estuário do Rio Cururuca - Maranhão**. Belém, SUDAM. 1983.141p.
- TYLER, A. V. Periodic and resident components in communities of atlantic fishes. **Journal Fishing Research Board Canadá**, v.28, n.7, p.935-946, 1971.
- UIEDA, V. S.; UIEDA, W. Species composition and spatial distribution of a stream fish assemblage in the east coast of Brazil: Comparison of two field study methodologies. **Brazilian Journal of Biology**, v.61, n.3, p.377-388, 2000.
- UYENO, T.; MATSUURA, K.; FUJII, E. **Fishes trawled off Suriname area French guiana**. Tokyo, Japan Marine Fishery Resource Research Center. 1983. 478p.
- VALENTIN, J. L. **Ecologia Numérica**. Rio de Janeiro, Interciências. 2000.117p.
- VANNUCCI, M. The mangrove ecosystem: na overview of present knowledge. **Revista Brasileira de Biologia**, v.58, n.1, p.1-15, 1998.
- _____. **Os Manguezais e Nós**. São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo, 1999. 219p.
- _____. What is s special about rnangroves? **Brazilian Journal of Biology**, v.61, n.4, p.99-603, 2001.
- VANZOLINI, P. E. **Métodos estatísticos elementares em sistemática zoológica**. São Paulo, Editora Hucitec, 1993.130p.
- VAZZOLER, A. E. A. M. Deslocamentos sazonais de corvina relacionados com as massas d'água. **Boletim do Instituto Oceográfico**, São Paulo. v.5, p.1-3, 1963.
- _____. **Manual de métodos para estudos biológicos de populações; reprodução e crescimento**. Brasília, CNPq. Programa Nacional de Zoologia. 1981.108p.
- _____. Síntese de conhecimentos sobre a biologia da corvina *Micropogonia furnieri* (Desmarest, 1823), da Costa do Brasil. **Atlântica**, Rio Grande, v.13, n.1, p.55-74, 1991.
- _____. **Biologia da Reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática**. Maringá, EDUEM. 1996. 169p.
- VENDEL, A. L.; CHAVES, P. T. C. Use of an estuarine environment (Barra do Sal lagoon, Brazil) as nursery by fish. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.23, n.4, p.1117-1122,

2006.

- VENDEL, A. L.; LOPES, S. G.; SANTOS, C.; SPACH, H. L. Fish assemblages in a tidal flat. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v.46, n.2, p.233-242, 2003.
- VENDEL, A. L.; SPACH, H. L.; LOPES, S. G.; SANTOS, C.; Structure and dynamics of fish assemblages in a tidal creek environment. . **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v.45, n.3, p.365-373, 2002.
- VIEIRA, J. P.; MUSICK, J. A. Latitudinal patterns in diversity of fishes in warm temperate and tropical estuarine waters of the western atlantic. **Atlântica**, Rio Grande, v.15, p.115-133, 1993.
- WALLACE, R. A.; SELLMAN, K. Cellular and dynamic aspects of oocyte growth in teleosts. **American Zoologist**, v.20, n.2, p.325-343, 1981.
- WATANABE, S. **Glossário de ecologia**. São Paulo, Academia de Ciências do Estado de São Paulo. (Publicação ACIESP, 24). 1987. 271 p.
- WINEMILLER, K. O.; ROSE, K. A. Patterns of life-history diversification in North American fishes: Implications for Population Regulation. **Canadian Journal of Fishery Aquatic Science**, v.49, p.2196-2218, 1992.
- WHITFIELD, A.K. Abundance of larval and 0+ juvenile marine fishes in the lower reaches of three southern African estuaries with differing freshwater inputs. **Marine Ecology Progress Series**, v.105, p. 257-267, 1994.
- YANEZ-ARANCIBIA, A. Observaciones sobre *Mugil curema* Valenciennes en áreas naturales de crianza, México. Alimentación, crecimiento, madurez y relaciones ecológicas. **Anales del Centro Ciências del Mar y Limnologia Universidad Nacional Autônoma de México**, v.3, n.1, p.93-124, 1976.
- _____ **Ecologia de la zona costera: análisis de siete tópicos**. México, A. G. T. Editor. 1986. 189p.
- YANEZ-ARANCIBIA, A.; AMEZCUA-LINARES, F.; DAY, J. W. Fish community structure and function in Términos Lagoon, a tropical estuary in the Souther Gulf of México. *In*: KENNEDY, V. S. (ed). **Estuarine Perspectives**. New York, Publ. Academic Press, 1980. p.465-482.
- ZAR, J. H. **Biotatistical analysis**. 4ed. New Jersey, Prentice-Hall, Inc. 1999. 663p.

7. ANEXOS

7.1. Anexo A - Figuras

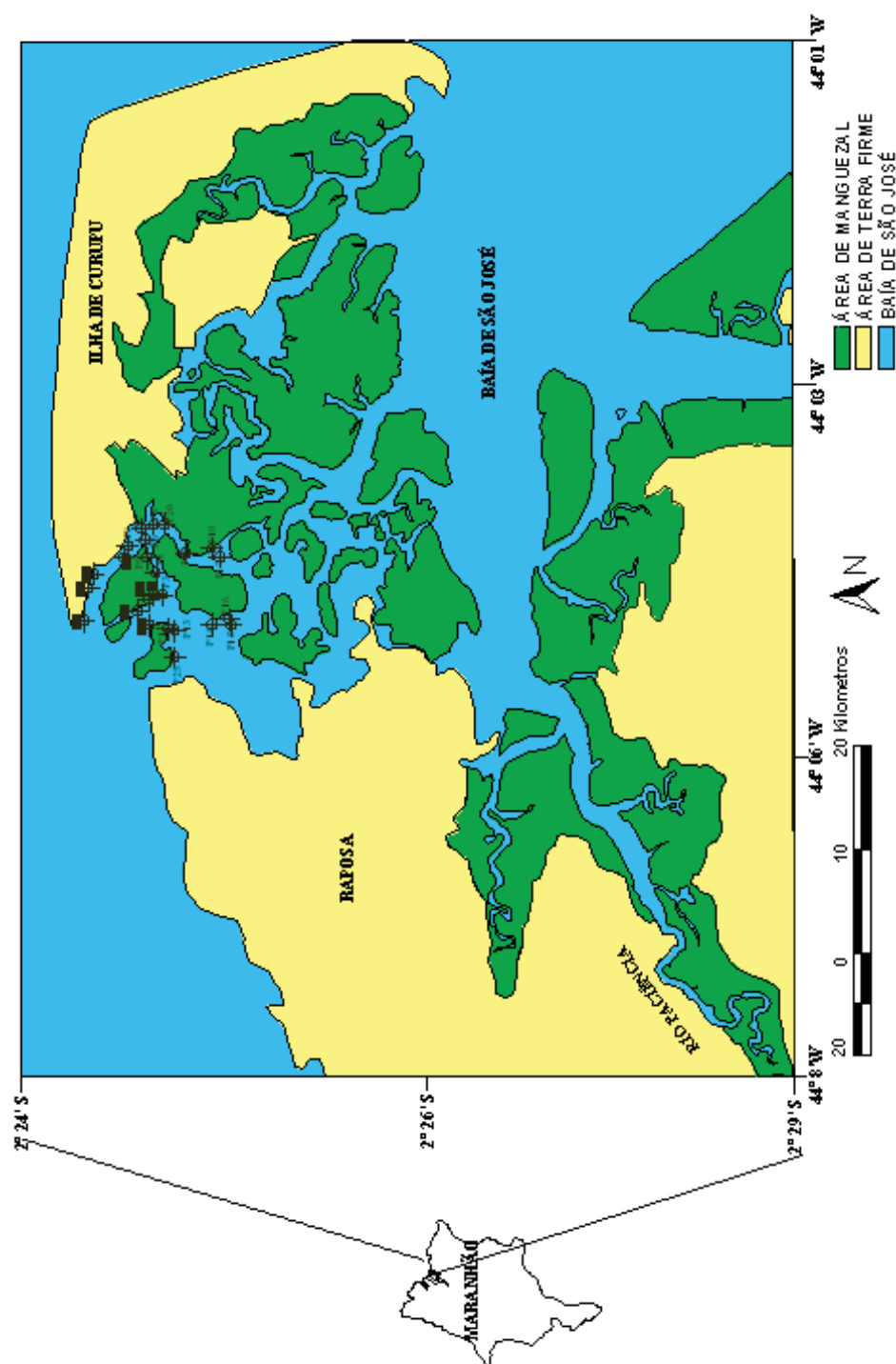


Figura 1. Mapa do Estado do Maranhão em destaque o município da Raposa.

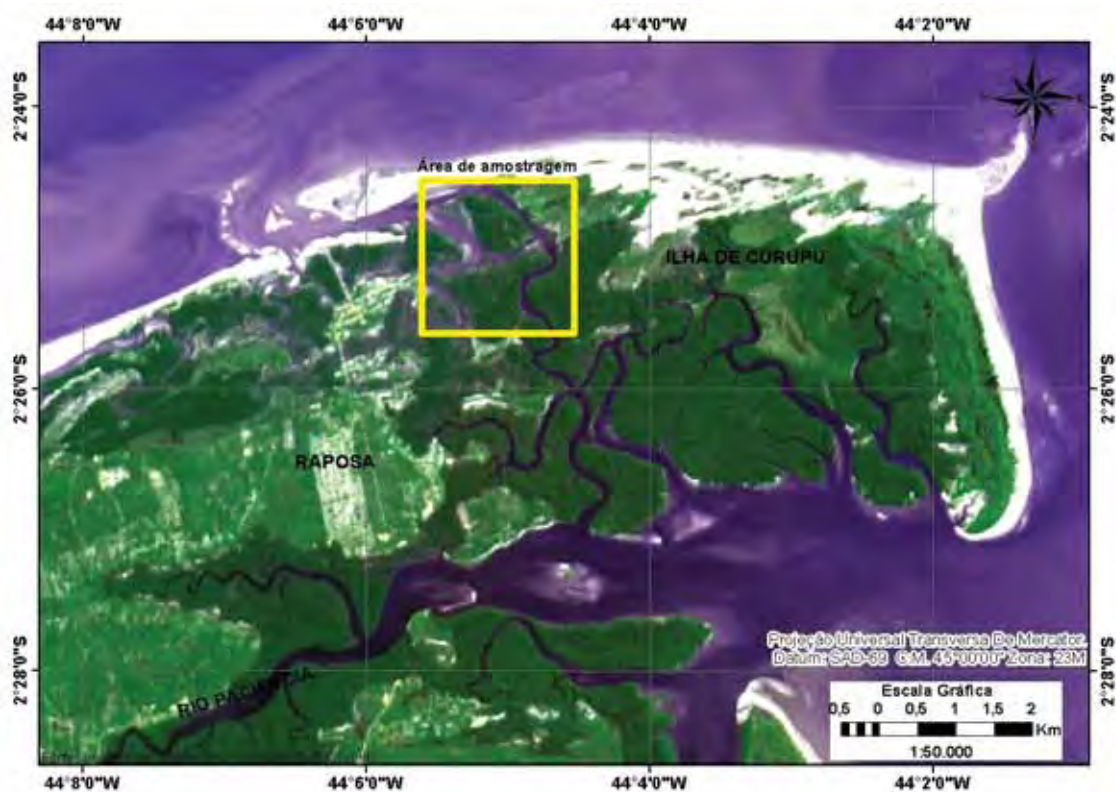


Figura 2. Imagem SPOT/LANDSAT 99 com a delimitação da área de coleta no Município da Raposa.

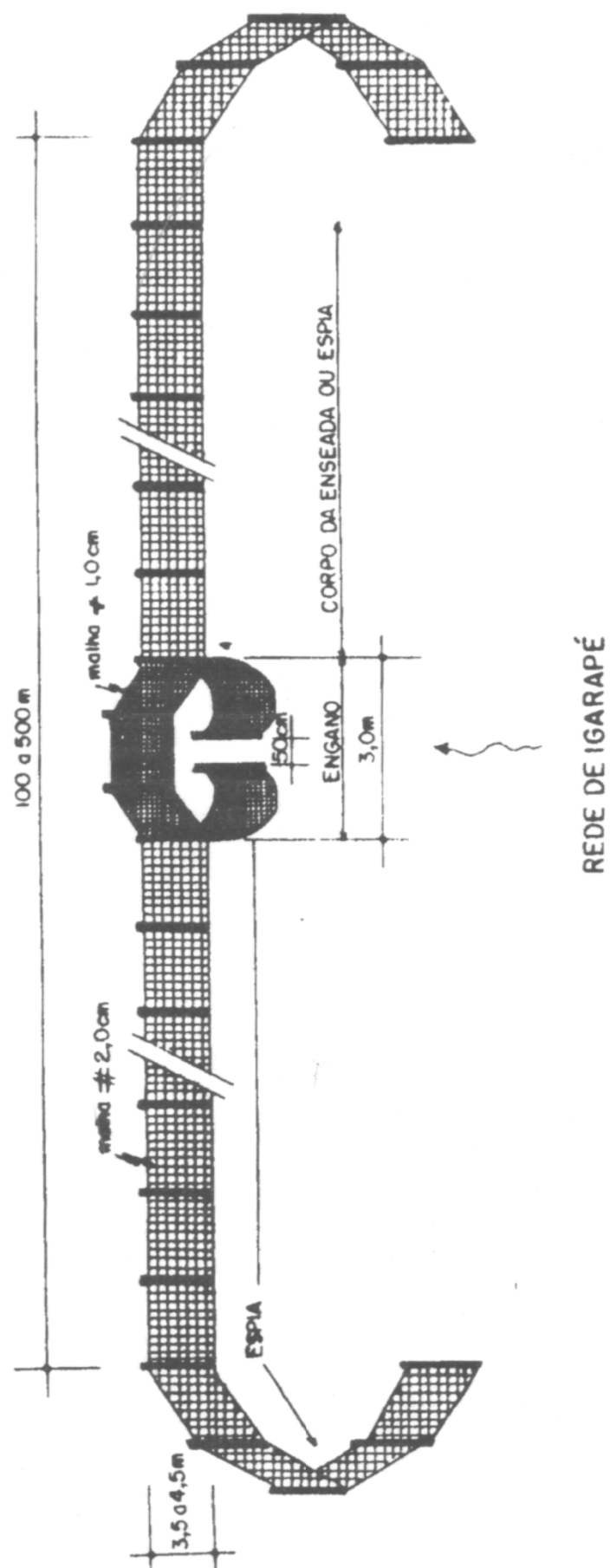


Figura 3. Desenho esquemático do apetrecho de pesca utilizado na amostragem (adaptado de SUDAM/UFMA, 1983)

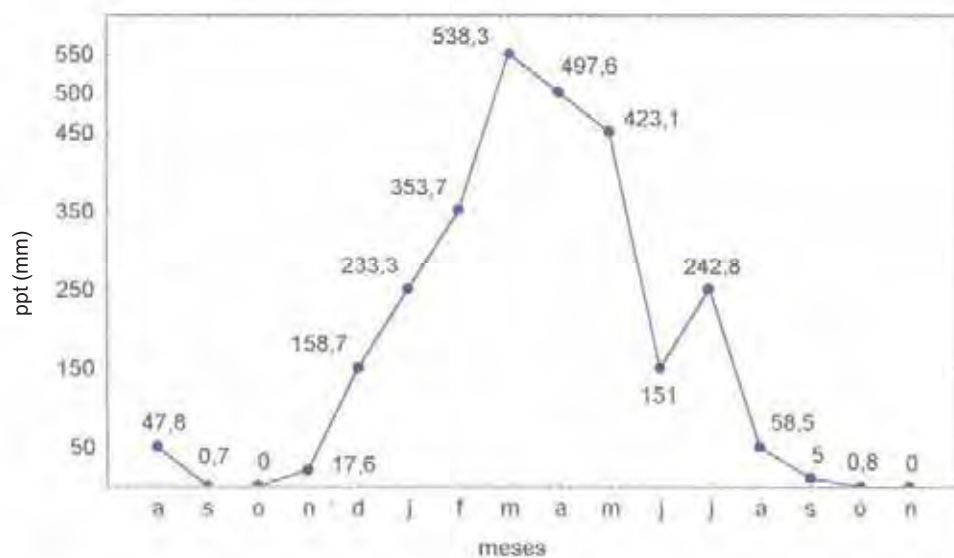


Figura 4. Precipitação média mensal na ilha de São Luís, entre agosto de 1999 e novembro de 2000 (CETEC/INPE, 2009).

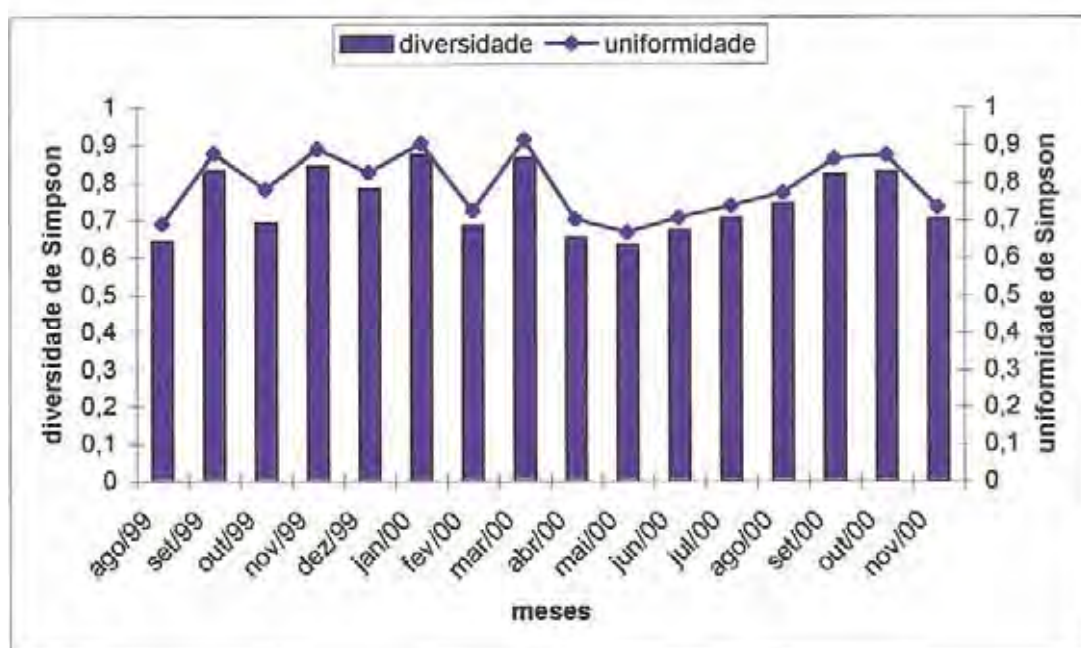


Figura 5. Valores mensais da diversidade e uniformidade de Simpson durante o período de coleta no manguezal da Raposa.

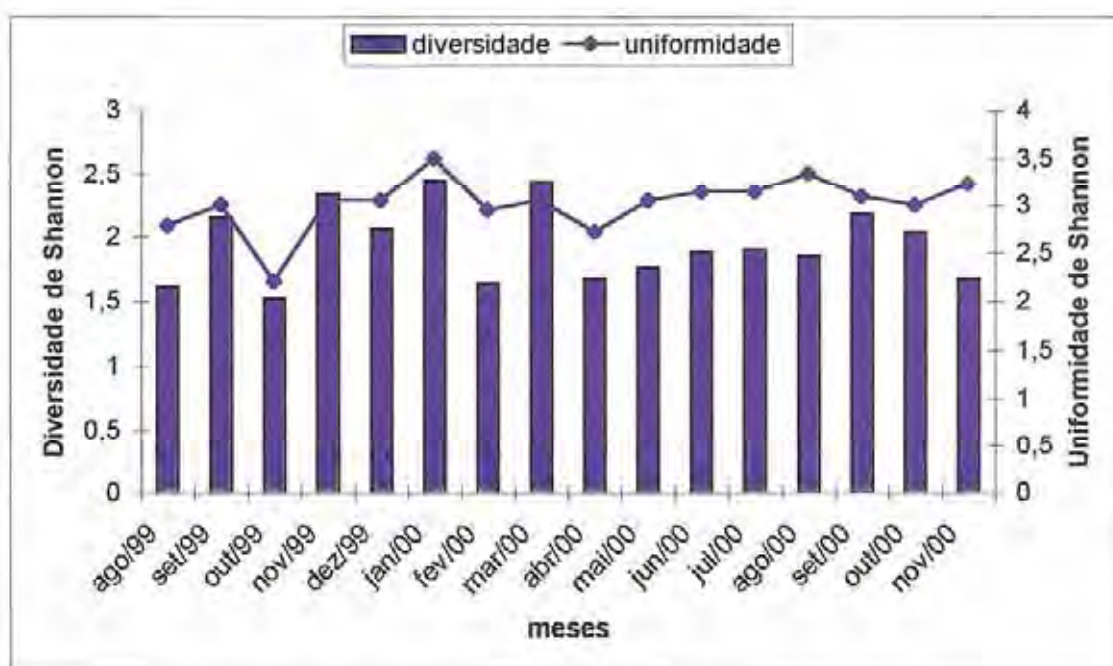


Figura 6. Valores mensais da diversidade e uniformidade de Shannon durante o período de coleta no manguezal da Raposa.

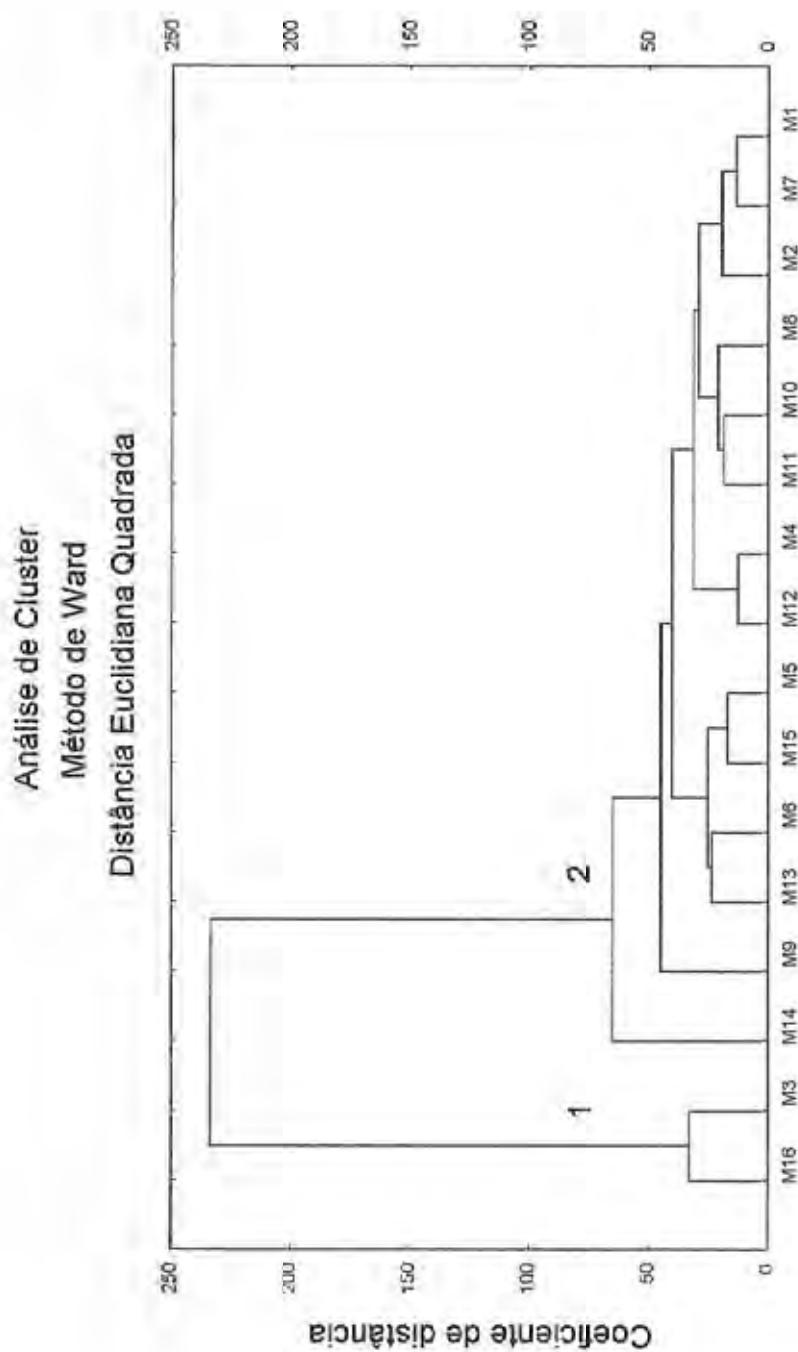


Figura 7. Dendrograma de agrupamento sobre a matriz de presença e ausência nos meses de coleta no manguezal da Raposa.

M1 agosto/99, M2 setembro/99, M3 outubro/99, M4 novembro/99, M5 dezembro/99, M6 janeiro/00, M7 fevereiro/00, M8 março/00, M9 abril/00, M10 maio/00, M11 junho/00, M12 julho/00, M13 agosto/00, M14 setembro/00, M15 outubro/00, M16 novembro/00.

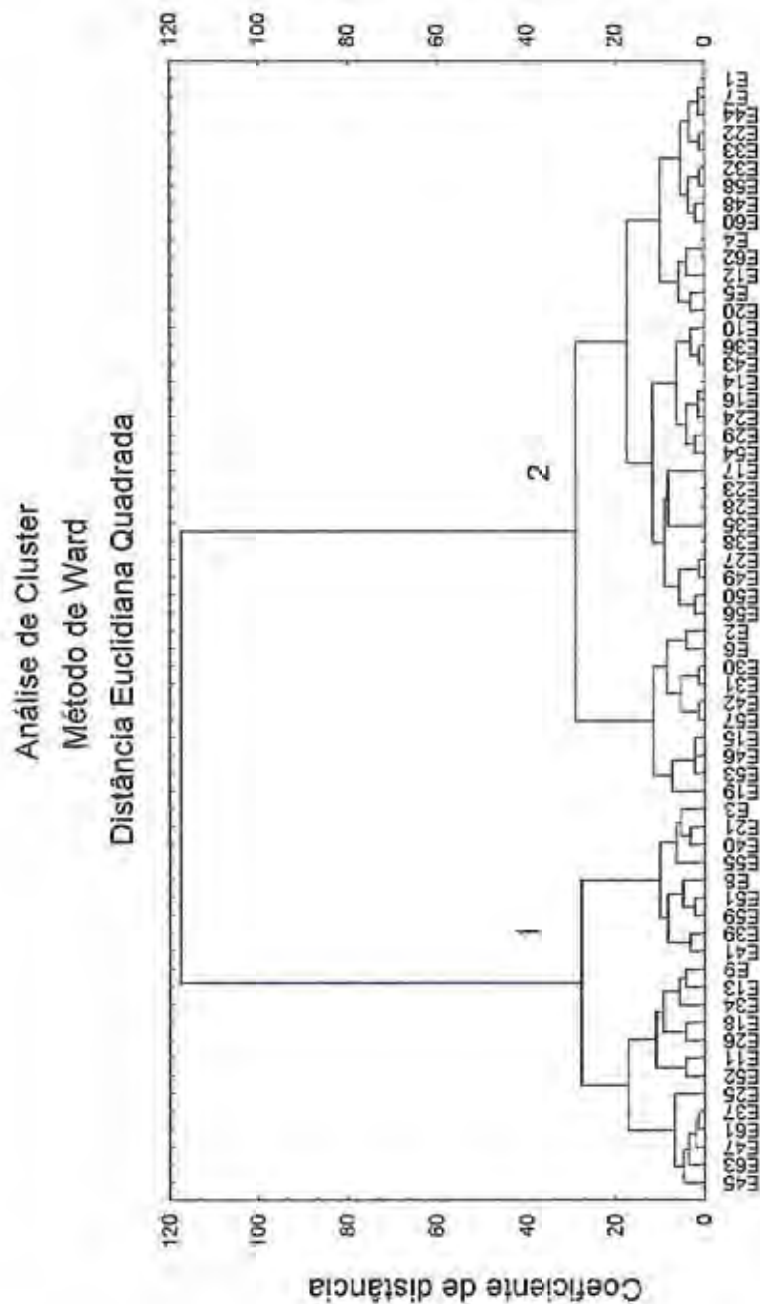


Figura 8. Dendrograma de agrupamento sobre a matriz de presença e ausência das espécies de peixes presentes no manguezal da Raposa.

E1 *Odontognathus* sp.; E2 *Anchoa* sp.; E3 *C. edentulus*; E4 *P. atherinoides*; E5 *E. saurus*; E6 *G. funebris*; E7 *O. parilis*; E8 *S. herzegii*; E9 *Arius* sp.; E10 *C. spixii*; E11 *Cathorops* sp.; E12 *P. nodosus*; E13 *B. surinamensis*; E14 *T. nattereri*; E15 *S. marina*; E16 *A. brasiliensis*; E17 *A. anableps*; E18 *C. parallelus*; E19 *C. undecimalis*; E20 *E. itajara*; E21 *R. randalli*; E22 *C. latus*; E23 *Caranx* sp.; E24 *O. palometa*; E25 *O. saurus*; E26 *S. vômer*; E27 *T. carolinus*; E28 *L. buccanella*; E29 *L. jocu*; E30 *L. synagris*; E31 *L. surinamensis*; E32 *D. auratus*; E33 *D. rhombeus*; E34 *E. argenteus*; E35 *Eugerres* sp.; E36 *C. nobilis*; E37 *G. luteus*; E38 *O. ruber*; E39 *P. corvinaeformis*; E40 *C. acoupa*; E41 *C. leiarchus*; E42 *Cynoscion* sp.; E43 *I. parvipinnis*; E44 *M. ancylodon*; E45 *M. furnieri*; E46 *B. ronchus*; E47 *S. naso*; E48 *Stellifer* sp.; E49 *N. microps*; E50 *C. faber*; E51 *M. curema*; E52 *M. gaimardianus*; E53 *M. incilis*; E54 *P. oligodon*; E55 *T. lepturus*; E56 *Paralichthys* sp.; E57 *Citharichthys* sp.; E58 *Achirus* sp.; E59 *Trinectes* sp.; E60 *S. diomedeanu*; E61 *C. psittacus*; E62 *Lagocephalus* sp.; E63 *S. testudineus*.

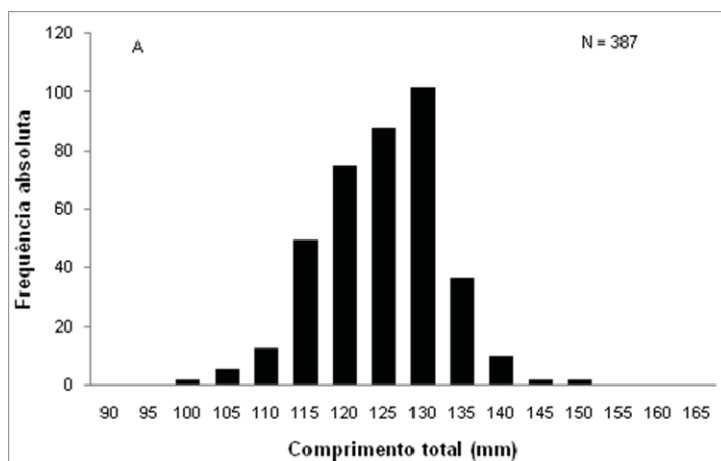
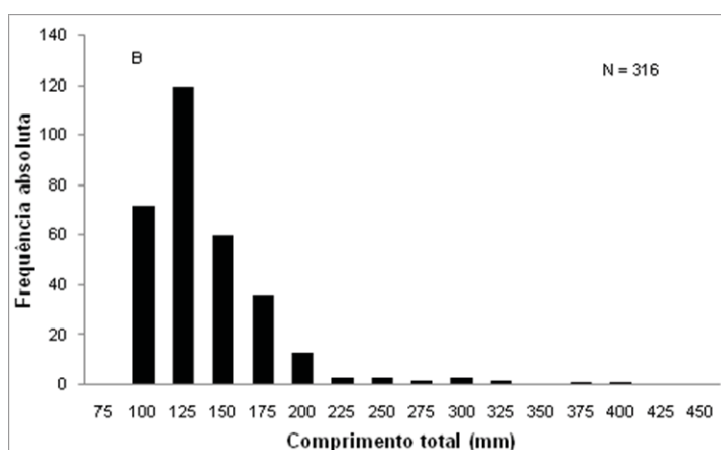
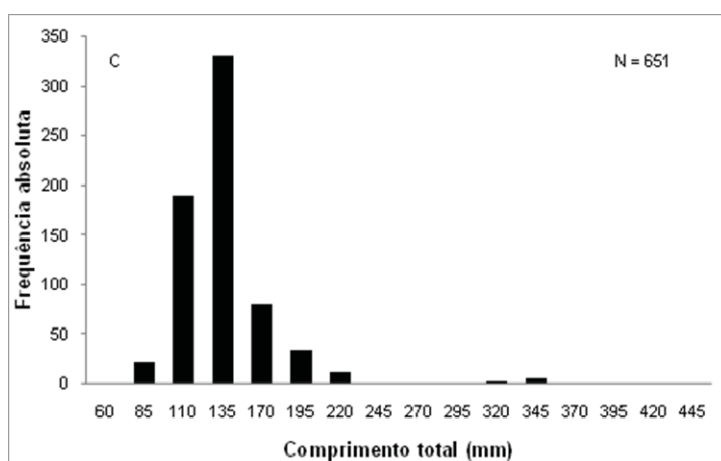
Cetengraulis edentulus*Sciades herzbergii**Arius* sp.

Figura 9. Distribuição de frequência por classe de comprimento das espécies: *Cetengraulis edentulus* (A), *Sciades herzbergii* (B), *Arius* sp. (C).

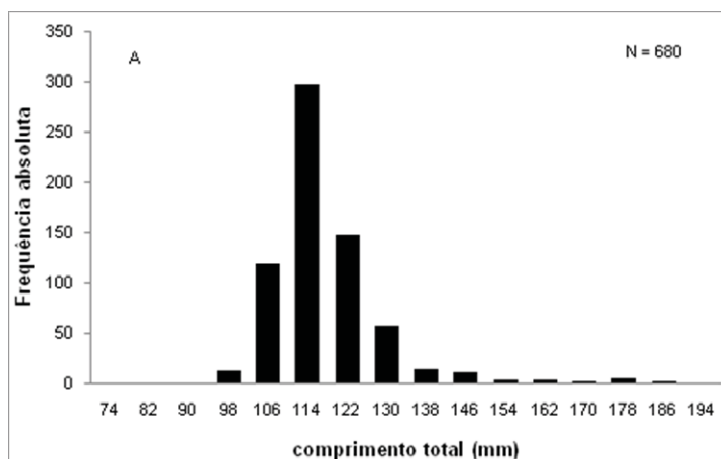
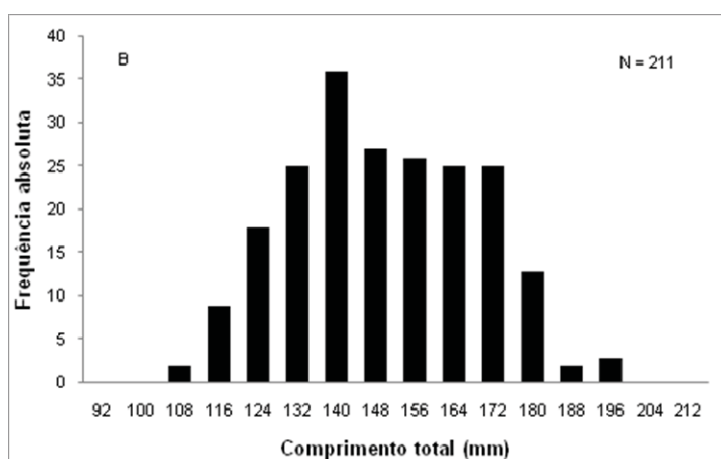
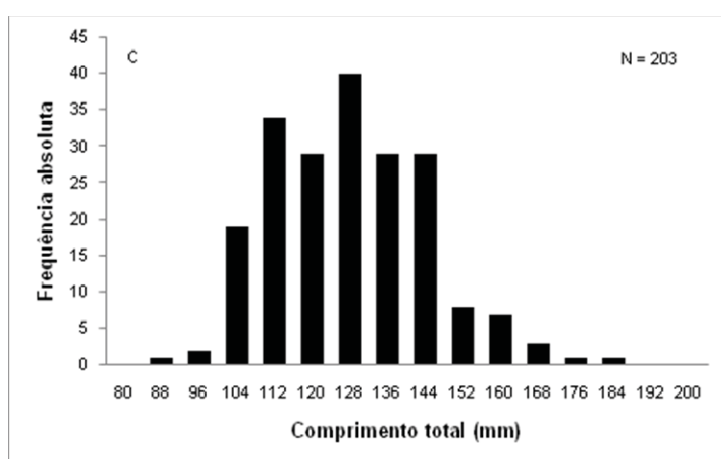
Cathorops spixii*Cathorops sp.**Pseudauchenipterus nodosus*

Figura 10. Distribuição de frequência por classe de comprimento das espécies: *Cathorops spixii* (A), *Cathorops sp.* (B), *Pseudauchenipterus nodosus* (C).

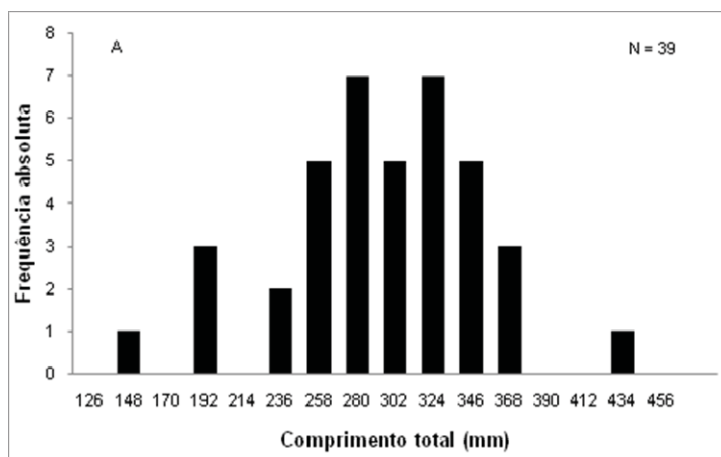
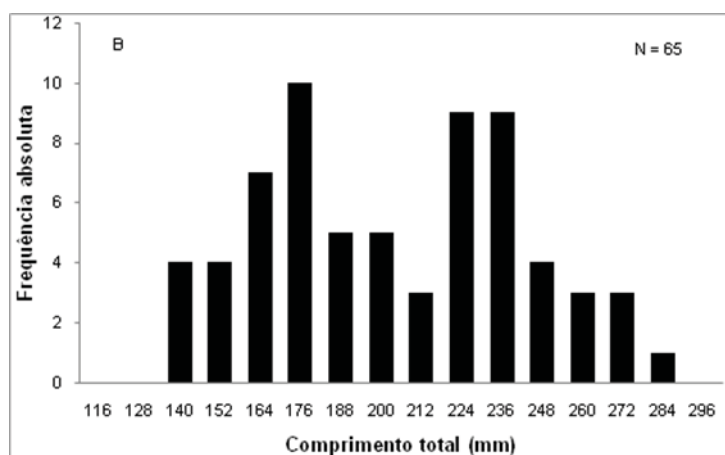
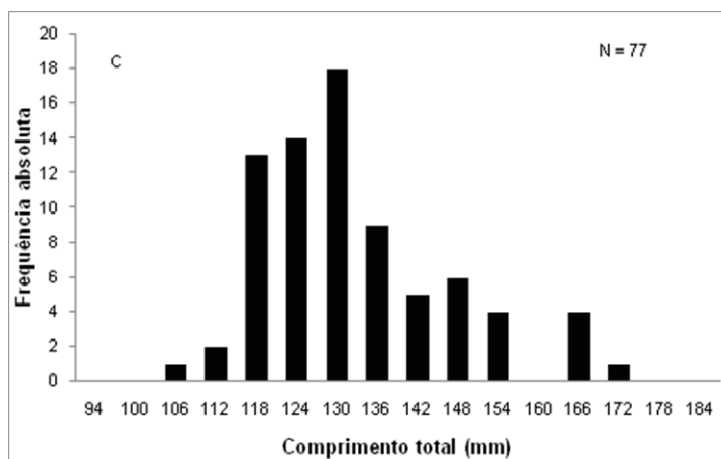
Batrachoides surinamensis*Anableps anableps**Rypticus randalli*

Figura 11. Distribuição de frequência por classe de comprimento das espécies: *Batrachoides surinamensis* (A), *Anableps anableps*. (B), *Rypticus randalli* (C).

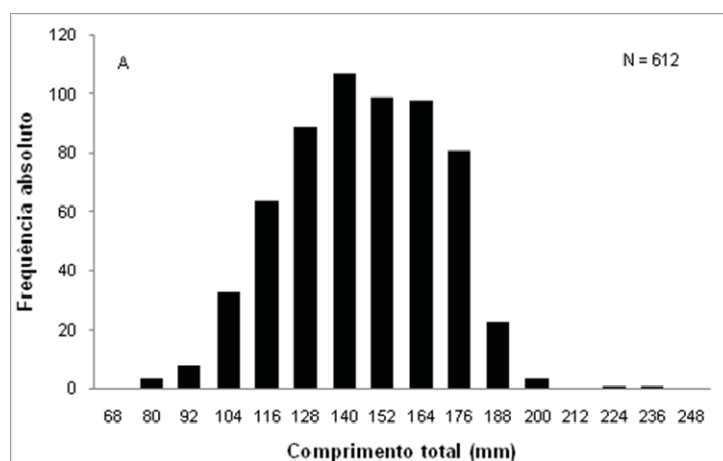
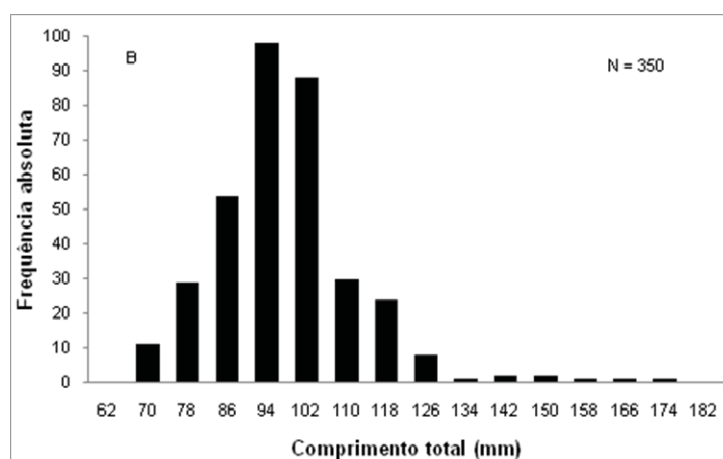
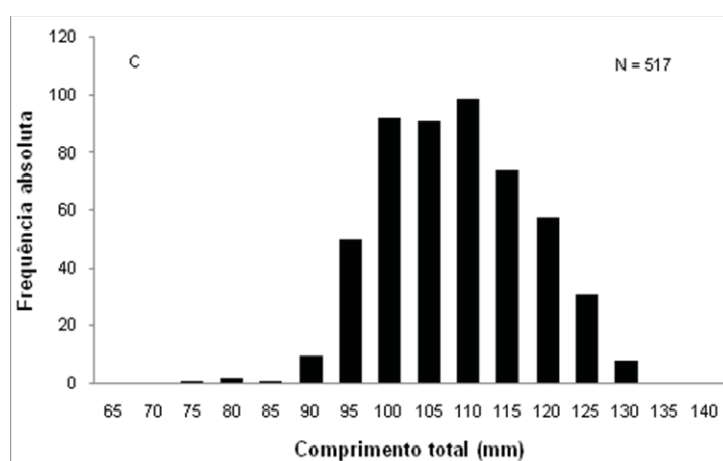
Oligoplites saurus*Diapterus auratus**Eucinostomus argenteus*

Figura 12. Distribuição de frequência por classe de comprimento das espécies: *Oligoplites saurus* (A), *Diapterus auratus* (B), *Eucinostomus argenteus* (C).

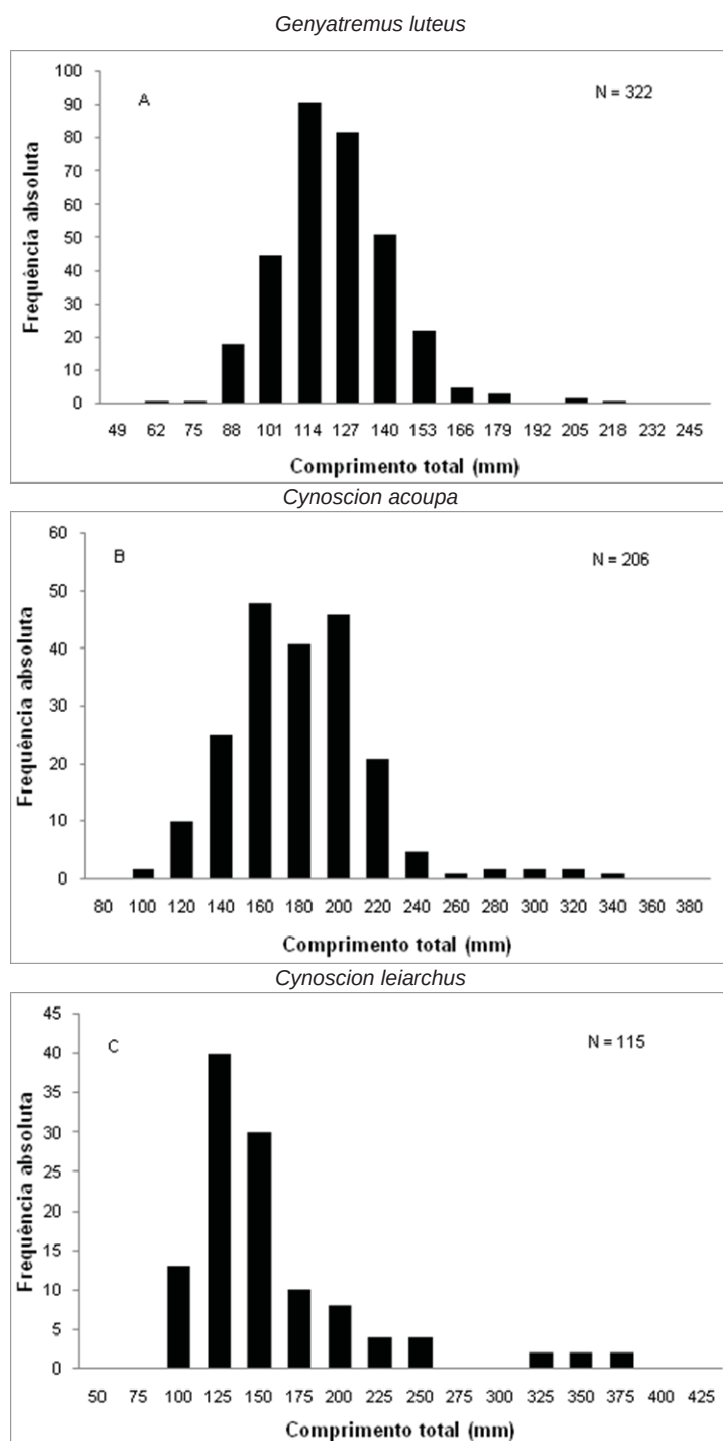


Figura 13. Distribuição de frequência por classe de comprimento das espécies: *Genyatremus luteus* (A), *Cynoscion acoupa* (B), *Cynoscion leiarchus* (C).

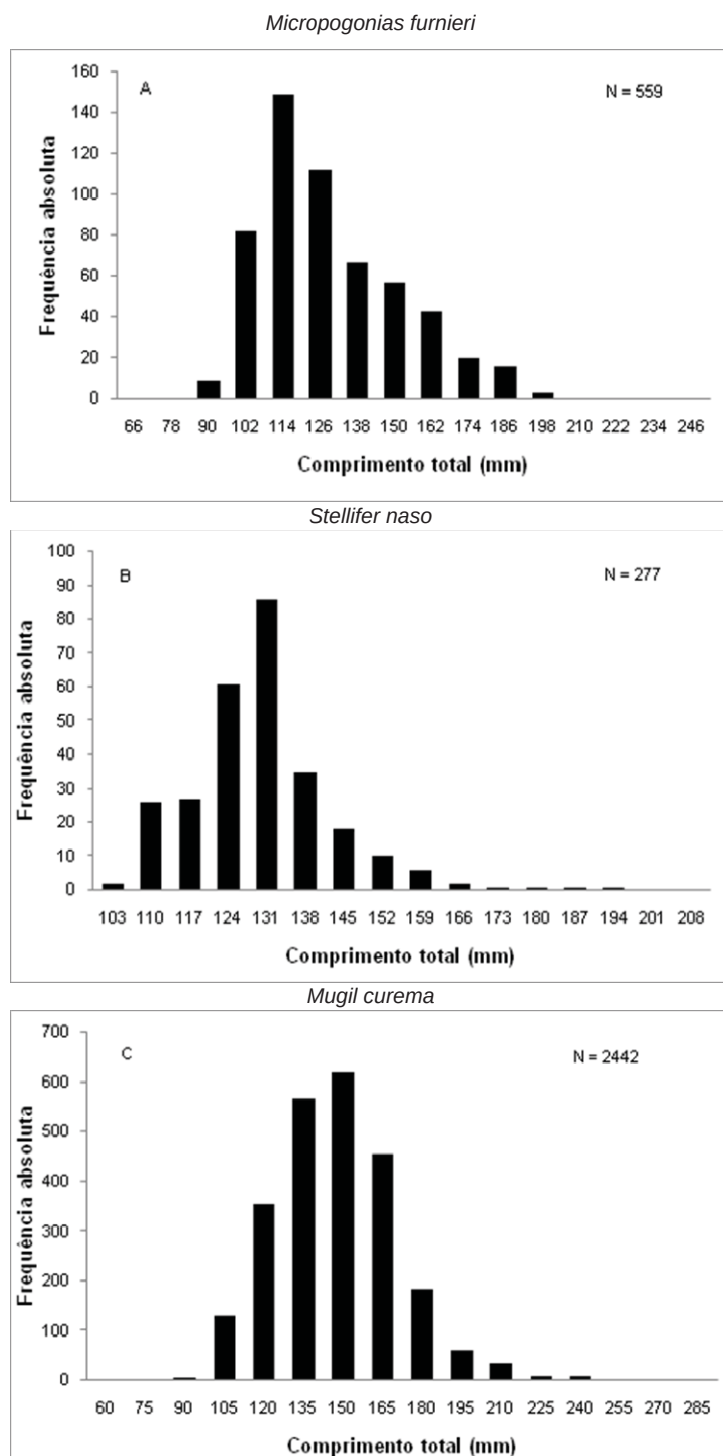


Figura 14. Distribuição de frequência por classe de comprimento das espécies: *Micropogonias furnieri* (A), *Stellifer naso* (B), *Mugil curema* (C).

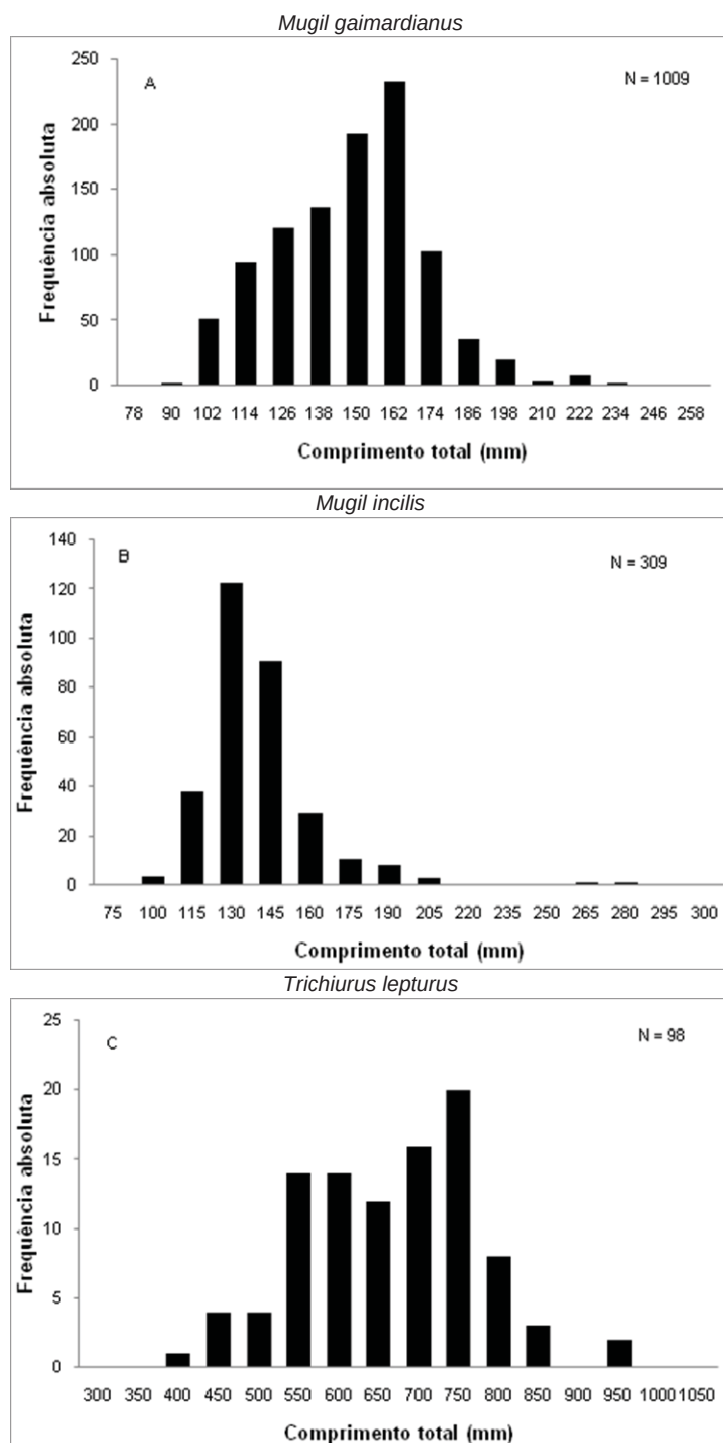


Figura 15. Distribuição de frequência por classe de comprimento das espécies: *Mugil gaimardianus* (A), *Mugil incilis* (B), *Trichiurus lepturus* (C).

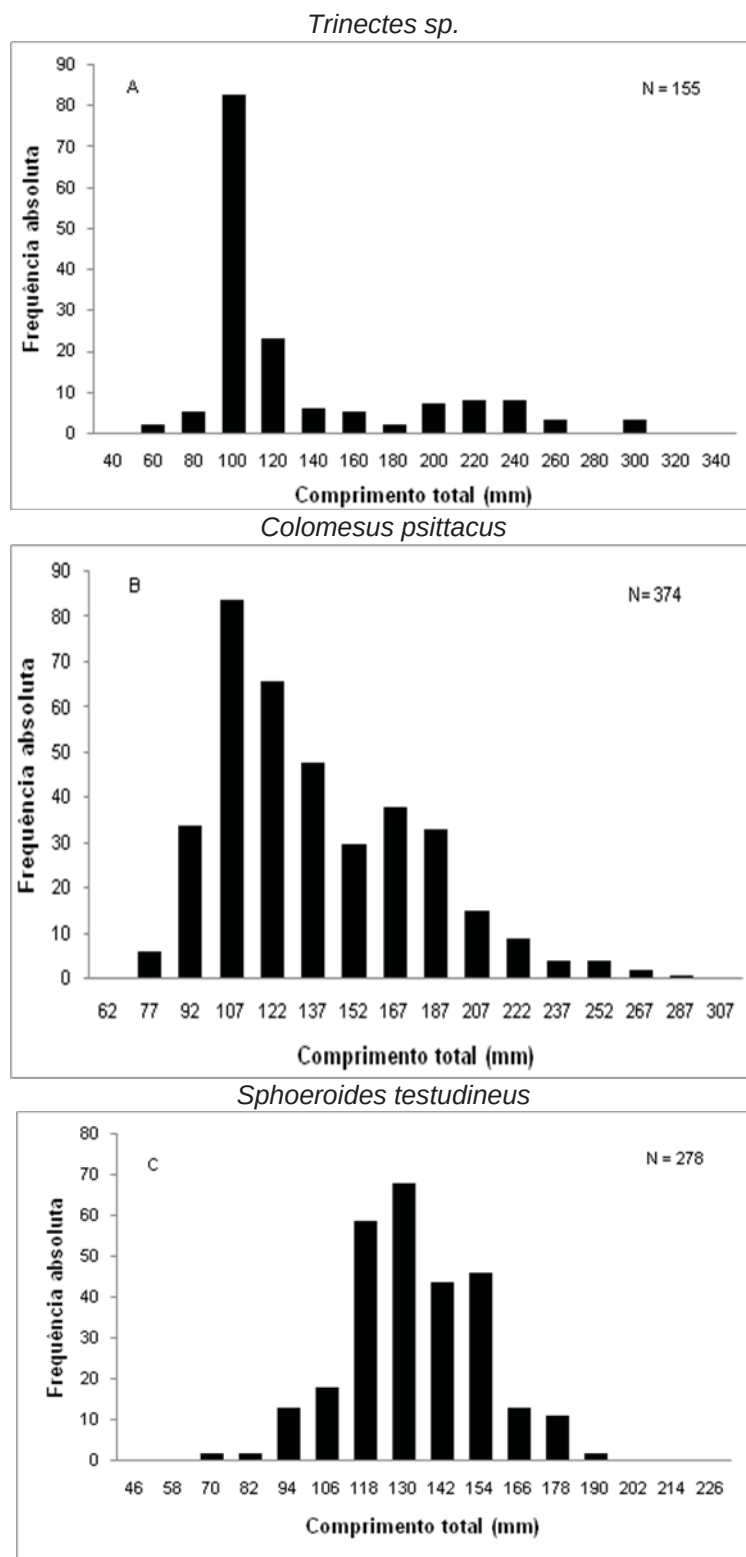


Figura 16. Distribuição de frequência por classe de comprimento das espécies: *Trinectes sp.* (A), *Colomesus psittacus* (B), *Sphoeroides testudineus* (C).

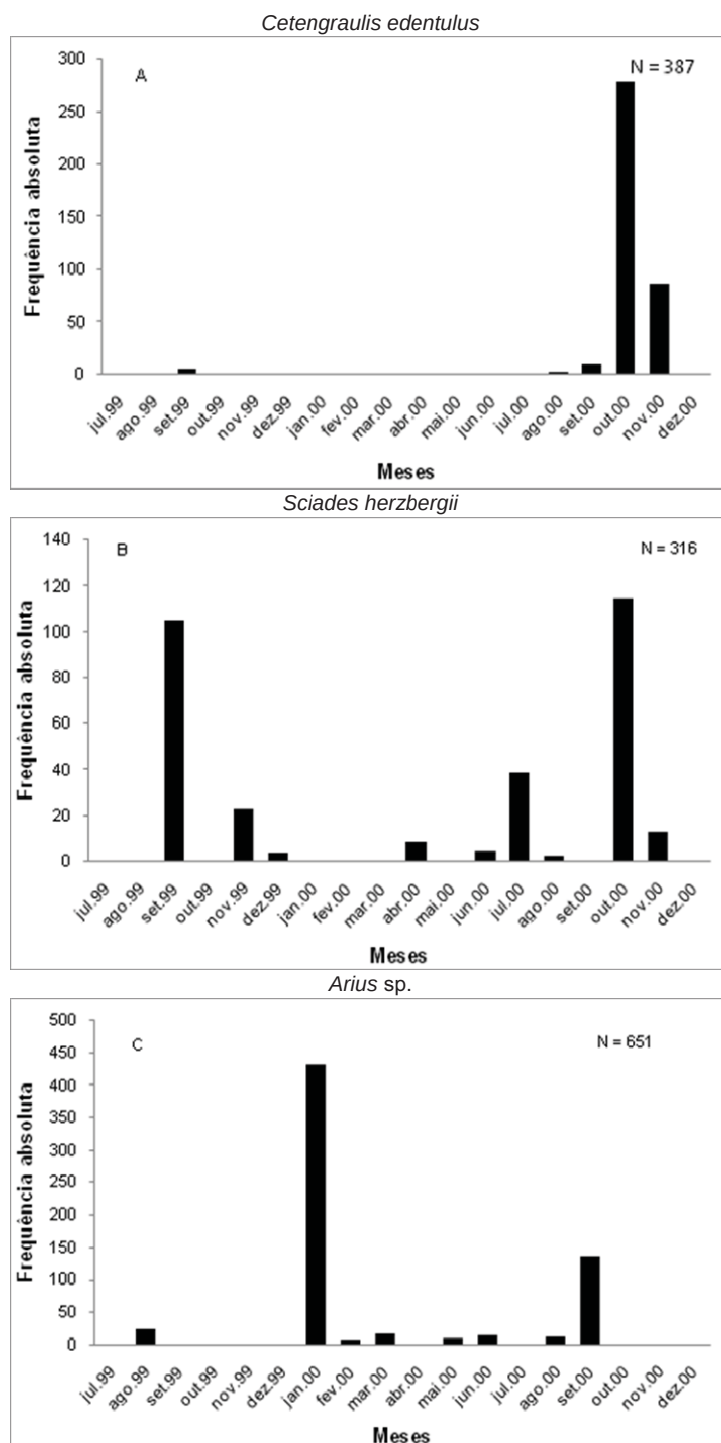


Figura 17. Distribuição de frequência por mês das espécies: *Cetengraulis edentulus* (A), *Sciades herzbergii* (B), *Arius sp.* (C).

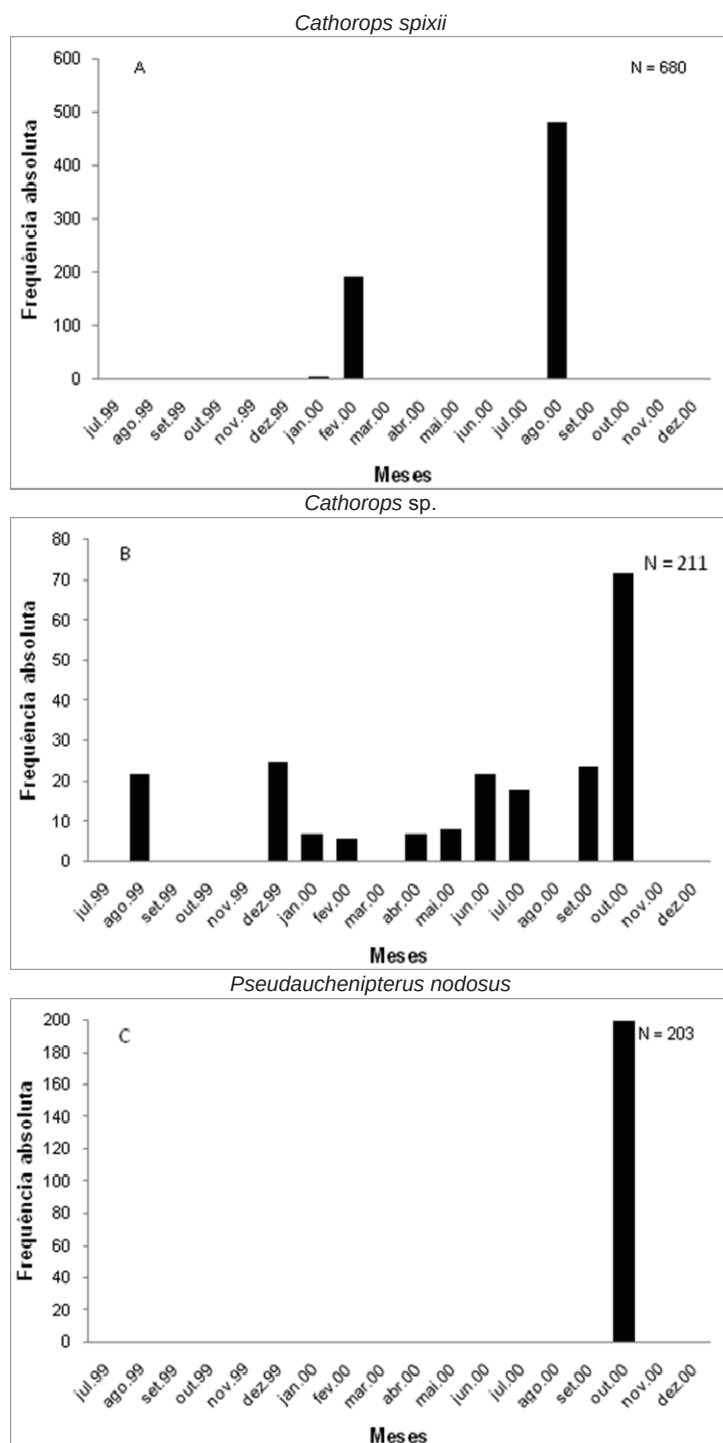


Figura 18. Distribuição de frequência por mês das espécies: *Cathorops spixii* (A), *Cathorops sp.* (B), *Pseudauchenipterus nodosus* (C).

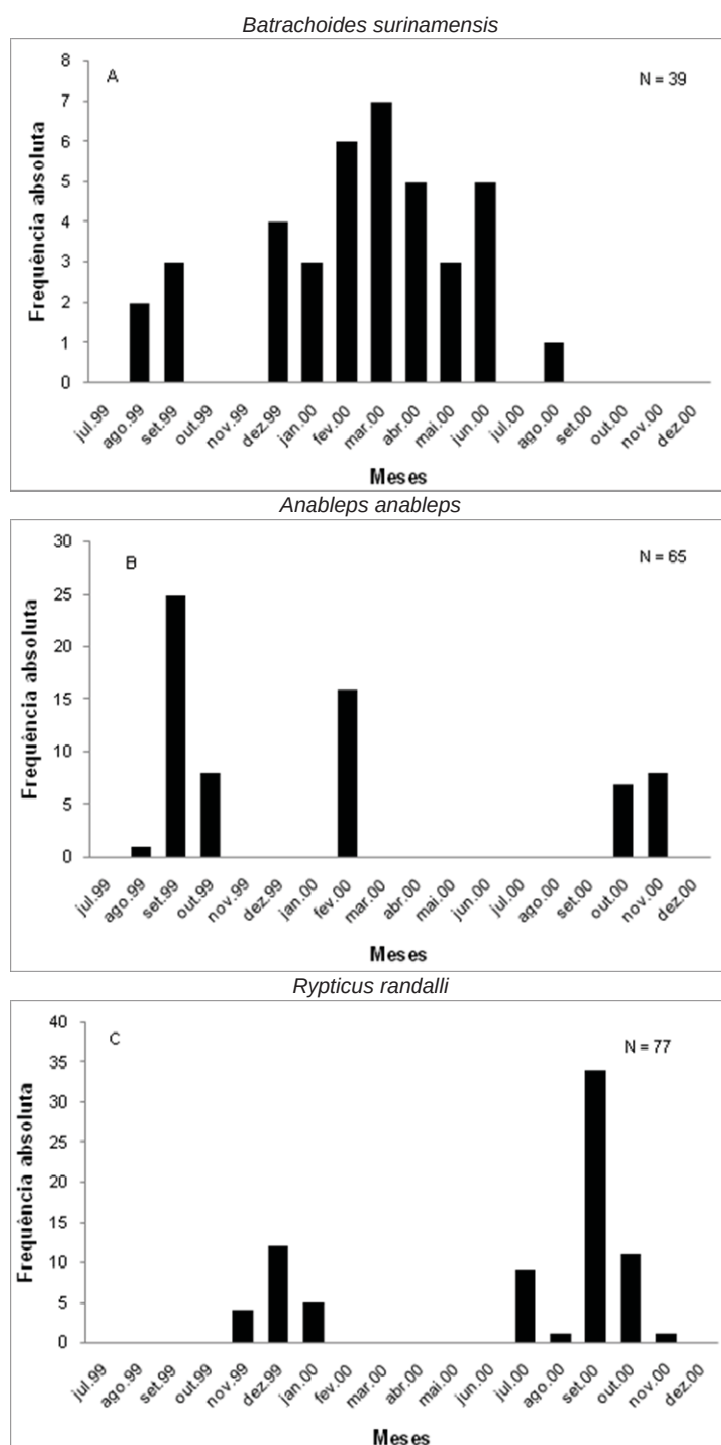


Figura 19. Distribuição de frequência por mês das espécies: *Batrachoides surinamensis* (A), *Anableps anableps* (B), *Rypticus randalli* (C).

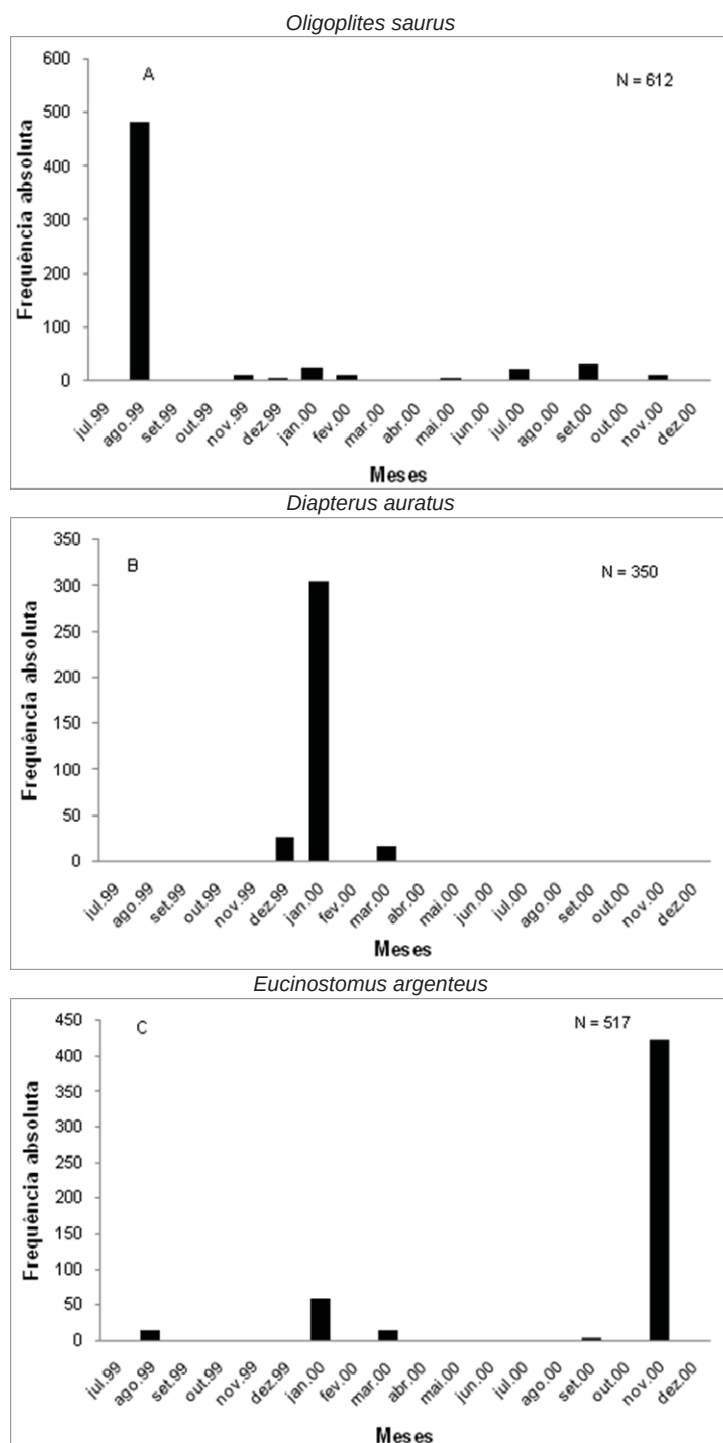


Figura 20. Distribuição de frequência por mês das espécies: *Oligoplites saurus* (A), *Diapterus auratus* (B), *Eucinostomus argenteus* (C).

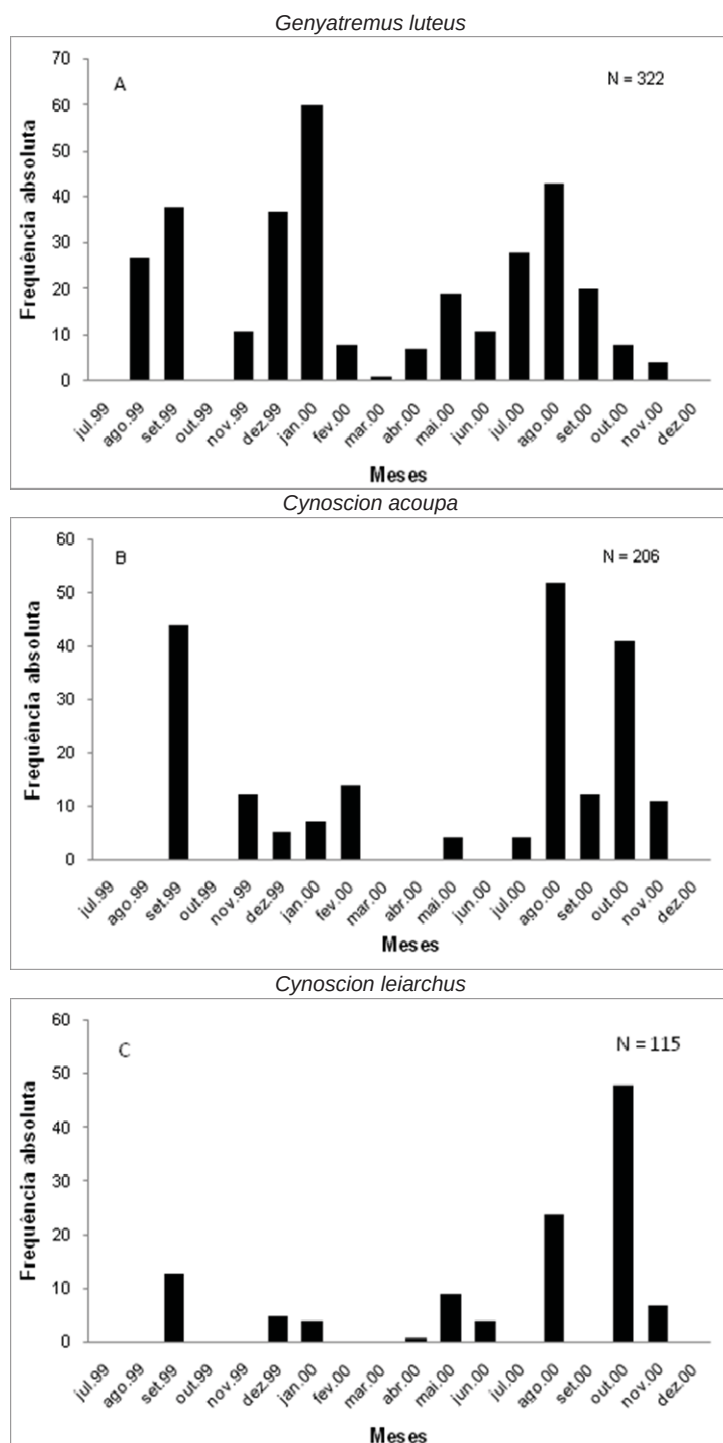


Figura 21. Distribuição de frequência por mês das espécies: *Genyatremus luteus* (A), *Cynoscion acoupa* (B), *Cynoscion leiarchus* (C).

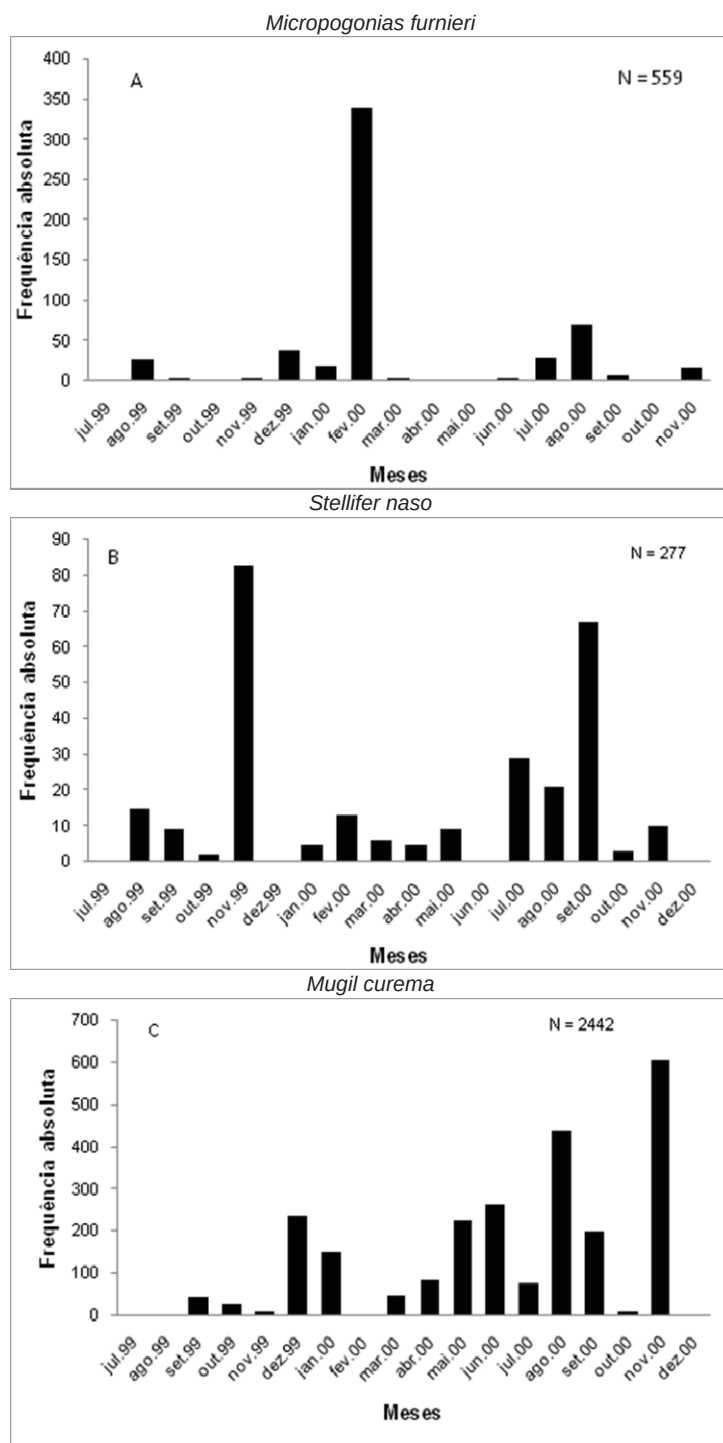


Figura 22. Distribuição de frequência por mês das espécies: *Micropogonias furnieri* (A), *Stellifer naso* (B), *Mugil curema* (C).

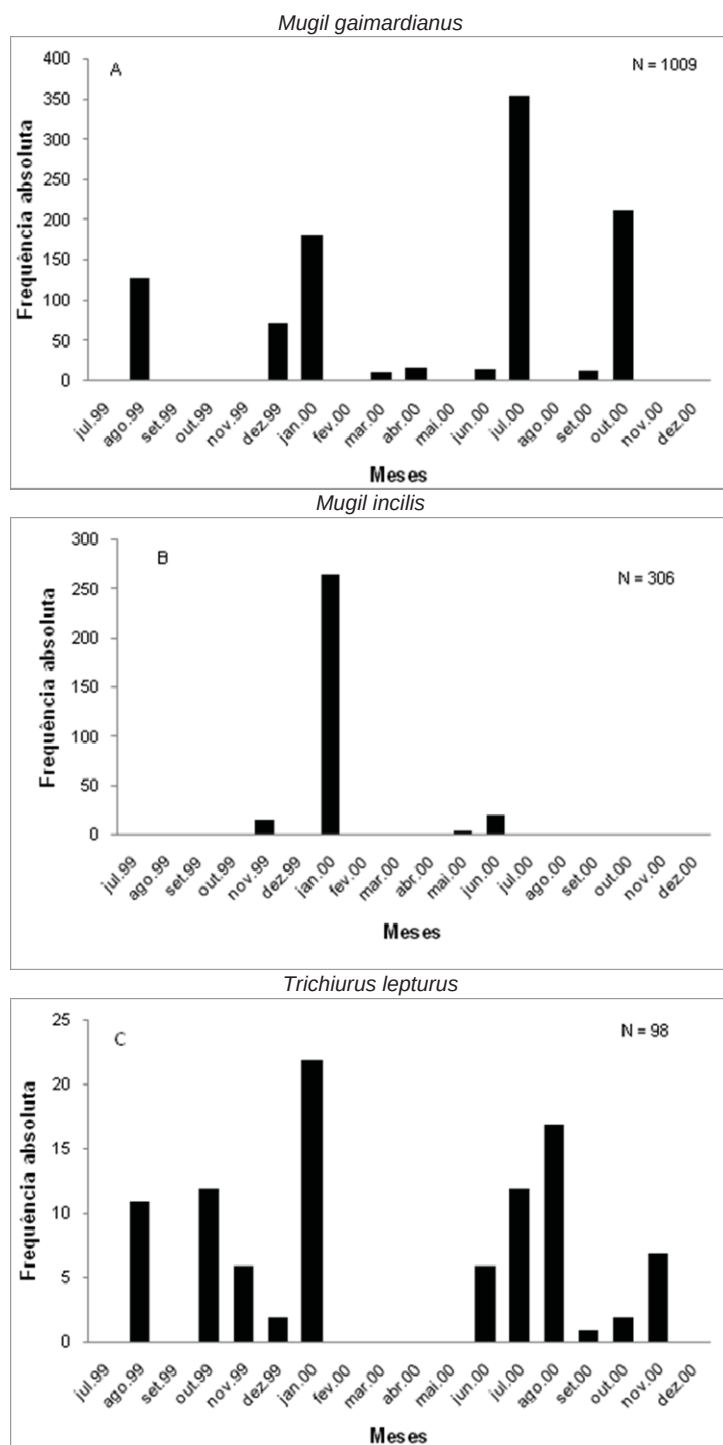


Figura 23. Distribuição de frequência por mês das espécies: *Mugil gaimardianus* (A), *Mugil incilis* (B), *Trichiurus lepturus* (C).

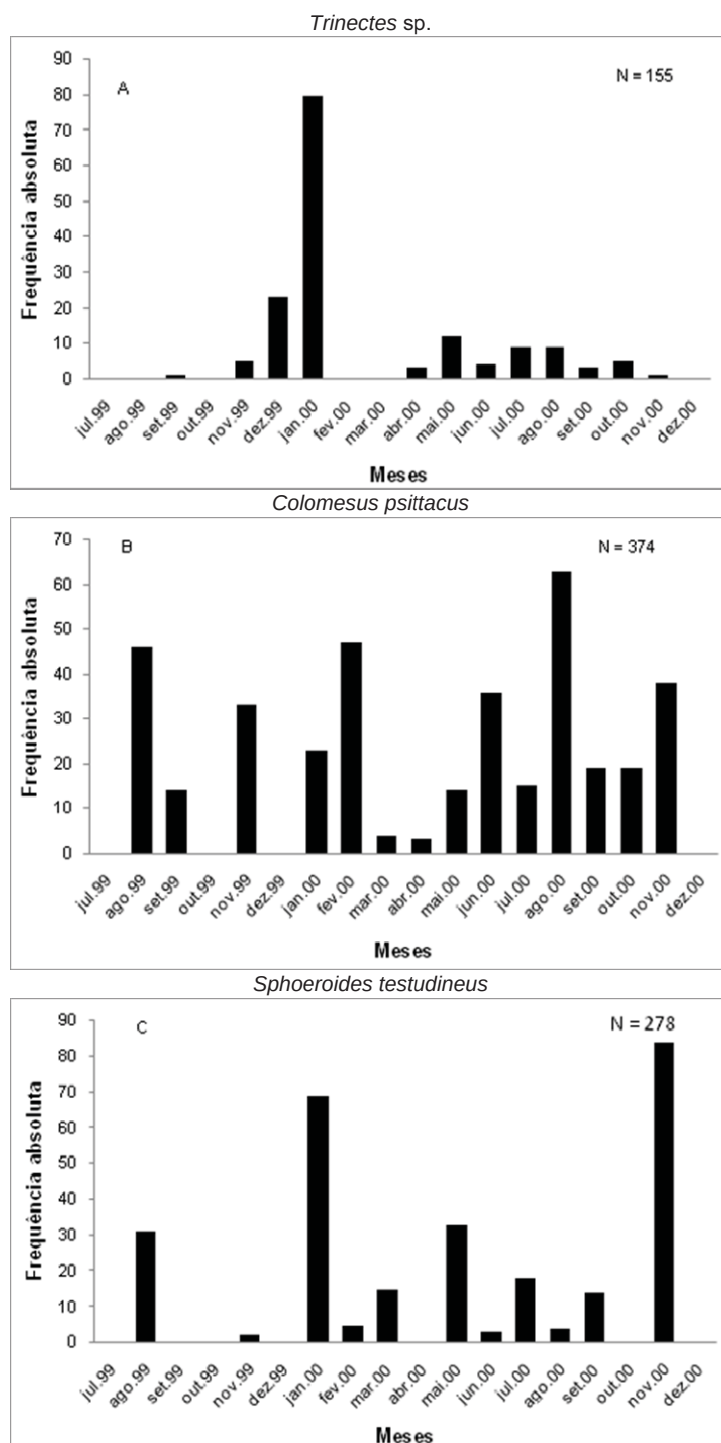


Figura 24. Distribuição de frequência por mês das espécies: *Trinectes* sp. (A), *Colomesus psittacus* (B), *Sphoeroides testudineus* (C).

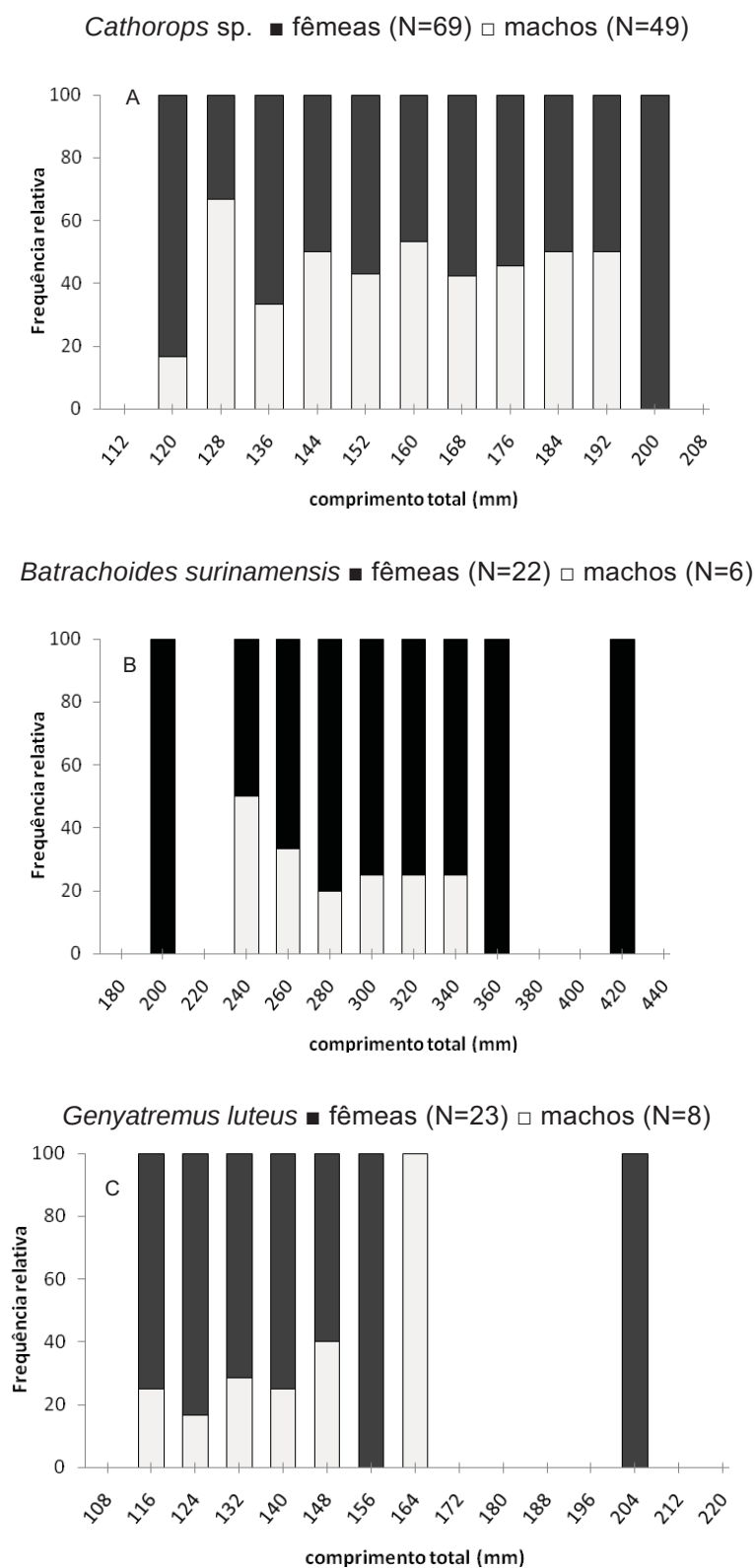


Figura 25. Frequência relativa de machos e fêmeas por classe de comprimento para as espécies: *Cathorops* sp. (A), *Batrachoides surinamensis* (B) e *Genyatremus luteus* (C).

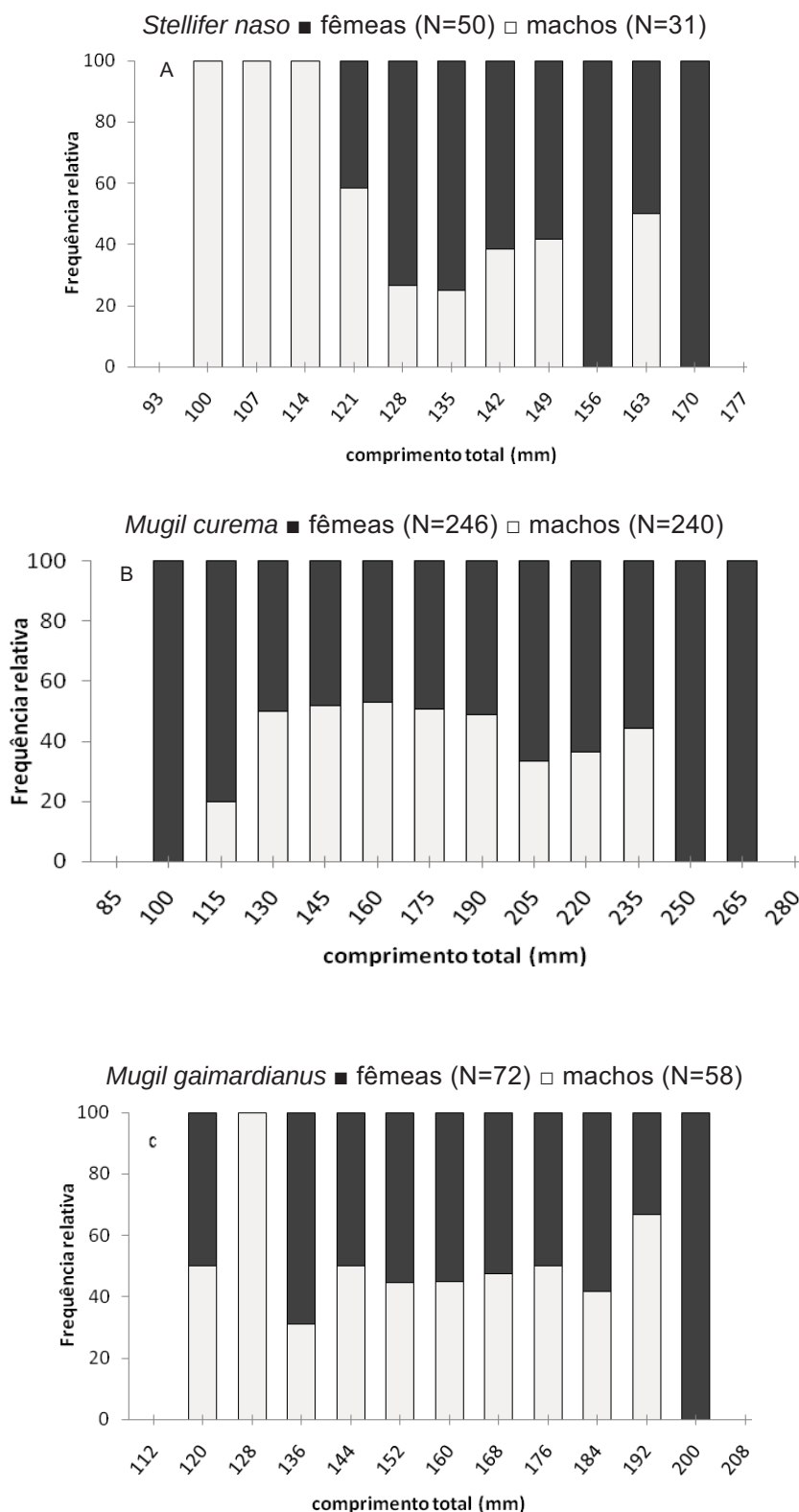


Figura 26. Frequência relativa de machos e fêmeas por classe de comprimento para as espécies: *Stellifer naso* (A), *Mugil curema* (B) e *Mugil gaimardianus* (C).

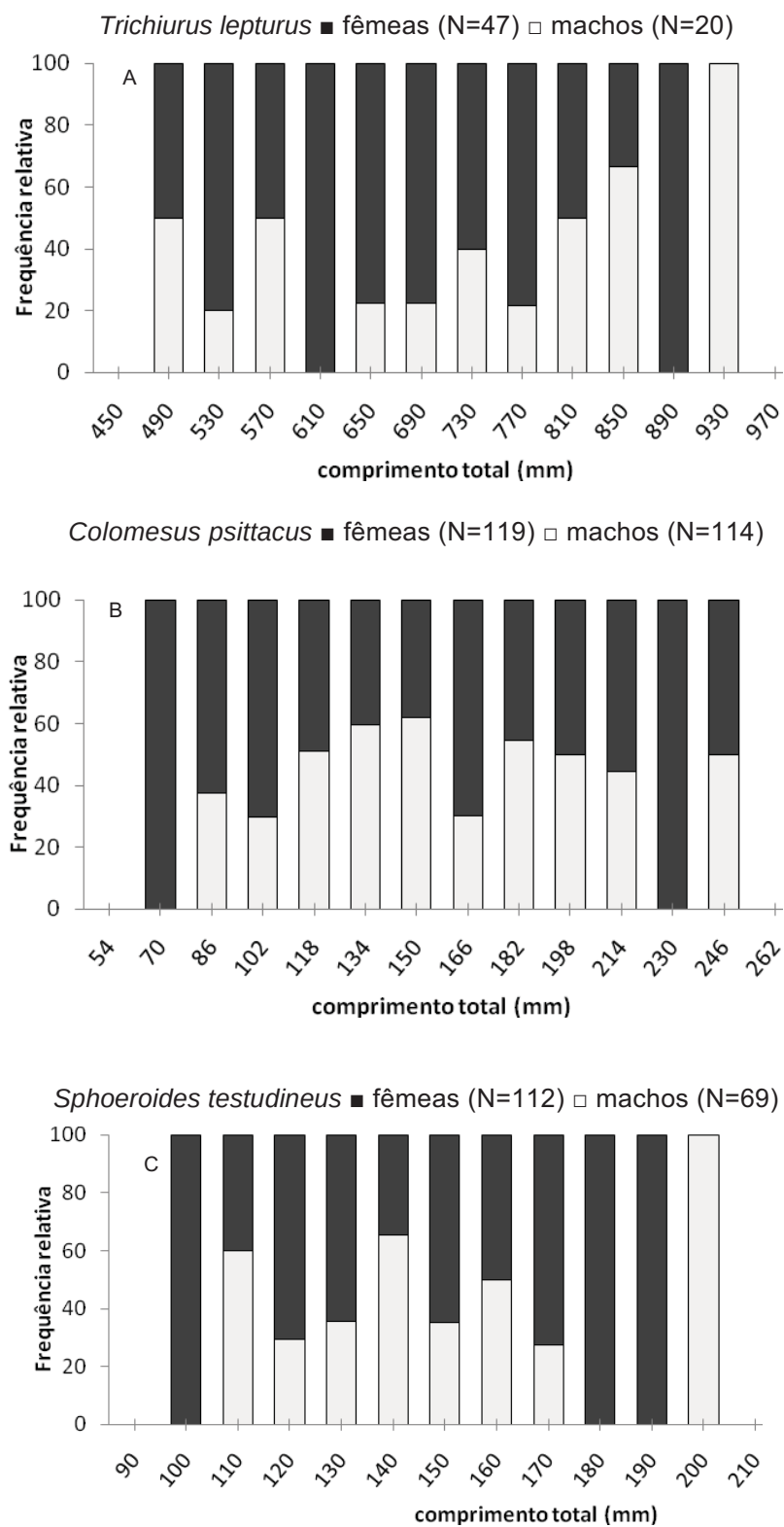


Figura 27. Frequência relativa de machos e fêmeas por classe de comprimento para as espécies: *Trichiurus lepturus* (A), *Colomesus psittacus* (B) e *Sphoeroides testudineus* (C).

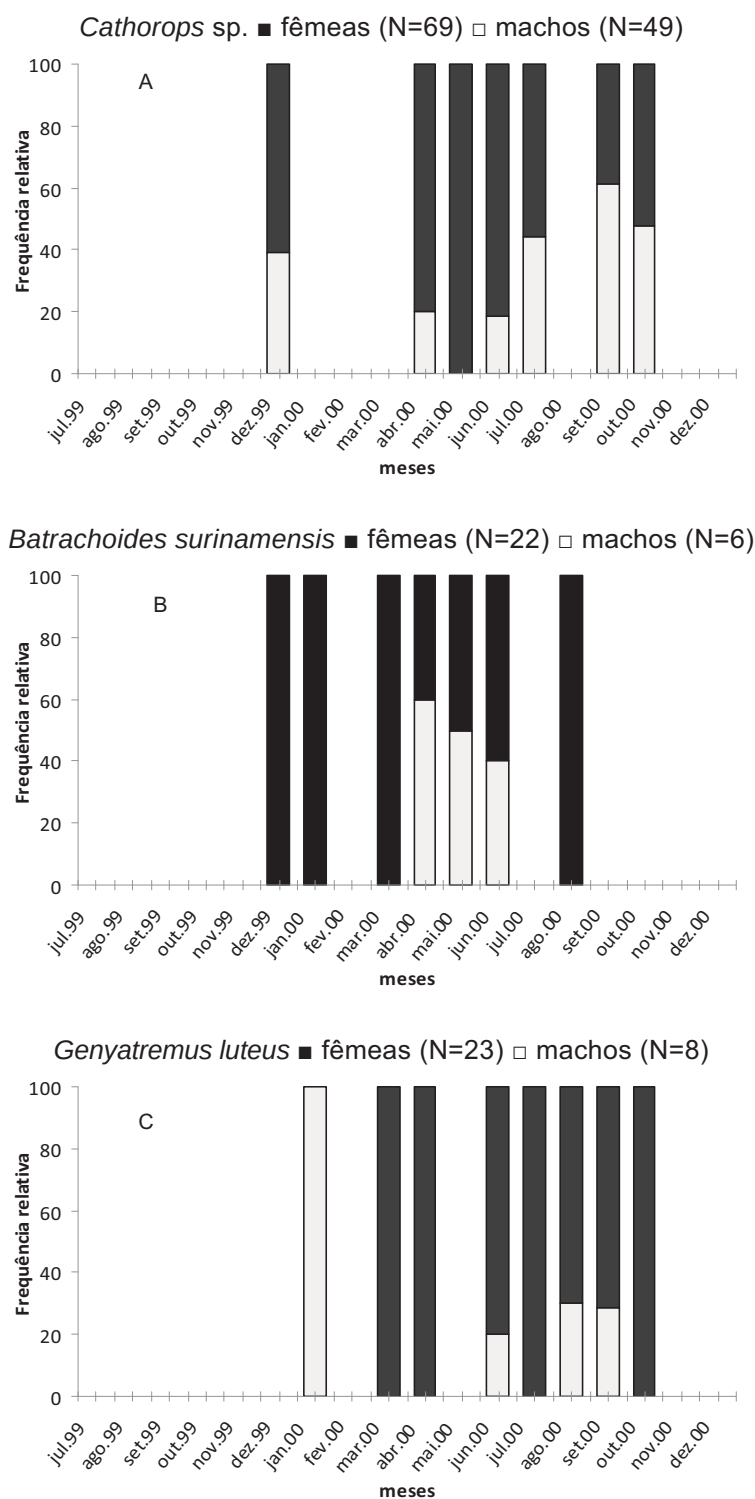


Figura 28. Frequência relativa de machos e fêmeas por mês para as espécies: *Cathorops* sp. (A), *Batrachoides surinamensis* (B) e *Genyatremus luteus* (C).

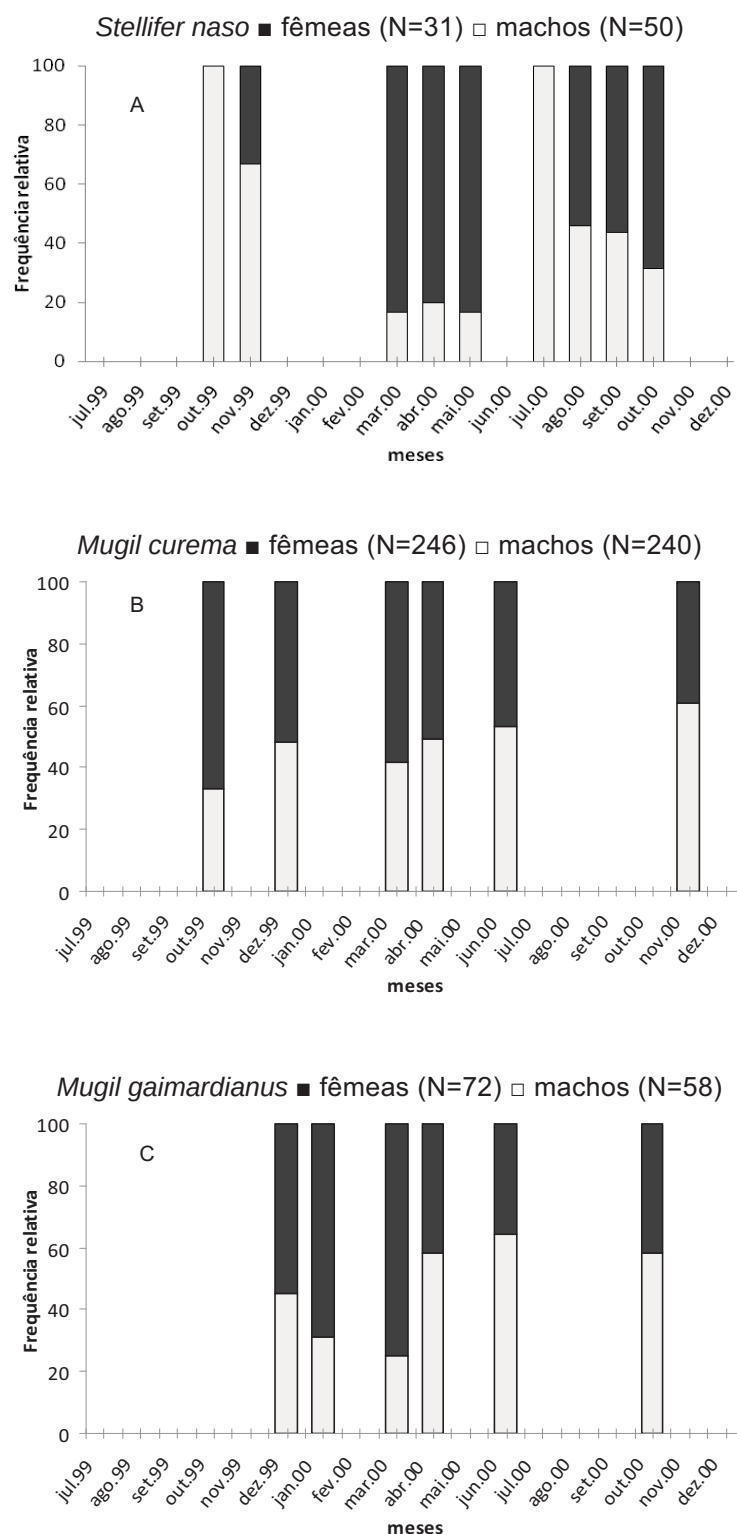


Figura 29. Frequência relativa de machos e fêmeas por mês para as espécies: *Stellifer naso* (A), *Mugil curema* (B) e *Mugil gaimardianus* (C).

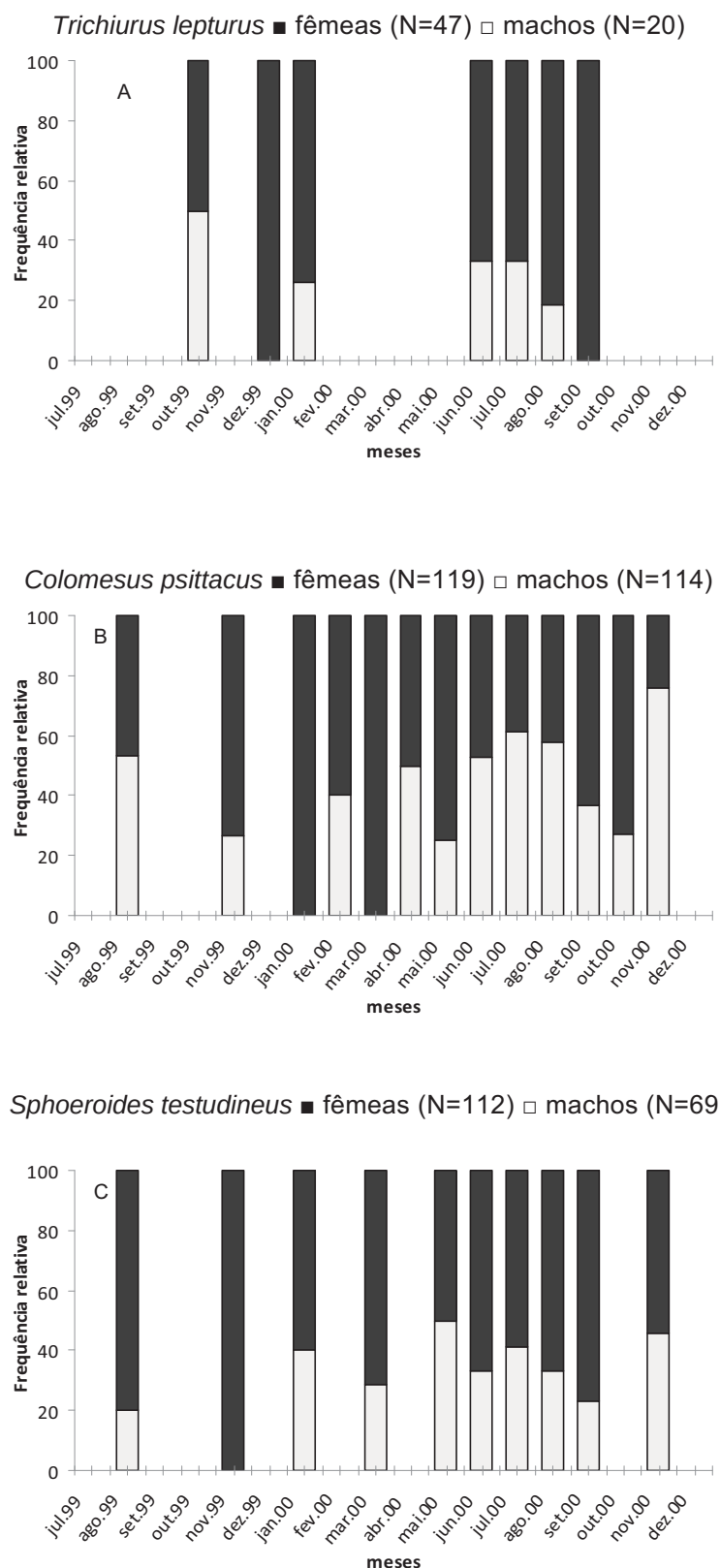


Figura 30. Frequência relativa de machos e fêmeas por mês para as espécies: *Trichiurus lepturus* (A), *Colomesus psittacus* (B) e *Sphoeroides testudineus* (C).

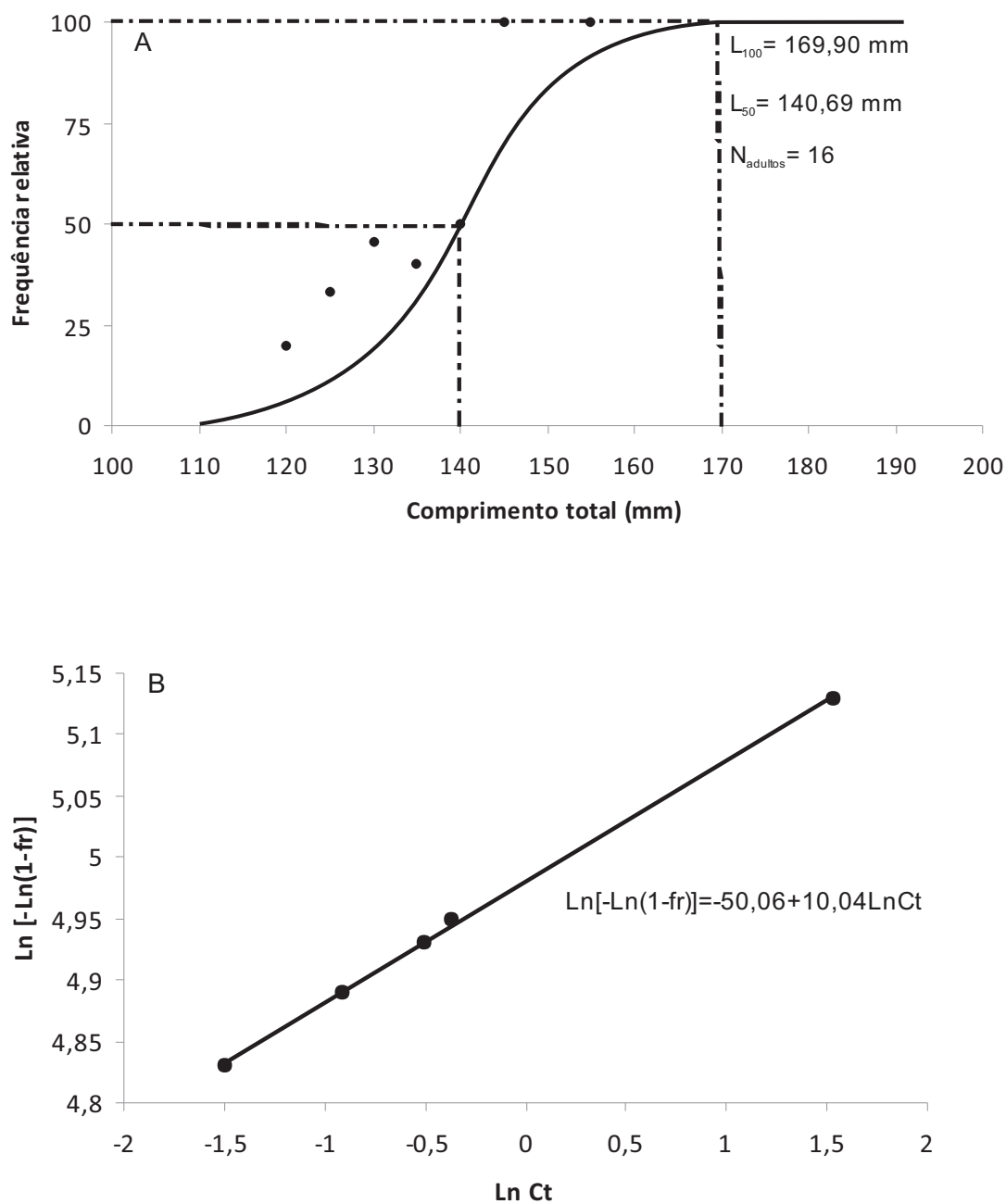


Figura 31. Distribuição de frequência relativa de adultos de *Rhytipicus randalli* coletados no mangue da Raposa entre agosto de 1999 e novembro de 2000, por classe de comprimento, e curva de primeira maturação que representa o ajuste do modelo logístico para a estimativa de L_{50} e L_{100} (A) e transformação linear das variáveis (B).

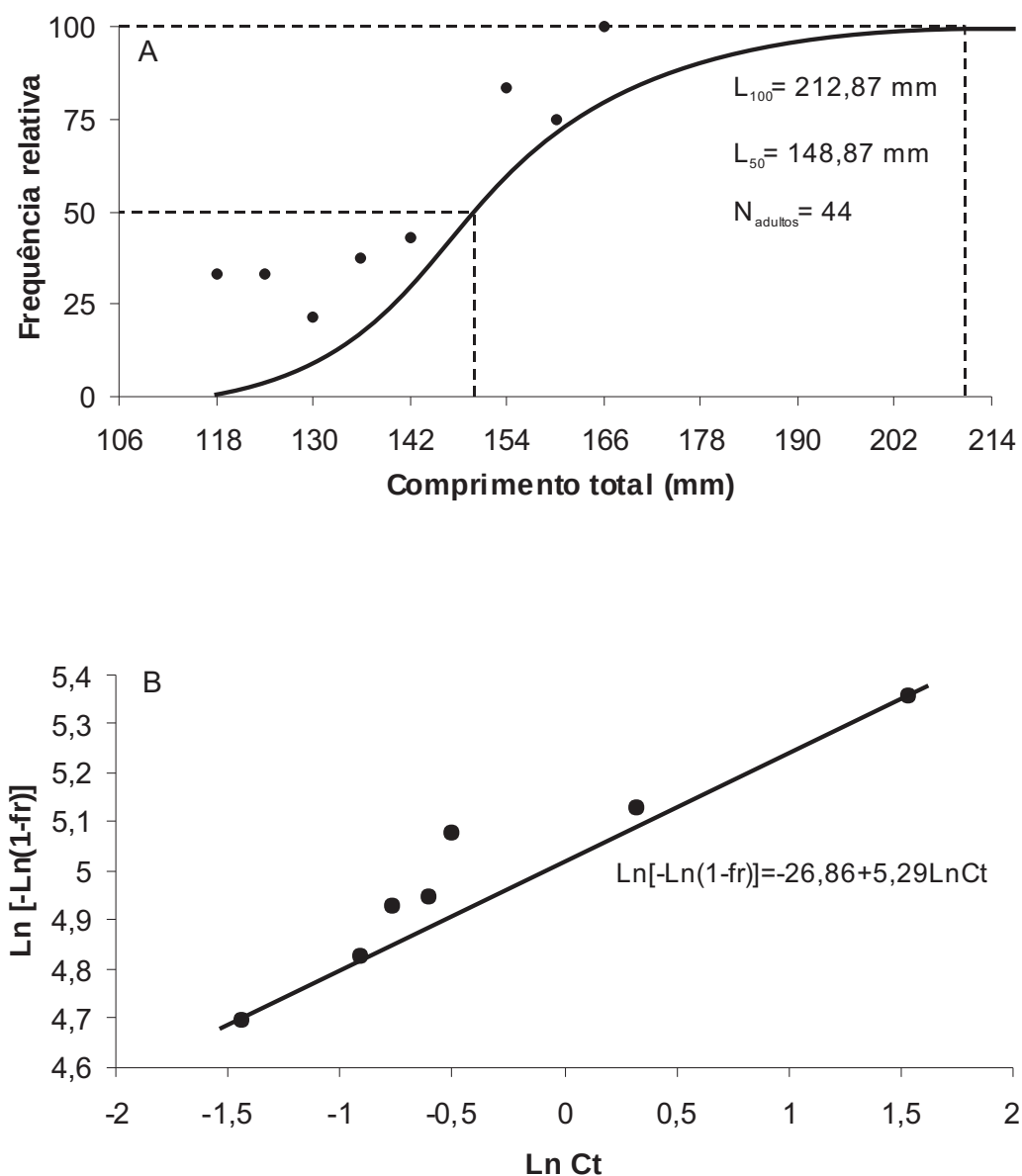


Figura 32. Distribuição de frequência relativa de adultos de *Stellifer nasus* coletados no mangue da Raposa entre agosto de 1999 e novembro de 2000, por classe de comprimento, e curva de primeira maturação que representa o ajuste do modelo logístico para a estimativa de L_{50} e L_{100} (A) e transformação linear das variáveis (B).

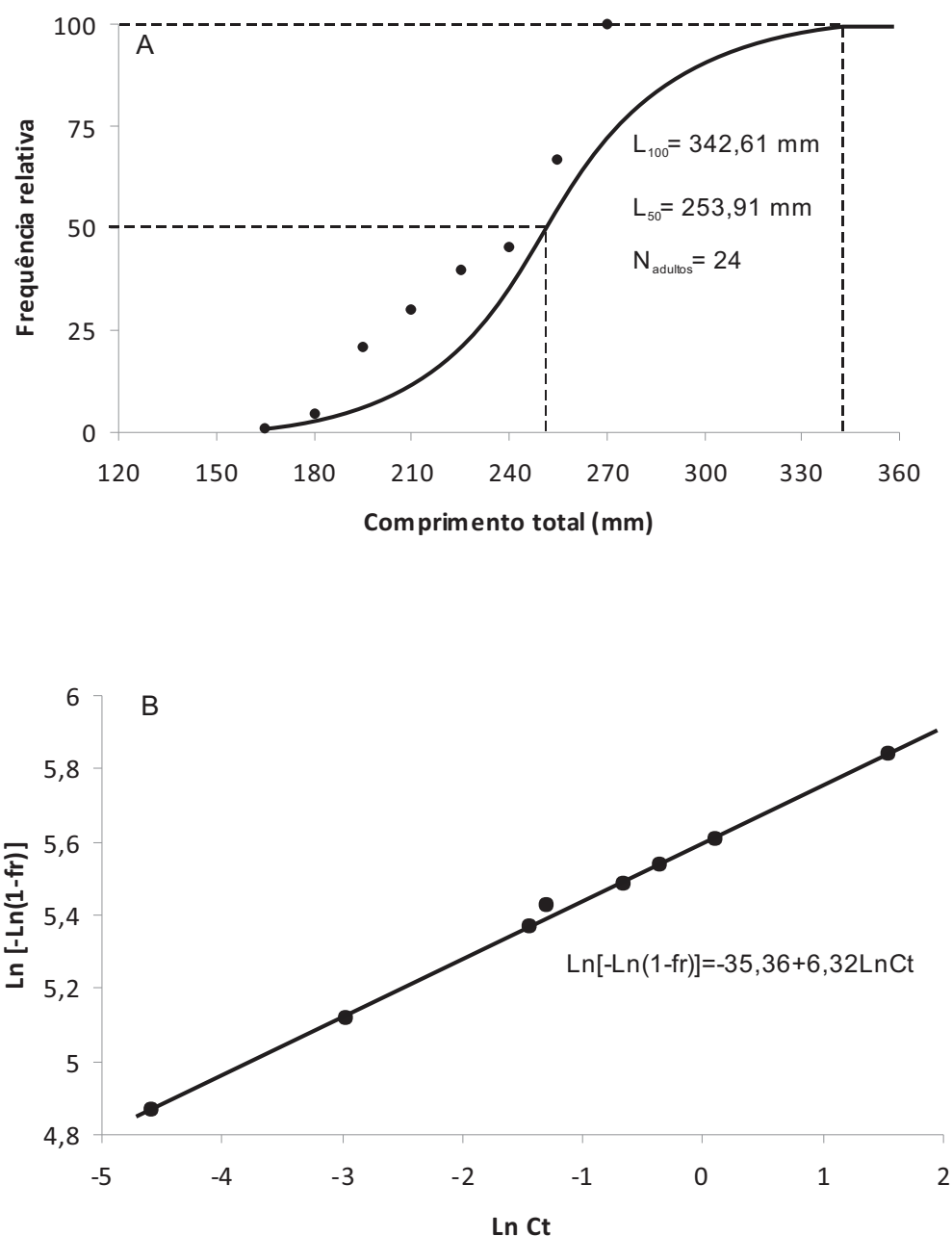


Figura 33. Distribuição de frequência relativa de adultos de *Mugil curema* coletados no mangue da Raposa entre agosto de 1999 e novembro de 2000, por classe de comprimento, e curva de primeira maturação que representa o ajuste do modelo logístico para a estimativa de L_{50} e L_{100} (A) e transformação linear das variáveis (B).

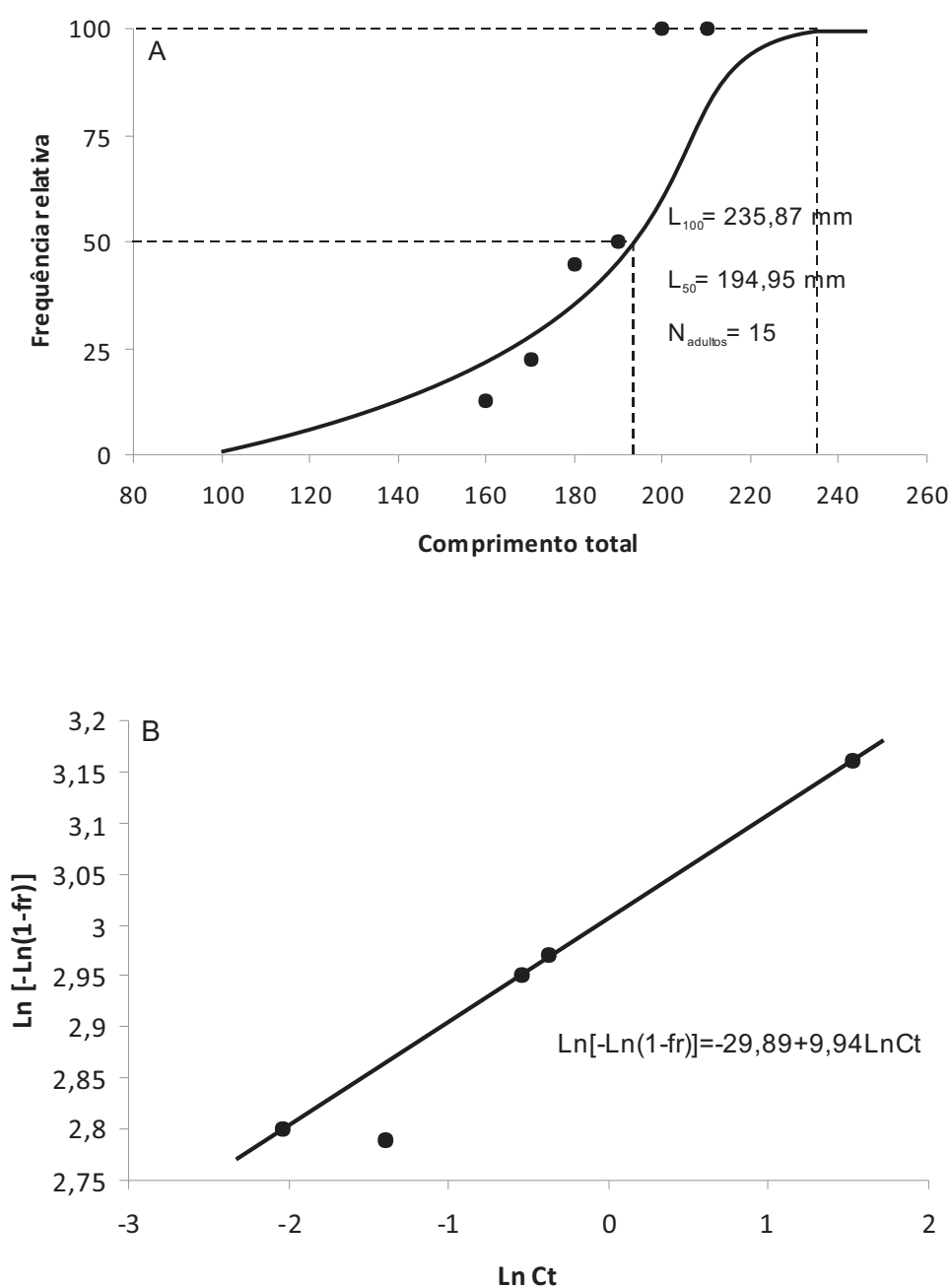


Figura 34. Distribuição de frequência relativa de adultos de *Mugil gaimardianus* coletados no mangue da Raposa entre agosto de 1999 e novembro de 2000, por classe de comprimento, e curva de primeira maturação que representa o ajuste do modelo logístico para a estimativa de L_{50} e L_{100} (A) e transformação linear das variáveis (B).

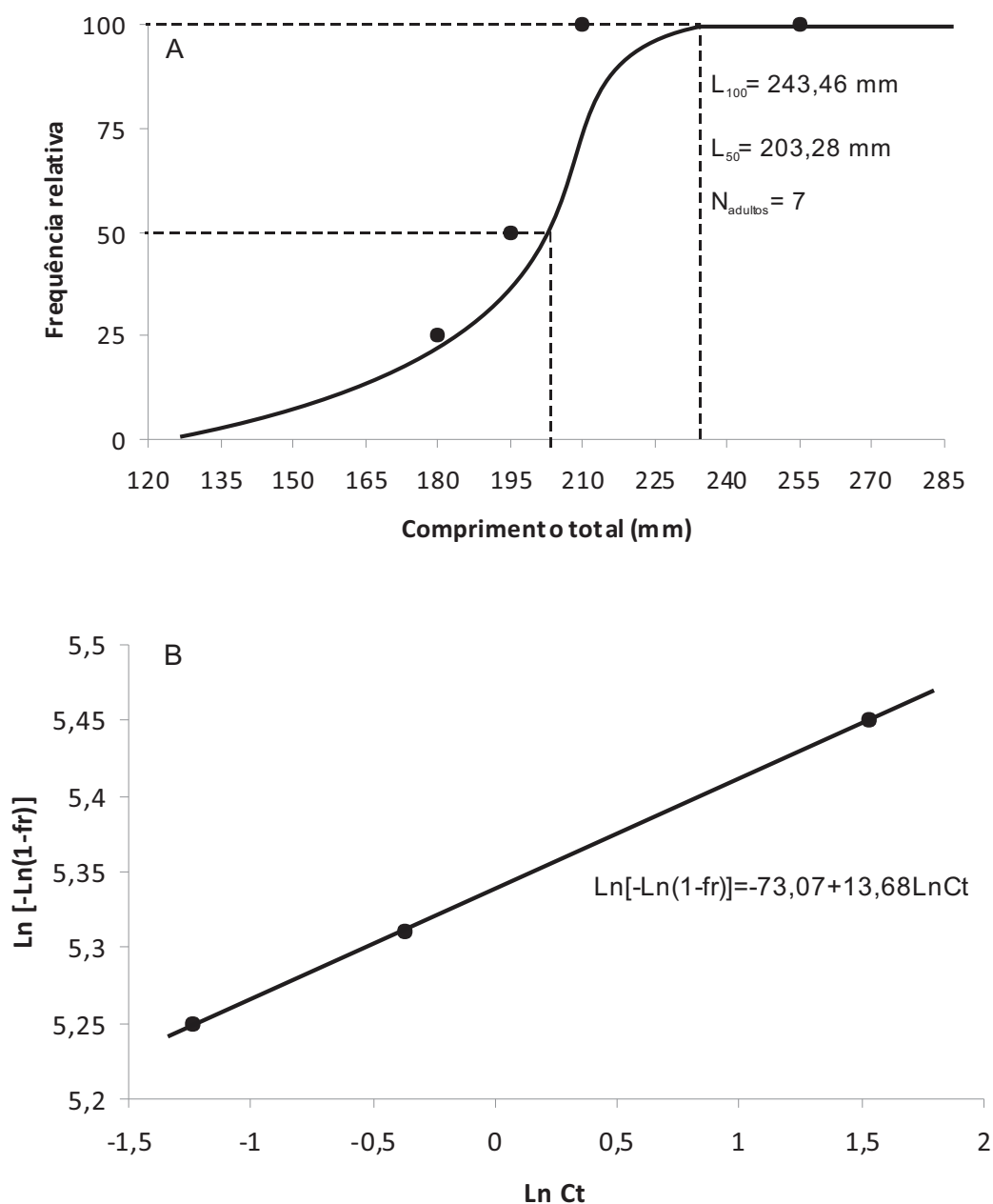


Figura 35. Distribuição de frequência relativa de adultos de *Mugil incilis* coletados no mangue da Raposa entre agosto de 1999 e novembro de 2000, por classe de comprimento, e curva de primeira maturação que representa o ajuste do modelo logístico para a estimativa de L_{50} e L_{100} (A) e transformação linear das variáveis (B).

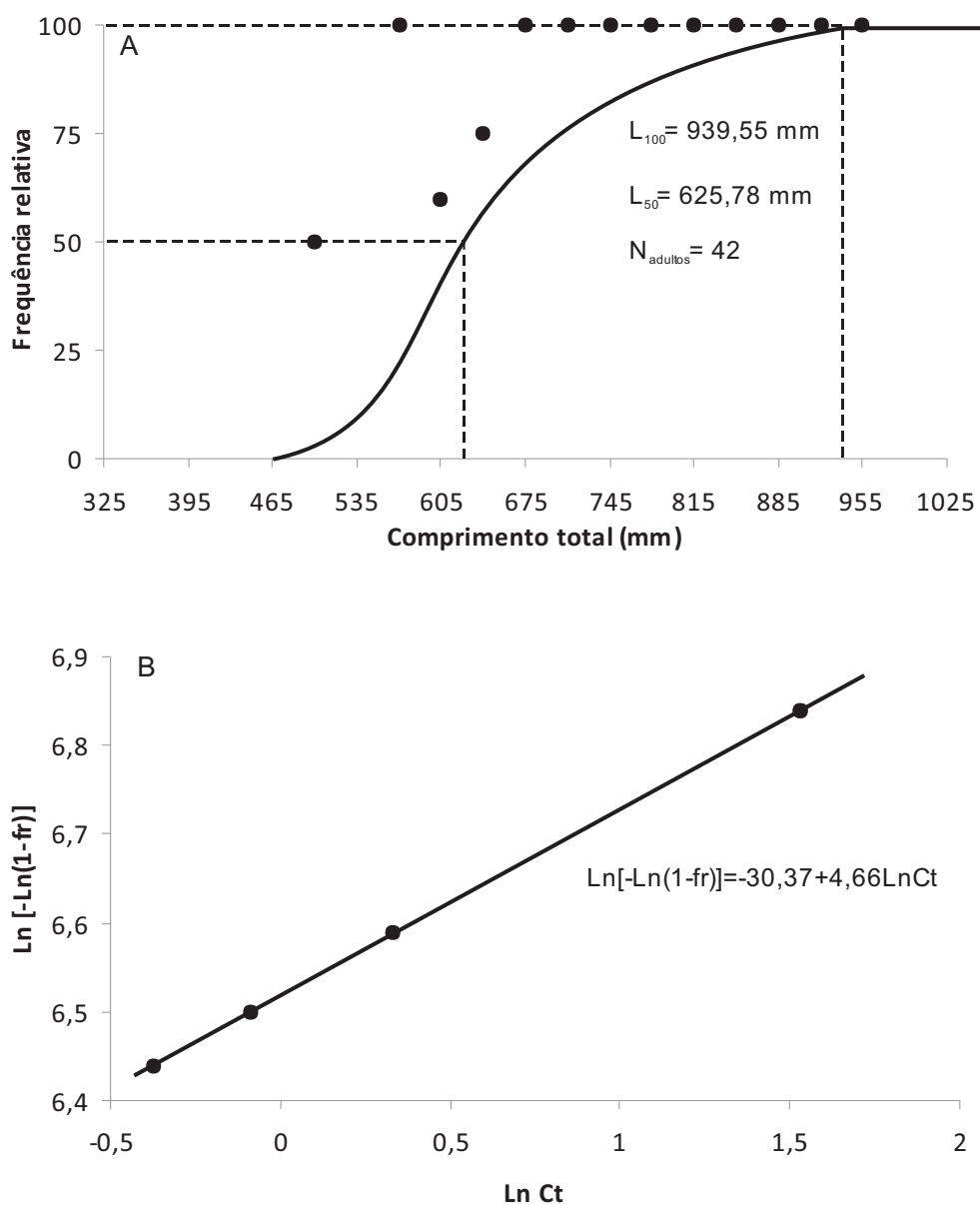


Figura 36. Distribuição de frequência relativa de adultos de *Trichiurus lepturus* coletados no mangue da Raposa entre agosto de 1999 e novembro de 2000, por classe de comprimento, e curva de primeira maturação que representa o ajuste do modelo logístico para a estimativa de L_{50} e L_{100} (A) e transformação linear das variáveis (B).

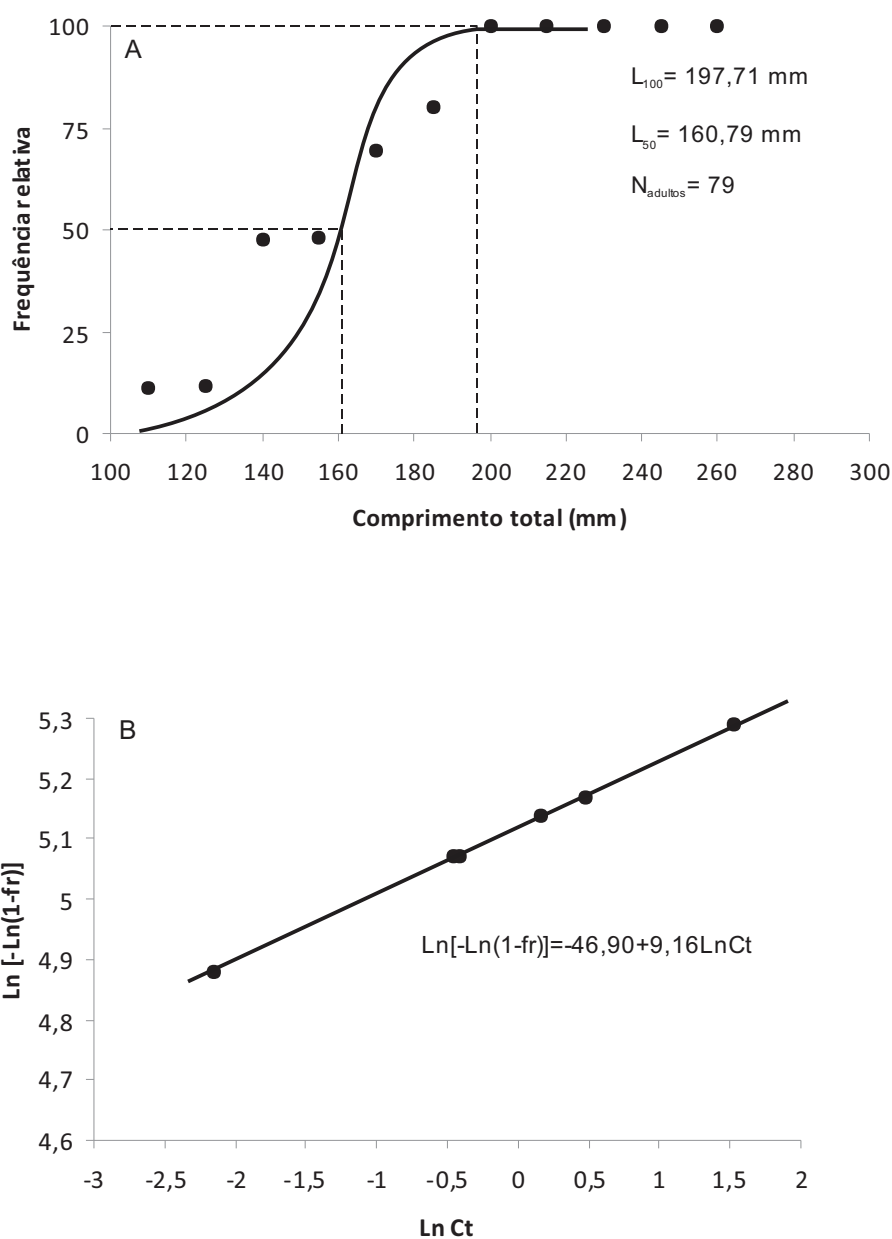


Figura 37. Distribuição de frequência relativa de adultos de *Colomesus psittacus* coletados no mangue da Raposa entre agosto de 1999 e novembro de 2000, por classe de comprimento, e curva de primeira maturação que representa o ajuste do modelo logístico para a estimativa de L_{50} e L_{100} (A) e transformação linear das variáveis (B).

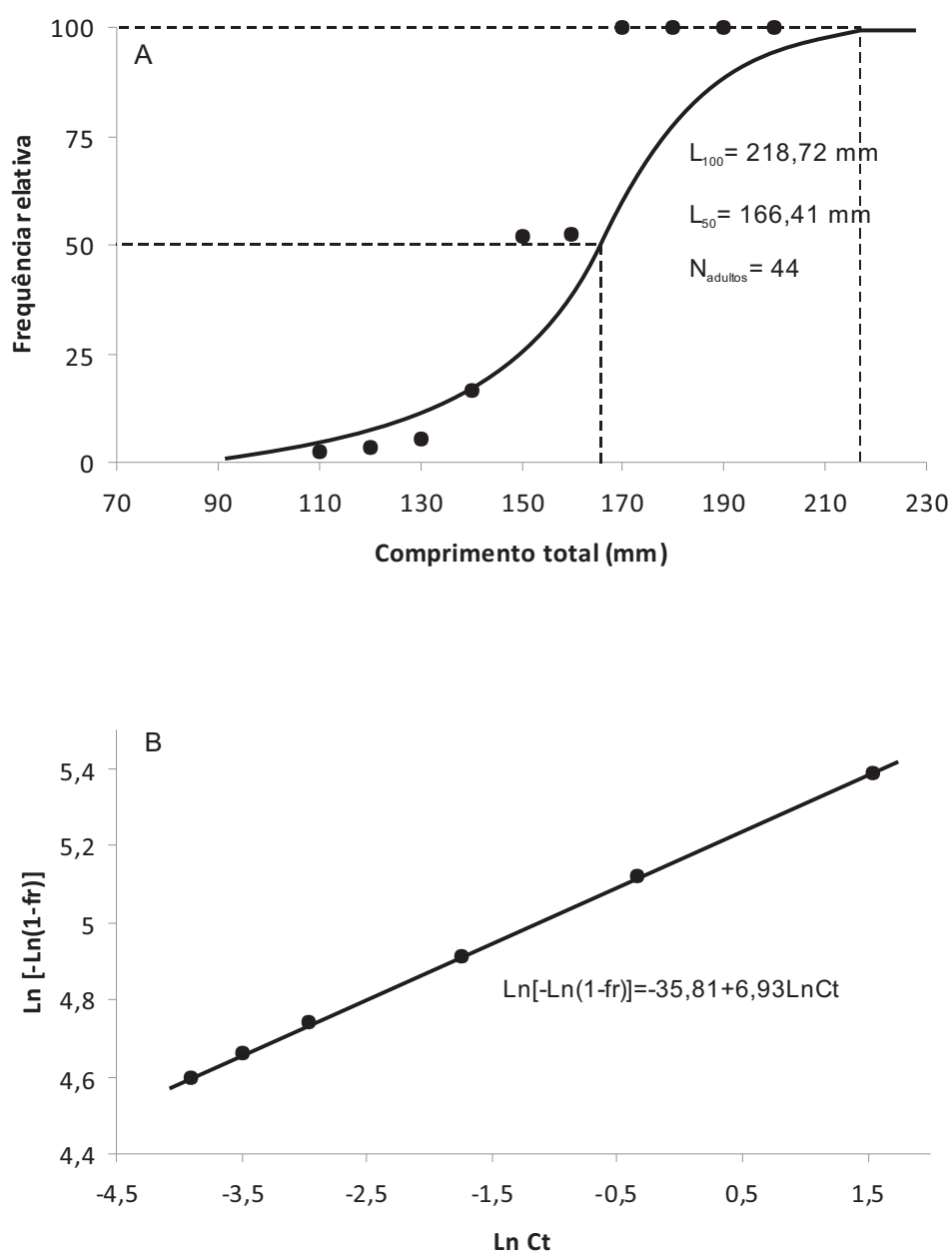


Figura 38. Distribuição de frequência relativa de adultos de *Sphoeroides testudineus* coletados no mangue da Raposa entre agosto de 1999 e novembro de 2000, por classe de comprimento, e curva de primeira maturação que representa o ajuste do modelo logístico para a estimativa de L_{50} e L_{100} (A) e transformação linear das variáveis (B).

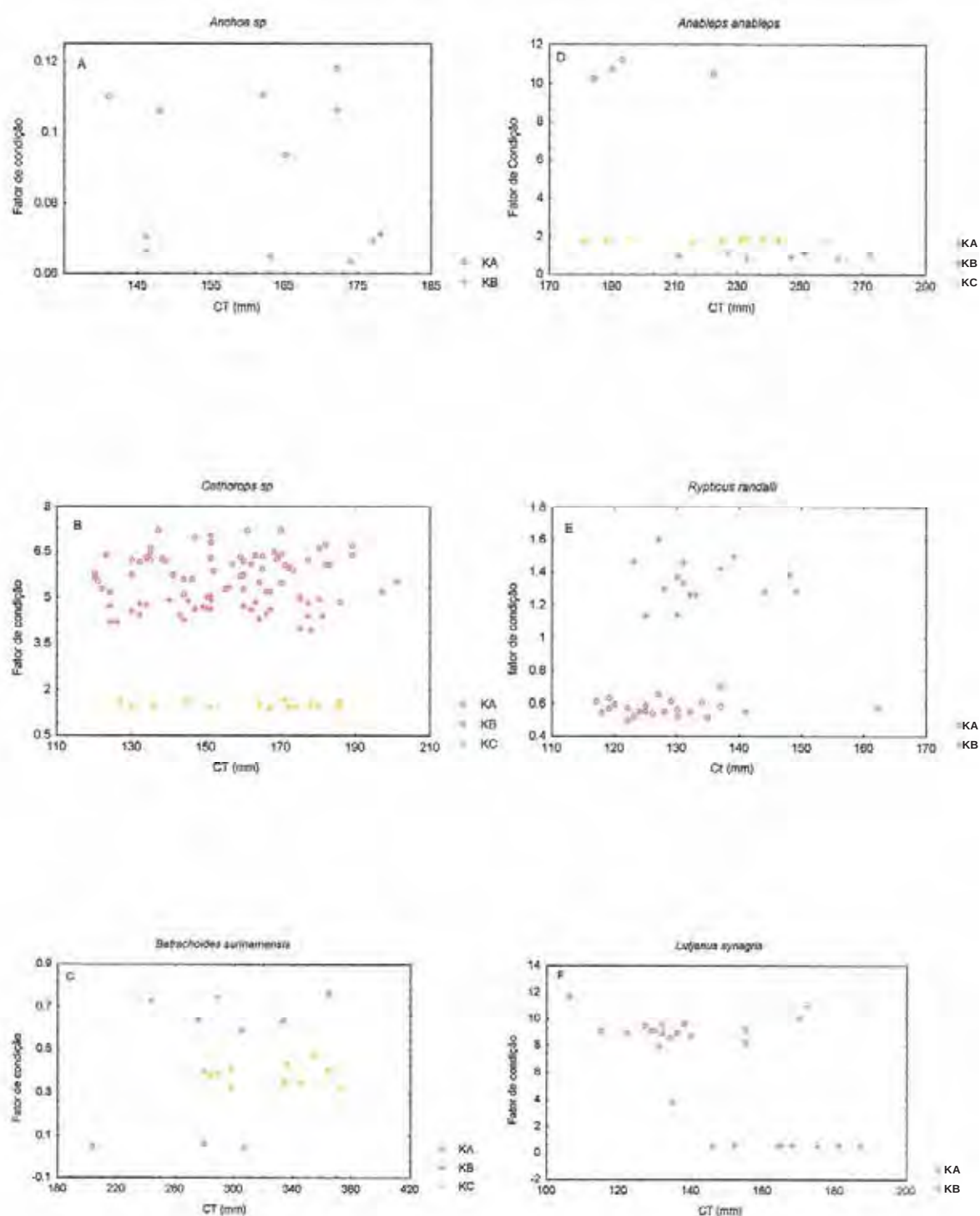


Figura 39. Valores do fator de condição nos diferentes estádios de maturidade por comprimento das espécies; *Anchoa sp.* (A), *Cathorops sp.* (B), *Batrachoides surinamensis* (C), *Anableps anableps* (D), *Rypticus randalli* (E), e *Lutjanus synagris* (F).

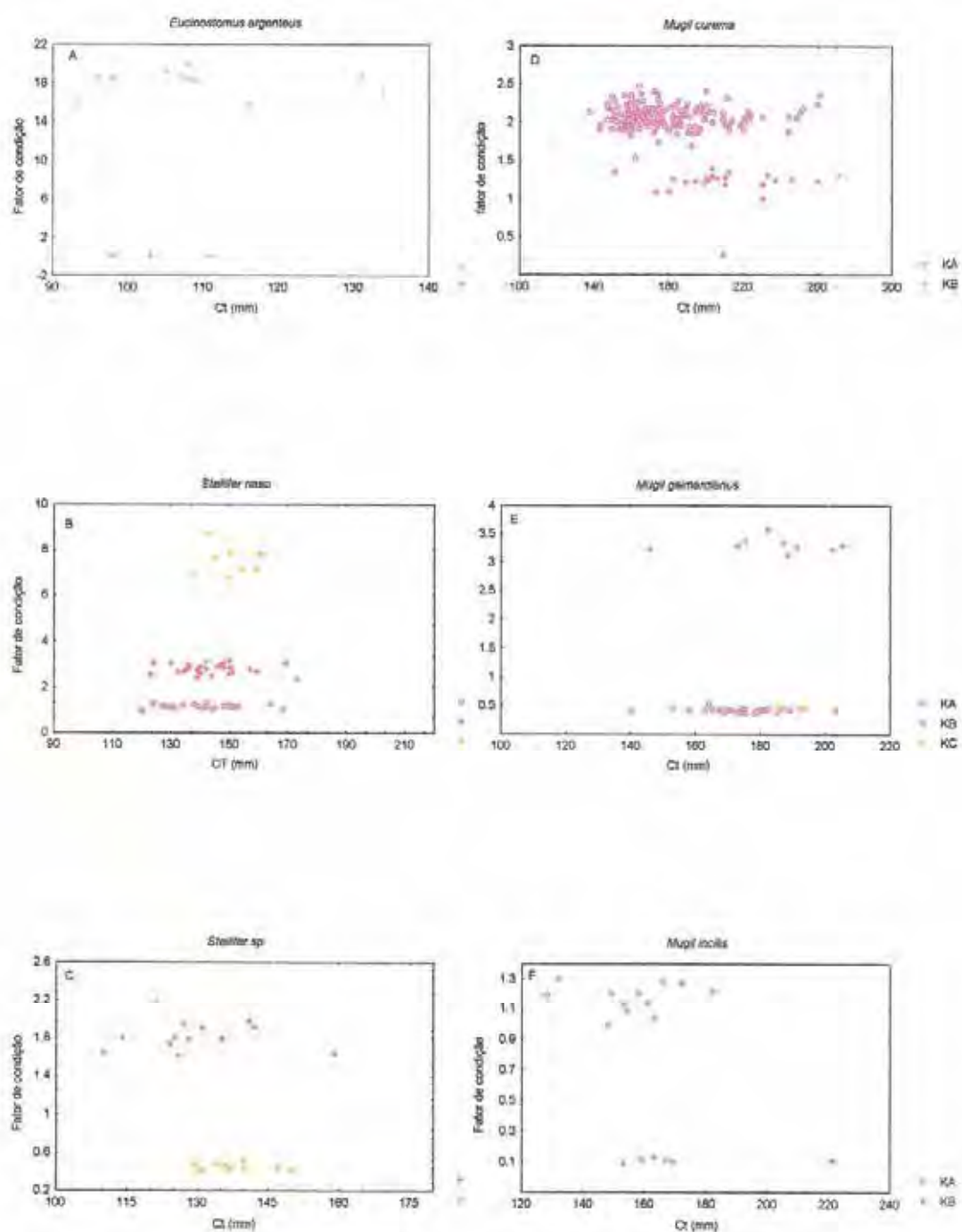


Figura 40. Valores do fator de condição nos diferentes estádios de maturidade por comprimento das espécies: *Eucinostomus argenteus* (A), *Stellifer naso* (B), *Stellifer sp.* (C), *Mugil curema* (D), *Mugil gaimardianus* (E) e *Mugil incilis* (F).

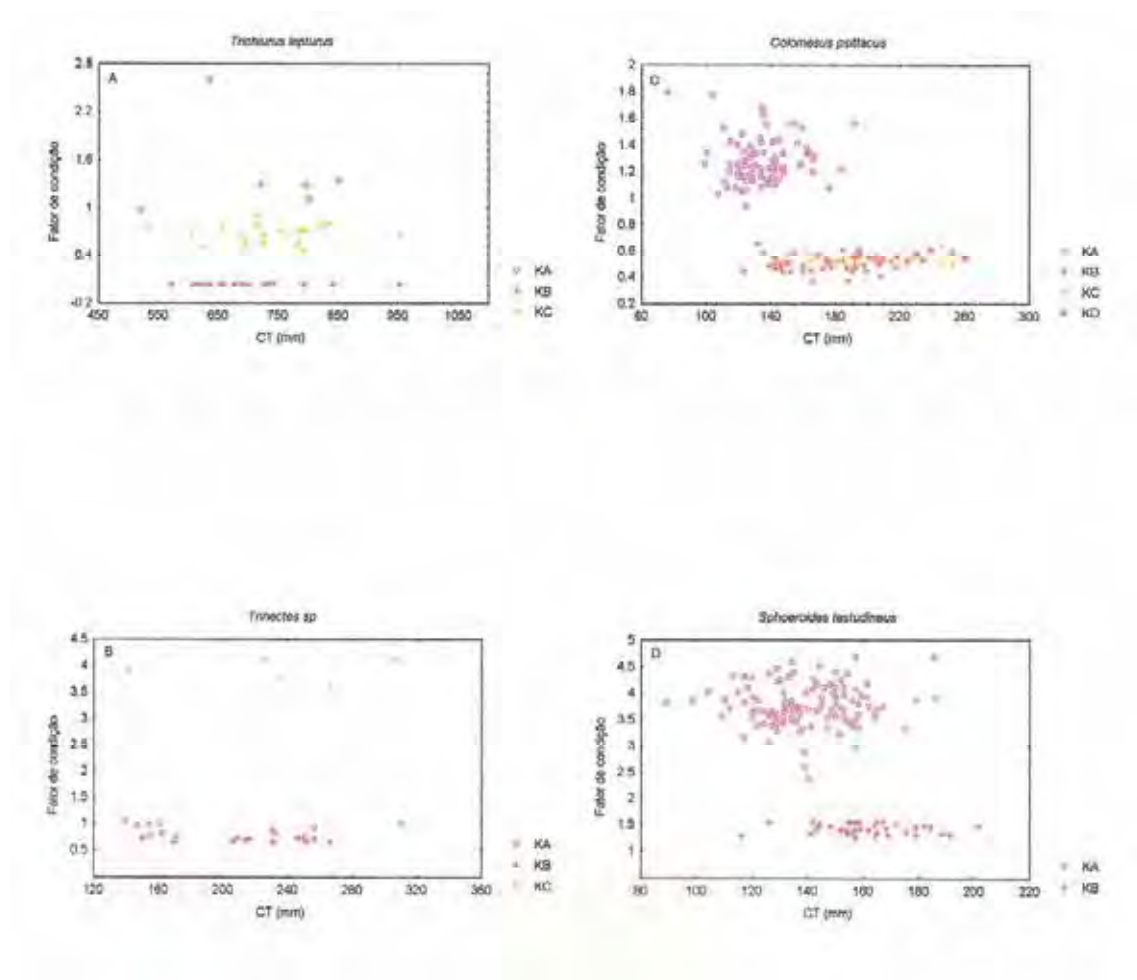


Figura 41. Valores do fator de condição nos diferentes estádios de maturidade por comprimento das espécies: *Trichiurus lepturus* (A), *Trinectes* sp. (B), *Colomesus psittacus* (C) e *Sphoeroides testudineus* (D).



Figura 42. Frequência relativa por estágio de maturidade de todos os indivíduos observados no manguezal da Raposa.

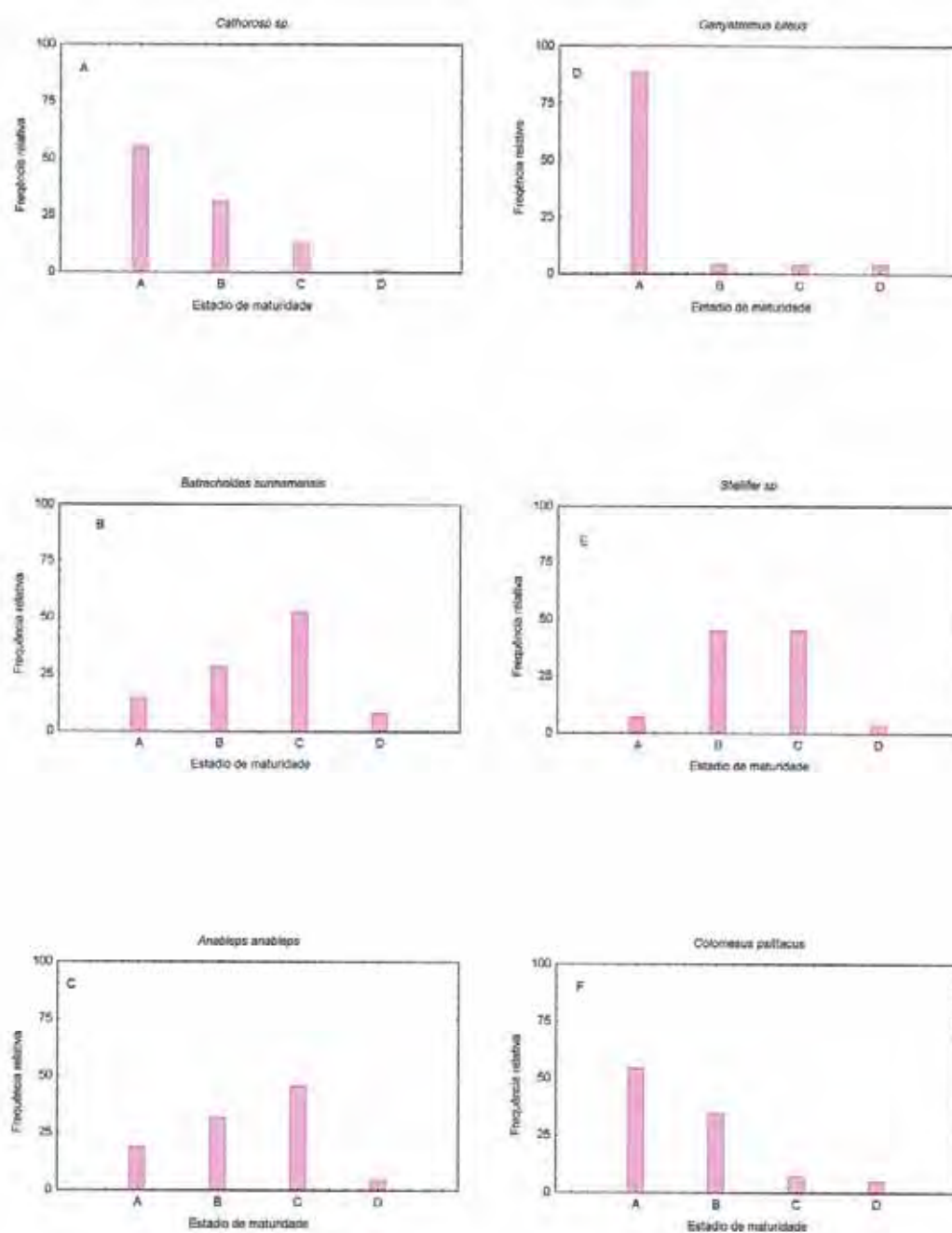


Figura 43. Frequência relativa por estágio de maturidade das espécies: *Cathorops* sp. (A), *Batrachoides surinamensis* (B), *Anableps anableps* (C), *Genyatremus luteus* (D), *Stellifer* sp. (E), *Colomesus psittacus* (F).

7.2. Anexo B - Tabelas

Tabela 1. Datas das coletas e valores da amplitude de baixa-mar (B), preamar (P) e diferença entre altura da preamar e baixa-mar (P- B) na área de estudo.

Data	B (M)	P (M)	P - B
06/08/1999	0,9	5,5	4,6
21/09/1999	1,5	4,9	3,4
24/10/1999	0,1	6,2	6,1
24/11/1999	- 0,4	6,5	6,9
29/12/1999	1,2	5,2	4,0
31/01/2000	1,9	4,7	2,8
28/02/2000	2,0	4,5	2,5
29/03/2000	2,0	4,4	2,4
26/04/2000	1,8	4,5	2,7
25/05/2000	1,6	4,7	3,1
21/06/2000	1,2	5,2	4,0
11/07/2000	1,3	5,0	3,7
23/08/2000	1,0	5,2	4,2
22/09/2000	1,1	5,2	4,1
24/10/2000	0,6	5,8	5,2
23/11/2000	0,9	5,5	4,6

Fonte: DHN (1998; 1999)

Tabela 2. Lista de espécies de peixes teleósteos que ocorrem no mangue da Raposa, ilha de São Luís.

Ordem Clupeiformes	
Família Clupeidae	
<i>Odontognathus</i> sp.	“Sardinha”
Família Engraulidae	
<i>Anchoa</i> sp.	“Sardinha vermelha”
<i>Cetengraulis edentulus</i> (Cuvier, 1928)	“Sardinha verdadeira”
<i>Pterengraulis atherinoides</i> (Linnaeus, 1766)	“Sardinha de gato”
Ordem Elopiformes	
Família Elopidae	
<i>Elops saurus</i> Linnaeus, 1766	“Urubarana”
Ordem Anguilliformes	
Família Muraenidae	
<i>Gymnothorax funebris</i> Ranzani, 1839	“Moréia”
Família Ophichthidae	
<i>Ophichthus parilis</i> (Richardson, 1844)	“Jucutuca”
Ordem Siluriformes	
Família Ariidae	
<i>Sciades herzbergii</i> (Bloch, 1794)	“Bagre guribu”
<i>Arius</i> sp.	“Bagre”
<i>Cathorops spixii</i> (Agassiz, 1829)	“Bagrinho”
<i>Cathorops</i> sp.	“Uriacica”
Família Auchenipteridae	
<i>Pseudauchenipterus nodosus</i> (Bloch, 1794)	“Papista”
Ordem Batrachoidiformes	
Família Batrachoididae	
<i>Batrachoides surinamensis</i> (Bloch & Schneider, 1801)	“Pacamão”
<i>Thalassophryne nattereri</i> Steindachner, 1876.	“Niquim”
Ordem Beloniformes	
Família Belonidae	
<i>Strongylura marina</i> (Walbaum, 1792)	“Peixe agulha”
Ordem Atheriniformes	
Família Atherinopsidae	
<i>Atherinella brasiliense</i> (Quoy & Gaimard, 1825)	“João duro”
Ordem Cyprinodontiformes	
Família Anablepidae	
<i>Anableps anableps</i> (Linnaeus, 1758)	“Tralhoto”

Continuação da Tabela 2.

Ordem Perciformes		
Família Centropomidae		
	<i>Centropomus parallelus</i> Poey, 1860	"Camurim"
	<i>Centropomus undecimalis</i> (Block, 1792)	"Camurim"
Família Serranidae		
	<i>Epinephelus itajara</i> (Lichtenstein, 1822).	"Mero"
	<i>Rypticus randalli</i> Courtenay, 1967	"Peixe sabão"
Família Carangidae		
	<i>Caranx latus</i> Agassiz, 1831	"Xaréu"
	<i>Caranx</i> sp.	"Xareuzinho"
	<i>Oligoplites palometa</i> (Cuvier, 1832)	"Tibiro"
	<i>Oligoplites saurus</i> (Bloch & Schneider, 1801)	"Tibiro"
	<i>Selene vomer</i> (Linnaeus, 1758)	"Peixe galo"
	<i>Trachinotus carolinus</i> (Linnaeus, 1766)	"Pampo"
Família Lutjanidae		
	<i>Lutjanus buccanella</i> (Cuvier, 1828)	
	<i>Lutjanus jocu</i> (Bloch & Schneider, 1801)	"Carapitanga"
	<i>Lutjanus synagris</i> (Linnaeus, 1758)	"Carapitinga"
Família Lobotidae		
	<i>Lobotes surinamensis</i> (Bloch, 1790)	"Crauaçu"
Família Gerreidae		
	<i>Diapterus auratus</i> Ranzani, 1842	
	<i>Diapterus rhombeus</i> (Cuvier, 1829)	"Peixe prata"
	<i>Eucinostomus argenteus</i> Baird & Girard, 1855	"Escrivão"
	<i>Eugerres</i> sp.	"Carapitinga"
Família Haemulidae		
	<i>Conodon nobilis</i> (Linnaeus, 1758)	"Jiquiri branco"
	<i>Genyatremus luteus</i> (Bloch, 1790)	"Peixe pedra"
	<i>Orthopristis ruber</i> (Cuvier, 1830)	"Cororoca"
	<i>Pomadasys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868).	
Família Sciaenidae		
	<i>Cynoscion acoupa</i> (Lacepède, 1801)	"Pescada vermelha"
	<i>Cynoscion leiarchus</i> (Cuvier, 1830)	"Pescada branca"
	<i>Cynoscion</i> sp.	"Curvina branca"
	<i>Isopisthus parvipinnis</i> (Cuvier, 1830)	"Curuvitinga"
	<i>Macrodon ancylodon</i> (Bloch & Schneider, 1801)	"Pescada gó"
	<i>Micropogonias furnieri</i> (Desmarest, 1823)	"Curucuca"
	<i>Bairdiella ronchus</i> (Cuvier, 1830)	"Cororoca"
	<i>Stellifer naso</i> (Jordan, 1889)	"Cabeçudo preto"
	<i>Stellifer</i> sp.	"Cabeçudo"
	<i>Nebris microps</i> Cuvier 1830	"Amor sem olho"
Família Ehippidae		
	<i>Chaetodipterus faber</i> (Broussonet, 1782)	"Paru"
Família Mugilidae		
	<i>Mugil curema</i> Valenciennes, 1836	"Tainha sajuba"

Continuação da Tabela 2

	<i>Mugil gaimardianus</i> Desmarest, 1831	“Tainha pitui”
	<i>Mugil incilis</i> Hancock, 1830	“Tainha urichoca”
Família	Polynemidae	
	<i>Polydactylus oligodon</i> (Günther, 1860)	“Barbudo”
Família	Trichiuridae	
	<i>Trichiurus lepturus</i> Linnaeus, 1758	“Guaravira”
Ordem	Pleuronectiformes	
Família	Paralichthyidae	
	<i>Paralichthys</i> sp.	“Linguado escuro”
	<i>Citharichthys</i> sp.	“Linguado claro”
Família	Achiridae	
	<i>Achirus</i> sp.	“Solha preta”
	<i>Trinectes</i> sp.	
Família	Cynoglossidae	
	<i>Symphurus diomedeanus</i> (Goode&Bean,1885)	“Linguado”
Ordem	Tetraodontiformes	
Família	Tetraodontidae	
	<i>Colomesus psittacus</i> (Bloch & Schneider, 1801).	“Baiacu listrado”
	<i>Lagocephalus</i> sp.	“Baiacu”
	<i>Sphoeroides testudineus</i> (Linnaeus, 1758).	“Baiacu pininga”

Tabela 3. Número mensal de indivíduos por espécie.

Espécie	Mês															
	a	s	o	n	d	j	f	m	a	m	j	j	a	s	o	n
<i>Odontognathus</i> sp.						4										
<i>Anchoa</i> sp.		9		10			17	5						7		
<i>C. edentulus</i>		6										2	3	10	279	87
<i>P. atherinoides</i>															3	
<i>Elops saurus</i>					1					4						2
<i>G. funebris</i>				4				1				5		1	1	
<i>O. parilis</i>						1										
<i>S. herzbergii</i>		105		23	4				9		5	39	3		115	13
<i>Arius</i> sp.	24					431	8	16		10	14		12	136		
<i>C. spixii</i>			1			4	193							482		
<i>Cathorops</i> sp.	22				25	7	6		7	8	22	18		24	72	
<i>P. nodosus</i>										1				2	200	
<i>B. surinamensis</i>	2	3			4	3	6	7	5	3	5		1			
<i>T. nattereri</i>													1			
<i>S. marina</i>				1						3	1	4		2		
<i>A. brasiliensis</i>													12			
<i>A. anableps</i>	1	25	8				16								7	8
<i>C. parallelus</i>					1	8	1	3	1	3			5	12		1
<i>C. undecimalis</i>	1	2	1	6		2					4	4				
<i>E. itajara</i>					1									1	1	1
<i>R. randalli</i>				4	12	5						9	1	34	11	1
<i>C. latus</i>						3										3
<i>Caranx</i> sp.							1									
<i>O. palometa</i>											5		40			
<i>O. saurus</i>	483	2		12	5	26	10		2	6		23		32		11
<i>S. vomer</i>					2	1		1	1			2	2			4
<i>T. carolinus</i>		1										1				
<i>L. buccanella</i>							3									
<i>L. jocu</i>				1									1			5
<i>L. synagris</i>								1	3	4	27					
<i>L. surinamensis</i>				1								1				
<i>D. auratus</i>					28	305		17								

Continuação da Tabela 3.

Espécie	Mês															
	a	s	o	n	d	j	f	m	a	m	j	j	a	s	o	n
<i>D. rhombeus</i>						23						1				20
<i>E. argenteus</i>	15	1				59	1	14					1	3		423
<i>Eugerres</i> sp.							16									
<i>C. nobilis</i>			1										5			
<i>G. luteus</i>	27	38		11	37	60	8	1	7	19	11	28	43	20	8	4
<i>O. ruber</i>							1									
<i>P. corvinaeformis</i>					12	27					2		1		3	15
<i>C. acoupa</i>		44		12	5	7	14			4		4	52	12	41	11
<i>C. leiarchus</i>		13			5	4			1	9	4		24		48	7
<i>Cynoscion</i> sp.								2			8	2				
<i>I. parvipinni</i>			5													
<i>M. ancylodon</i>	14					1										
<i>M. furnieri</i>	27	3	1	3	38	19	340	3	1		2	29	70	6		17
<i>B. ronchus</i>				1						2	11					
<i>S. naso</i>	15	9	2	83		5	13	6	5	9		29	21	67	3	10
<i>Stellifer</i> sp.					55	27									1	
<i>N. microps</i>		1														
<i>C. faber</i>	2	1						1		6						
<i>M. curema</i>		43	30	13	237	152		50	85	228	265	78	440	202	12	607
<i>M. gaimardianus</i>	128				72	181		12	17		16	355	2	13	213	
<i>M. incilis</i>				16		265				4	20	1				
<i>P. oligodon</i>		1											2			1
<i>T. lepturus</i>	11		12	6	2	22					6	12	17	1	2	7
<i>Paralichthys</i> sp.								3		3						
<i>Citharichthys</i> sp.								1			1					
<i>Achirus</i> sp.						14		7								
<i>Trinectes</i> sp.		1		5	23	80			3	12	4	9	9	3	5	1
<i>S. diomedeanu</i>				1	1	2										
<i>C. psittacus</i>	46	14		33		23	47	4	3	14	36	15	63	19	19	38
<i>Lagocephalus</i> sp.															1	
<i>S. testudineus</i>	31			2		69	5	15		33	3	18	4	14		84

Continuação da Tabela 4.

Espécie	Sexo	Mês															
		a	s	o	n	d	j	f	m	a	m	j	j	a	s	o	n
<i>M. furnieri</i>	M				17			1						35	1		
	F				16			1						25	2		
<i>B. ronchus</i>	M											1					
	F									1	1						
<i>S. naso</i>	M			2	2				1	1	1	1		11	7	6	
	F				1				5	4	5			13	9	13	
<i>Stellifer</i> sp.	M					26											
	F					29											
<i>M. curema</i>	M			9		84			17	27		86				17	
	F			18		90			24	28		75				11	
<i>M. gaimardiadianus</i>	M					23	9		3	7		9				7	
	F					28	20		9	5		5				5	
<i>M. incilis</i>	M									7							
	F									11		1					
<i>P. oligodon</i>	M																
	F													2			
<i>T. lepturus</i>	M		6				5					2	4	3			
	F		6			1	14					4	8	13	1		
<i>Paralichthys</i> sp.	M										1						
	F																
<i>Achirus</i> sp.	M																
	F								7								
<i>Trinectes</i> sp.	M									1	1						
	F					2					10	3	8	3	3		
<i>S.diomedeanu</i>	M																
	F					1											
<i>C. psittacus</i>	M	16			4			16		1	1	19	8	11	7	3	28
	F	14			11	4		24	3	1	3	17	5	8	12	8	9
<i>S. testudineus</i>	M	5				2			4		9	1	7	1	3		37
	F	20			2	3			10		9	2	10	2	10		44

Tabela 5. Número mensal de indivíduos por estágio de maturidade para as espécies observadas.

Espécie	Ano	1999												2000			
	Mês	a	s	o	n	d	j	f	m	a	m	j	j	a	s	o	n
<i>Anchoa</i> sp.	A								2						4		
	B								3						3		
	C																
	D																
<i>E. saurus</i>	A										1						
	B										1						
	C																
	D										1						
<i>G. funebris</i>	A											5			1		
	B																
	C																
	D								1								
<i>S. herzbergii</i>	A					2				1		4				3	
	B															1	
	C																
	D																
<i>Arius</i> sp.	A								12			9			25		
	B								3								
	C																
	D																
<i>C. spixii</i>	A																
	B																
	C			1													
	D																
<i>Cathorops</i> sp.	A					9				1		2	5		18	25	
	B					3					4	3	8	4		12	
	C					1						6				7	
	D					1											
<i>P. nodosus</i>	A															26	
	B										1						
	C																
	D															2	
<i>B. surinamensis</i>	A								1		1	1					
	B		1						1	1	1	2					
	C		1			1	1		5			2		1			
	D						1										
<i>T. nattereri</i>	A																
	B													1			
	C																
	D																
<i>S. marina</i>	A										1		2				
	B										1	1	2		2		
	C																
	D																
<i>A. anableps</i>	A		4														
	B		7														
	C		3													7	
	D		1														
<i>C. parallelus</i>	A					1					1						
	B																
	C																
	D																
<i>R. randalli</i>	A												2		24	7	
	B					1							6		8		

Tabela 6. Número de indivíduos por espécie e estágio de maturidade.

Espécie	A	B	C	D
<i>Anchoa</i> sp	6	6		
<i>E. saurus</i>	1	1		1
<i>G. funebris</i>	6			
<i>S. herzbergii</i>	10	1		
<i>Arius</i> sp.	46	3		
<i>C. spixii</i>			1	
<i>Cathorops</i> sp.	60	34	14	1
<i>P. nodosus</i>	26	1		2
<i>B. surinamensis</i>	3	6	11	1
<i>T. nattereri</i>		1		
<i>S. marina</i>	3	6		
<i>A. anableps</i>	4	7	10	1
<i>C. parallelus</i>	2			
<i>R. randalli</i>	33	15	1	
<i>L. jocu</i>	1			
<i>L. synagris</i>	19	9		
<i>E. argenteus</i>	11	3		
<i>C. nobilis</i>	4		1	
<i>G. luteus</i>	23	1	1	1
<i>P. corvinaeformis</i>	2	2	1	
<i>C. acoupa</i>	5	1		
<i>C. leiarchus</i>	17	1		1
<i>M. furnieri</i>	94	1		
<i>B. ronchus</i>	2	1		
<i>S. naso</i>	30	35	9	
<i>Stellifer</i> sp.	2	13	13	1
<i>M. curema</i>	271	23	1	
<i>M. gaimardianus</i>	36	9	6	
<i>M. incilis</i>	12	6	1	
<i>P. oligodon</i>		2		
<i>T. lepturus</i>	6	20	22	
<i>Achirus</i> sp.	2	5		
<i>Trinectes</i> sp.	10	14	5	
<i>C. psittacus</i>	93	59	12	8
<i>S. testudineus</i>	128	42	1	

Tabela 7. Coeficiente linear (a), coeficiente angular (b) e coeficiente de correlação (r^2) da relação entre a frequência de adultos e comprimento total ajustados aos dados de logaritmo pelo método dos mínimos quadrados.

Espécie	a	b	r^2
<i>R. randalli</i>	-50,03	10,04	0,96
<i>S. naso</i>	-26,86	5,29	0,97
<i>M. curema</i>	-35,36	6,32	0,90
<i>M. gaimardianus</i>	-29,89	9,94	0,87
<i>M. incilis</i>	-73,08	13,68	0,93
<i>T. lepturus</i>	-30,37	4,66	0,99
<i>C. psittacus</i>	-46,90	9,15	0,96
<i>S. testudineus</i>	-35,81	6,93	0,95

Tabela 8. Número mensal de indivíduos por família.

Família	Mês															
	a	s	o	n	d	j	f	m	a	m	j	j	a	s	o	n
Clupeidae						4										
Engraulidae		15		10			17	5				2	3	17	282	87
Elopidae					1					4						2
Muraenidae				4				1			5		1	1		
Ophichthidae						1										
Ariidae	46	105	1	23	29	442	207	16	16	18	41	47	497	160	187	13
Auchenipteridae						1				1				1	200	
Batrochoididae	2	3			4	3	6	7	5	3	5		2			
Belonidae				1						3	1	4		2		
Atherinopsidae													12			
Anablepidae	1	25	8				18								7	8
Centropomidae	1	2	1	6	1	10	1	3	1	3	4	4	5	12		1
Serranidae				4	13	5						9	1	35	12	2
Carangidae	483	3		12	7	30	11	1	3	6	5	26	42	32		18
Lutjanidae				1			3	1	3	4	27		1			5
Lobotidae				1								1				
Gerreidae	15	1			28	387	17	31				1	1	3		443
Haemulidae	27	38	1	11	49	87	9	1	7	19	13	28	49	20	11	19
Sciaenidae	58	70	8	99	103	63	367	12	7	24	25	64	167	85	93	45
Ephippidae	2	1								6						
Mugilidae	128	43	30	29	309	598		62	102	232	301	434	442	215	225	607
Polynemidae		1											2			1
Trichiuridae	11		12	6	2	22					6	12	17	1	2	7
Paralichthyidae								4		3	1					
Achiridae		1		5	23	94		7	3	12	4	9	9	3	5	1
Cynoglossidae				1	1	2										
Tetraodontidae	77	14		35		92	52	19	3	47	39	33	67	33	20	122

Tabela 9. Frequência absoluta e relativa em número, e em peso (g) das espécies coletadas no Mangue da Raposa.

Espécie	Número		Peso	
	N	%	N	%
<i>Odontognathus</i> sp.	4	0,04	26,53	0,01
<i>Anchoa</i> sp.	48	0,44	850,01	0,22
<i>C. edentulus</i>	387	3,57	5707,47	1,45
<i>P. atherinoides</i>	3	0,03	46,07	0,01
<i>E. saurus</i>	7	0,07	652,25	0,17
<i>G. funebris</i>	12	0,11	10934,27	2,78
<i>O. parilis</i>	1	0,01	375,54	0,10
<i>S. herzbergii</i>	316	2,92	12919,88	3,28
<i>Arius</i> sp.	651	6,01	17943,91	4,56
<i>Cathorops spixii</i>	680	6,28	10032,81	2,55
<i>Cathorops</i> sp.	211	1,95	6225,98	1,58
<i>P. nodosus</i>	203	1,88	4292,51	1,09
<i>B. surinamensis</i>	39	0,36	14094,52	3,58
<i>T. nattereri</i>	1	0,01	141,09	0,04
<i>S. marina</i>	11	1,10	1642,13	0,42
<i>A. brasiliensis</i>	12	0,11	78,11	0,02
<i>A. anableps</i>	67	0,60	4354,85	1,11
<i>C. parallelus</i>	35	0,32	2019,28	0,51
<i>C. undecimalis</i>	20	0,19	1049,56	0,27
<i>E. itajara</i>	4	0,04	1010,36	0,26
<i>R. randalli</i>	77	0,71	2175,97	0,55
<i>C. latus</i>	6	0,06	72,89	0,02
<i>C. sp.</i>	1	0,01	10,42	0,003
<i>O. palometa</i>	45	0,42	665,64	0,17
<i>O. saurus</i>	612	5,65	17324,96	4,40
<i>S. vomer</i>	13	0,12	238,33	0,06
<i>T. carolinus</i>	2	0,02	29,76	0,01
<i>L. buccanella</i>	3	0,03	78,16	0,02
<i>L. jocu</i>	7	0,07	340,71	0,09
<i>L. synagris</i>	35	0,32	1812,59	0,46
<i>L. surinamensis</i>	2	0,02	93,00	0,02
<i>D. auratus</i>	350	3,23	4026,91	1,02
<i>D. rhombeus</i>	44	0,41	418,56	0,11
<i>E. argenteus</i>	517	4,78	8139,07	2,07
<i>Eugerres</i> sp.	16	0,15	227,87	0,06
<i>C. nobilis</i>	6	0,06	256,10	0,07
<i>G. luteus</i>	322	2,97	8636,93	2,20
<i>O. ruber</i>	1	0,01	14,34	0,004
<i>P. corvinaeformis</i>	60	0,55	1410,01	0,36
<i>C. acoupa</i>	206	1,90	11156,25	2,84
<i>C. leiarchus</i>	115	1,06	6289,20	1,60
<i>Cynoscion</i> sp.	12	0,11	409,19	0,10
<i>I. parvipinnis</i>	5	0,05	420,23	0,11
<i>M. ancylodon</i>	15	0,14	655,83	0,17

Continuação da Tabela 9.

Espécie	Número		Peso	
	N	%	N	%
<i>M. furnieri</i>	559	5,163	14309,85	3,64
<i>B. ronchus</i>	14	0,13	434,84	0,11
<i>S. naso</i>	277	2,56	6702,66	1,70
<i>Stellifer</i> sp.	83	0,77	2134,91	0,54
<i>N. microps</i>	1	0,01	90,93	0,02
<i>C. faber</i>	10	0,09	341,32	0,09
<i>M. curema</i>	2442	22,56	87517,16	22,24
<i>M. gaimardianus</i>	1009	9,32	32696,10	8,31
<i>M. incilis</i>	306	2,83	8877,29	2,26
<i>P. oligodon</i>	4	0,04	287,42	0,07
<i>T. lepturus</i>	98	0,91	24568,05	6,24
<i>Paralichthys</i> sp.	6	0,06	851,00	0,22
<i>Citharichthys</i> sp.	2	0,02	28,74	0,01
<i>Achirus</i> sp.	21	0,19	2003,34	0,51
<i>Trinectes</i> sp.	155	1,43	10574,24	2,69
<i>S. diomedeanus</i>	4	0,04	177,82	0,05
<i>C. psittacus</i>	374	3,46	27581,97	7,01
<i>Lagocephalus</i> sp.	1	0,01	39,30	0,01
<i>S. testudineus</i>	278	2,57	14924,57	3,79

Tabela 10. Número de espécies, número de indivíduos peso total (g) e respectivos valores percentuais por família para todo período de estudo.

Famílias	Espécie		Indivíduos		Peso	
	N	%	N	%	N	%
Clupeidae	1	1,59	4	0,04	26,53	0,01
Engraulidae	3	4,76	438	4,05	6603,55	1,68
Elopidae	1	1,59	7	0,07	652,25	0,17
Muraenidae	1	1,59	12	0,11	10934,27	2,78
Ophichthidae	1	1,59	1	0,01	375,54	0,10
Ariidae	4	6,35	1858	17,16	47122,58	11,98
Auchenipteridae	1	1,59	203	1,88	4292,51	1,09
Batrochoididae	2	3,18	40	0,37	14235,61	3,62
Belonidae	1	1,59	11	0,10	1642,13	0,42
Atherinopsidae	1	1,59	12	0,11	78,11	0,02
Anablepidae	1	1,59	65	0,60	4354,85	1,11
Centropomidae	2	3,18	55	0,51	3068,84	0,78
Serranidae	2	3,18	81	0,75	3186,33	0,81
Carangidae	6	9,52	679	6,27	18342,00	4,66
Lutjanidae	3	4,76	45	0,42	2231,46	0,57
Lobotidae	1	1,59	2	0,02	93,00	0,02
Gerreidae	4	6,35	927	8,56	12812,41	3,26
Haemulidae	4	6,35	389	3,59	10317,38	2,62
Sciaenidae	10	15,87	1287	11,89	42603,89	10,83
Ephippidae	1	1,59	10	0,09	341,32	0,09
Mugilidae	3	4,76	3757	34,70	129090,55	32,81
Polynemidae	1	1,59	4	0,04	287,42	0,07
Trichiuridae	1	1,59	98	0,91	24568,05	6,24
Paralichthyidae	2	3,18	8	0,07	879,74	0,22
Achiridae	2	3,18	176	1,63	12577,58	3,20
Cynoglossidae	1	1,59	4	0,04	177,82	0,05
Tetraodontidae	3	4,76	653	6,03	42545,84	10,81

Tabela 11. Valores mensais dos índices de riqueza de Margalef (d), Diversidade de Simpson (D), Diversidade de Shannon (H'), Equitabilidade de Simpson (Es) e Equitabilidade de Shannon (Es').

Meses	d	D	H'	Es	Es'
Agosto/99	5,1214	0,6448	1,6108	0,6878	2,7726
Setembro/99	7,5762	0,8315	2,1548	0,8752	2,9957
Outubro/99	4,4810	0,6934	1,5220	0,7800	2,1972
Novembro/99	8,3526	0,8441	2,3427	0,8863	3,0445
Dezembro/99	7,2572	0,8738	2,0656	0,8253	3,0445
Janeiro/00	9,8008	0,7383	2,4528	0,9011	3,4965
Fevereiro/00	6,3184	0,6859	1,6378	0,7240	2,9444
Março/00	8,9669	0,8678	2,4395	0,9111	3,0445
Abril/00	6,4336	0,6543	1,6761	0,7010	2,7081
Maiio/00	7,7356	0,6338	1,7625	0,6655	3,0445
Junho/00	8,2135	0,6743	1,8889	0,7050	3,1355
Julho/00	7,7600	0,7053	1,9039	0,7374	3,1355
Agosto/00	8,6541	0,7451	1,8506	0,7727	3,3322
Setembro/00	7,5204	0,8227	2,1872	0,8618	3,0910
Outubro/00	6,2941	0,8290	2,0408	0,8726	2,9957
Novembro/00	7,6428	0,7037	1,6748	0,7330	3,2189

Tabela 12. Classificação dos componentes da frequência de ocorrência das espécies capturadas no Mangue da Raposa.

Espécie	Constante	Moderada	Pouco Constante	Raras
<i>Odontognathus</i> sp.				*
<i>Anchoa</i> sp.		*		
<i>C. edentulus</i>		*		
<i>P. atherinoides</i>				*
<i>E. saurus</i>			*	
<i>G. funebris</i>		*		
<i>O. parilis</i>				*
<i>S. herzbergii</i>	*			
<i>Arius</i> sp.	*			
<i>C. spixii</i>		*		
<i>Cathorops</i> sp.	*			
<i>P. nodosus</i>		*		
<i>B. surinamensis</i>	*			
<i>T. nattereri</i>				*
<i>S. marina</i>		*		
<i>A. brasiliensis</i>				*
<i>A. anableps</i>		*		
<i>C. parallelus</i>	*			
<i>C. undecimalis</i>		*		
<i>E. itajara</i>		*		
<i>R. randalli</i>	*			
<i>Caranx latus</i>			*	
<i>Caranx</i> sp.				*
<i>O. palometa</i>			*	
<i>O. saurus</i>	*			
<i>S. vomer</i>		*		
<i>T. carolinus</i>			*	
<i>L. buccanella</i>				*
<i>L. jocu</i>			*	
<i>L. synagris</i>		*		
<i>L. surinamensis</i>			*	
<i>D. auratus</i>			*	
<i>D. rhombeus</i>			*	
<i>E. argenteus</i>	*			
<i>Eugerres</i> sp.				*
<i>C. nobilis</i>			*	
<i>G. luteus</i>	*			
<i>O. ruber</i>				*
<i>P. corvinaeformis</i>		*		
<i>C. acoupa</i>	*			
<i>C. leiarchus</i>	*			
<i>Cynoscion</i> sp.			*	
<i>I. parvipinnis</i>				*
<i>M. ancyllodon</i>			*	

Continuação da Tabela 12.

Espécie	Constante	Moderada	Pouco Constante	Raras
<i>M. furnieri</i>	*			
<i>B. ronchus</i>			*	
<i>S. naso</i>	*			
<i>Stellifer</i> sp.			*	
<i>N. microps</i>				*
<i>C. faber</i>		*		
<i>M. curema</i>	*			
<i>M. gaimardianus</i>	*			
<i>M. incilis</i>		*		
<i>P. oligodon</i>			*	
<i>T. lepturus</i>	*			
<i>Paralichthys</i> sp.			*	
<i>Citharichthys</i> sp.			*	
<i>Achirus</i> sp.			*	
<i>Trinectes</i> sp.	*			
<i>S. diomedeanus</i>			*	
<i>C. psittacus</i>	*			
<i>Lagocephalus</i> sp.			*	
<i>S. testudineus</i>	*			

Tabela 13. Classificação dos componentes da frequência de ocorrência das família capturadas no Mangue da Raposa.

Famílias	Constante	Moderada	Pouco constante	Raras
Clupeidae				*
Engraulidae	*			
Elopidae			*	
Muraenidae		*		
Ophichthidae				*
Ariidae	*			
Auchenipteridae		*		
Batrochoideidae	*			
Belonidae		*		
Atherinopsidae				*
Anablepidae		*		
Centropomidae	*			
Serranidae	*			
Carangidae	*			
Lutjanidae	*			
Lobotidae			*	
Gerreidae	*			
Haemulidae	*			
Sciaenidae	*			
Ephippidae		*		
Mugilidae	*			
Polynemidae			*	
Trichiuridae	*			
Paralichthyidae			*	
Achiridae	*			
Cynoglossidae			*	
Tetraodontidae	*			

Tabela 14. Caracterização dos dados de distribuição de comprimento das espécies capturadas no Mangue da Raposa.

Espécie	Número de Indivíduos	Amplitude de Comprimento (mm)	Comprimento médio (mm)	Desvio Padrão
<i>Odontognathus</i> sp.	4	94 – 112	104,75	7,72
<i>Anchoa</i> sp.	48	99 – 178	130,88	23,77
<i>C. edentulus</i>	387	100 – 153	126,45	7,95
<i>P. atherinoides</i>	3	102 – 157	126,67	27,93
<i>E. saurus</i>	7	230 – 319	265,71	35,81
<i>G. funebris</i>	12	170 – 840	681,08	169,15
<i>O. parilis</i>	1	657		
<i>S. herzbergii</i>	316	100 – 406	167,32	44,41
<i>Arius</i> sp.	651	63 – 419	150,52	34,11
<i>C. spixii</i>	680	94 – 192	121,09	12,18
<i>Cathorops</i> sp.	211	113 – 202	153,28	19,01
<i>P. nodosus</i>	203	89 – 188	131,09	16,84
<i>B. surinamensis</i>	39	151 – 434	299,77	58,23
<i>T. nattereri</i>	1	180		
<i>S. marina</i>	11	411 – 591	486,18	52,09
<i>A. brasiliensis</i>	12	90 – 109	102,00	4,59
<i>A. anableps</i>	65	144 – 285	202,83	33,88
<i>C. parallelus</i>	35	117 – 324	192,14	45,92
<i>C. undecimalis</i>	20	125 – 242	190,45	30,22
<i>E. itajara</i>	4	220 – 272	253,25	24,38
<i>R. randalli</i>	77	106 – 172	132,75	12,95
<i>C. latus</i>	6	76 – 127	99,67	20,02
<i>Caranx</i> sp.	1	97		
<i>O. palometa</i>	45	82 – 184	127,27	24,58
<i>O. saurus</i>	612	84 – 240	153,02	23,48
<i>S. vomer</i>	13	42 – 341	119,38	74,01
<i>T. carolinus</i>	2	83 – 115	99,00	22,63
<i>L. buccanella</i>	3	114 – 134	124,00	10
<i>L. jocu</i>	7	84 – 204	138,43	39,08
<i>L. synagris</i>	35	106 – 187	146,80	20,19
<i>L. surinamensis</i>	2	77 – 194	135,50	82,73
<i>D. auratus</i>	350	70 – 178	100,69	13,70
<i>D. rhombeus</i>	44	60 – 143	86,89	169,70
<i>E. argenteus</i>	517	79 – 134	109,90	9,51
<i>Eugerres</i> sp.	16	85 – 123	105,73	10,32
<i>C. nobilis</i>	6	110 – 160	144,33	17,63

Continuação da Tabela 14

Espécie	Número de Indivíduos	Amplitude de Comprimento	Comprimento médio	Desvio Padrão
<i>G. luteus</i>	322	56 – 206	117,08	19,85
<i>O. ruber</i>	1	109		
<i>P. corvinaeformis</i>	60	87 – 171	126,32	17,81
<i>C. acoupa</i>	206	103 – 346	189,04	36,26
<i>C. leiarchus</i>	115	111 – 379	166,33	47,96
<i>Cynoscion</i> sp.	12	122 – 202	156,25	21,62
<i>I. parvipinnis</i>	5	150 – 252	185,40	40,81
<i>M. ancylodon</i>	15	138 – 204	163,54	20,21
<i>M. furnieri</i>	559	94 – 23	136,09	24,06
<i>B. ronchus</i>	14	109 – 168	136,09	19,07
<i>S. naso</i>	277	101 – 196	132,35	12,79
<i>Stellifer</i> sp.	83	110 – 170	133,99	11,86
<i>N. microps</i>	1	214		
<i>C. faber</i>	10	50 – 114	92,70	19,35
<i>M. curema</i>	2442	87 – 271	154,47	23,83
<i>M. gaimardianus</i>	1009	91 – 243	153,49	24,19
<i>M. incilis</i>	306	101 – 294	146,92	20,52
<i>P. oligodon</i>	4	120 – 243	192,25	51,92
<i>T. lepturus</i>	98	405 – 955	691,77	107,52
<i>Paralichthys</i> sp.	6	191 – 294	231,83	38,10
<i>Citharichthys</i> sp.	2	111 – 129	120,00	12,73
<i>Achirus</i> sp.	21	83 – 264	170,33	49,19
<i>Trinectes</i> sp.	155	69 – 310	136,90	50,00
<i>S. diomedeanus</i>	4	88 – 248	145,00	70,89
<i>C. psittacus</i>	374	74 – 276	141,51	38,01
<i>Lagocephalus</i> sp.	1	136		
<i>S. testudineus</i>	278	77 – 201	21,41	21,41

Tabela 15. Número de machos (M) e fêmeas (F) por espécie e o resultado do χ^2 para cada uma.

Espécie	Machos	Fêmeas	χ^2
<i>Anchoa</i> sp.		12	
<i>E. saurus</i>		3	
<i>G. funebris</i>	5	2	1,28
<i>S. herzbergii</i>	6	7	0,08
<i>Arius</i> sp.	29	23	0,70
<i>C. spixii</i>		1	
<i>Cathorops</i> sp.	49	69	3,4
<i>P.nodosus</i>	17	12	0,86
<i>B.surinamensis</i>	6	22	9,14*
<i>T.nattereri</i>	1		
<i>S.marina</i>	2	7	2,78
<i>A. anableps</i>	17	34	5,66*
<i>C. parallelus</i>		2	
<i>R. randalli</i>	14	51	21,06*
<i>L. jocu</i>		1	
<i>L. synagris</i>	13	15	0,14
<i>E. argenteus</i>	3	10	1,66
<i>C. nobilis</i>	1	5	2,66
<i>G. luteus</i>	8	23	7,26*
<i>P.corvinaeformis</i>	6	7	0,08
<i>C. acoupa</i>	3	12	5,4*
<i>C. leiarchus</i>	7	12	1,32
<i>I. parvipinnis</i>		1	
<i>M.furnieri</i>	54	44	1,02
<i>B. ronchus</i>	1	2	0,34
<i>S. naso</i>	31	50	4,46*
<i>Stellifer</i> sp.	26	29	0,16
<i>M. curema</i>	240	246	0,08
<i>M. gaimardianus</i>	58	72	1,50
<i>M. incilis</i>	7	12	1,32
<i>P. oligodon.</i>		2	
<i>T. lepturus</i>	20	47	10,88*
<i>Paralichthys</i> sp.	1		
<i>Achirus</i> sp.		7	
<i>Trinectes</i> sp.	2	29	23,53*
<i>S.diomedeanus</i>		1	
<i>C.psittacus</i>	114	119	0,10
<i>S.testudineus</i>	69	112	10,22*

Tabela 16. Frequência absoluta (N) e relativa (%) de machos e fêmeas por classe de comprimento de *Cathorops* sp.

Classe de comprimento (mm)	Machos		Fêmeas		Total
	N	%	N	%	
112 ┤ 120	0	0	0	0	0
120 ┤ 128	2	16,67	10	83,33	12
128 ┤ 136	3	66,67	6	33,33	9
136 ┤ 144	2	33,33	4	66,67	6
144 ┤ 152	12	50,00	12	50,00	24
152 ┤ 160	3	42,86	4	57,14	7
160 ┤ 168	8	53,33	7	46,67	15
168 ┤ 176	11	42,31	15	57,69	26
176 ┤ 184	5	45,45	6	54,55	11
184 ┤ 192	2	50,00	2	50,00	4
192 ┤ 200	1	50,00	1	50,00	2
200 ┤ 208	0	0	2	100,00	2
208 ┤ 216	0	0	0	0	0

Tabela 17. Frequência absoluta (N) e relativa (%) de machos e fêmeas por classe de comprimento de *Batrachoides. surinamensis*.

Classe de comprimento (mm)	Machos		Fêmeas		Total
	N	%	N	%	
180 ┤ 200	0	0	0	0	0
200 ┤ 220	0	0	1	100,00	1
220 ┤ 240	0	0	0	0	0
240 ┤ 260	1	50,00	1	50,00	2
260 ┤ 280	1	33,33	2	66,67	3
280 ┤ 300	1	20,00	4	80,00	5
300 ┤ 320	1	25,00	3	75,00	4
320 ┤ 340	1	25,00	3	75,00	4
340 ┤ 360	1	25,00	3	75,00	4
360 ┤ 380	0	0	4	100,00	4
380 ┤ 400	0	0	0	0	0
400 ┤ 420	0	0	0	0	0
420 ┤ 440	0	0	1	100,00	1
440 ┤ 460	0	0	0	0	0
460 ┤ 480	0	0	0	0	0

Tabela 18. Frequência absoluta (N) e relativa (%) de machos e fêmeas por classe de comprimento de *Genyatremus luteus*.

Classe de comprimento (mm)	Machos		Fêmeas		Total
	N	%	N	%	
108 ┤ 116	0	0	0	0	0
116 ┤ 124	1	25,00	3	75,00	4
124 ┤ 132	1	16,67	5	83,33	6
132 ┤ 140	2	28,57	5	71,43	7
140 ┤ 148	1	25,00	3	75,00	4
148 ┤ 156	2	40,00	3	60,00	5
156 ┤ 164	0	0	2	100,00	2
164 ┤ 172	1	100,00	0	0	1
172 ┤ 180	0	0	0	0	0
180 ┤ 188	0	0	0	0	0
188 ┤ 196	0	0	0	0	0
196 ┤ 204	0	0	0	0	0
204 ┤ 212	0	0	2	100,00	2
212 ┤ 220	0	0	0	0	0
220 ┤ 228	0	0	0	0	0

Tabela 19. Frequência absoluta (N) e relativa (%) de machos e fêmeas por classe de comprimento de *Stellifer naso*.

Classe de comprimento (mm)	Machos		Fêmeas		Total
	N	%	N	%	
93 ┤ 100	0	0	0	0	0
100 ┤ 107	2	100,00	0	0	2
107 ┤ 114	1	100,00	0	0	1
114 ┤ 121	3	100,00	0	0	3
121 ┤ 128	7	58,33	5	41,67	12
128 ┤ 135	4	26,67	11	73,33	15
135 ┤ 142	4	25,00	12	75,00	16
142 ┤ 149	5	38,45	8	61,54	13
149 ┤ 156	4	41,67	7	58,33	11
156 ┤ 163	0	0	5	100,00	5
163 ┤ 170	1	50,00	1	50,00	2
170 ┤ 177	0	0	1	100,00	1
177 ┤ 184	0	0	0	0	0

Tabela 20. Frequência absoluta (N) e relativa (%) de machos e fêmeas por classe de comprimento de *Mugil curema*.

Classe de comprimento (mm)	Machos		Fêmeas		Total
	N	%	N	%	
85 ┤ 100	0	0	0	0	0
100 ┤ 115	0	0	1	100,00	1
115 ┤ 130	1	20,00	4	80,00	5
130 ┤ 145	12	50,00	12	50,00	24
145 ┤ 160	61	51,69	57	48,31	118
160 ┤ 175	84	53,16	74	46,84	158
175 ┤ 190	45	50,56	44	49,44	89
190 ┤ 205	22	48,88	23	51,12	45
205 ┤ 220	7	33,33	14	66,67	21
220 ┤ 235	4	36,16	7	63,64	11
235 ┤ 250	4	44,44	5	55,56	9
250 ┤ 265	0	0	4	100,00	4
265 ┤ 280	0	0	1	100,00	1
280 ┤ 295	0	0	0	0	0

Tabela 21. Frequência absoluta (N) e relativa (%) de machos e fêmeas por classe de comprimento de *Mugil gaimardianus*.

Classe de comprimento (mm)	Machos		Fêmeas		Total
	N	%	N	%	
112 ┤ 120	0	0	0	0	0
120 ┤ 128	2	50,00	2	50,00	4
128 ┤ 136	2	100,00	0	0	2
136 ┤ 144	5	31,25	11	68,75	16
144 ┤ 152	14	50,00	14	50,00	28
152 ┤ 160	4	44,44	5	55,56	9
160 ┤ 168	9	45,00	11	55,00	20
168 ┤ 176	10	47,62	11	52,38	21
176 ┤ 184	5	50,00	5	50,00	10
184 ┤ 192	5	41,67	7	58,33	12
192 ┤ 200	2	66,67	1	33,33	3
200 ┤ 208	0	0	5	100,00	5
208 ┤ 216	0	0	0	0	0

Tabela 22. Frequência absoluta (N) e relativa (%) de machos e fêmeas por classe de comprimento de *Trichiurus lepturus*.

Classe de comprimento (mm)	Machos		Fêmeas		Total
	N	%	N	%	
450 ┤ 490	0	0	0	0	0
490 ┤ 530	2	50,00	2	50,00	4
530 ┤ 570	1	20,00	4	80,00	5
570 ┤ 610	2	50,00	2	50,00	4
610 ┤ 650	0	0	6	100,00	6
650 ┤ 690	2	22,22	7	77,78	9
690 ┤ 730	2	22,22	7	77,78	9
730 ┤ 770	2	40,00	3	60,00	5
770 ┤ 810	3	21,43	11	78,57	14
810 ┤ 850	3	50,00	3	50,00	6
850 ┤ 890	2	66,67	1	33,33	3
890 ┤ 930	0	0	1	100,00	1
930 ┤ 970	1	100,00	0	0	1
970 ┤ 1000	0	0	0	0	0

Tabela 23. Frequência absoluta (N) e relativa (%) de machos e fêmeas por classe de comprimento de *Colomesus psittacus*.

Classe de comprimento (mm)	Machos		Fêmeas		Total
	N	%	N	%	
54 ┤ 70	0	0	0	0	0
70 ┤ 86	0	0	1	100,00	1
86 ┤ 102	3	37,5	5	62,50	8
102 ┤ 118	8	29,63	19	70,37	27
118 ┤ 134	24	51,06	23	48,94	47
134 ┤ 150	31	59,62	21	40,38	52
150 ┤ 166	18	62,07	11	37,93	29
166 ┤ 182	6	30,00	14	70,00	20
182 ┤ 198	12	54,55	10	45,45	22
198 ┤ 214	6	50,00	6	50,00	12
214 ┤ 230	4	44,44	5	55,56	9
230 ┤ 246	0	0	2	100,00	2
246 ┤ 262	2	50,00	2	50,00	4
262 ┤ 278	0	0	0	0	0

Tabela 24. Frequência absoluta (N) e relativa (%) de machos e fêmeas por classe de comprimento de *Sphoeroides testudineus*.

Classe de comprimento (mm)	Machos		Fêmeas		Total
	N	%	N	%	
90 ┤ 100	0	0	0	0	0
100 ┤ 110	0	0	1	100,00	1
110 ┤ 120	3	60,00	2	40,00	5
120 ┤ 130	5	29,41	12	70,59	17
130 ┤ 140	10	35,71	18	64,29	28
140 ┤ 150	19	65,52	10	34,48	29
150 ┤ 160	14	35,00	26	65,00	40
160 ┤ 170	10	50,00	10	50,00	20
170 ┤ 180	3	27,27	8	72,73	11
180 ┤ 190	0	0	15	100,00	15
190 ┤ 200	0	0	10	100,00	10
200 ┤ 210	5	100,00	0	0	5
210 ┤ 220	0	0	0	0	0

Tabela 25. Frequência absoluta e relativa em número de indivíduos jovens e adultos, imaturos e maduros das espécies observadas no Mangue da Raposa.

Espécie	Jovens		Adultos		Imaturos		Maduros	
	N	%	N	%	N	%	N	%
<i>Anchoa</i> sp.	6	50	6	50	12	100		
<i>E. saurus</i>	1	33,33	2	66,67	2	66,67	1	33,33
<i>G. funebris</i>	6	85,71	1	14,29	6	85,71	1	14,29
<i>S. herzbergii</i>	10	90,91	1	9,09	11	100		
<i>Arius</i> sp.	46	93,88	3	6,12	49	100		
<i>C. spixii</i>			1	100			1	100
<i>Cathorops</i> sp.	60	55,05	49	44,95	94	85,45	15	14,55
<i>P.nodosus</i>	26	89,66	3	10,34	27	93,10	2	6,9
<i>B.surinamensis</i>	3	28	18	72	9	42,86	12	57,19
<i>T.nattereri</i>			1	100	1	100		
<i>S.marina</i>	3	33,33	6	66,67	9	100		
<i>A. anableps</i>	4	18,18	18	81,82	11	50	11	50
<i>C. parallelus</i>	2	100			2	100		
<i>R. randalli</i>	33	67,35	16	32,65	48	97,96	1	2,04
<i>L. jocu</i>	1	100			1	100		
<i>L. synagris</i>	19	67,85	9	32,14	28	100		
<i>E.argenteus</i>	11	78,57	3	21,43	14	100		
<i>C. nobilis</i>	4	80	1	20	4	80	1	20
<i>G. luteus</i>	23	88,46	3	11,54	24	92,31	2	7,69
<i>P.corvinaeformis</i>	2	40	3	60		80	1	20
<i>C. acoupa</i>	5	83,33	1	16,67	6	100		
<i>C. leiarchus</i>	17	89,47	2	10,53	18	94,74	1	5,26
<i>M.furnieri</i>	94	98,95	1	1,05	95	100		

Continuação da Tabela 25

Espécie	Jovens		Adultos		Imaturos		Maduros	
	N	%	N	%	N	%	N	%
<i>B. ronchus</i>	2	66,57	1	33,33	3	100		
<i>S. naso</i>	30	40,54	44	59,46	65	87,84	9	12,16
<i>Stellifer sp.</i>	2	6,90	27	93,10	15	51,72	14	48,28
<i>M. curema</i>	271	91,86	24	8,14	294	99,66	1	0,34
<i>M. gaimardianus</i>	36	70,59	15	29,41	45	88,24	6	11,76
<i>M. incilis</i>	12	63,16	7	36,84	18	94,74	1	5,26
<i>P. oligodon.</i>			2	100	2	100		
<i>T. lepturus</i>	6	12,5	42	87,5	26	54,17	22	45,83
<i>Achirus sp.</i>	2	28,57	5	71,43	7	100		
<i>Trinectes sp.</i>	10	34,48	19	65,52	24	82,76	5	17,24
<i>C.psittacus</i>	93	54,07	79	45,93	152	88,37	20	11,63
<i>S.testudineus</i>	128	74,42	44	25,58	170	99,42	1	0,58

Tabela 26. Distribuição de frequência absoluta (N) e relativa (%) de jovens e adultos de *Rypticus randalli* por classe de comprimento total.

Classe de comprimento (mm)	Jovens		Adultos		Total
	N	%	N	%	
100 104	0	-	0	-	-
105 109	0	-	0	-	-
110 114	2	100,00	0	-	2
115 119	5	100,00	0	-	5
120 124	8	80,00	2	20,00	10
125 129	8	66,67	4	33,33	12
130 134	6	54,54	5	45,46	11
135 139	3	60,00	2	40,00	5
140 144	1	50,00	1	50,00	2
145 149	0	-	1	100,00	1
150 154	0	-	0	-	-
155 159	0	-	1	100,00	1
160 164	0	-	0	-	-
165 169	0	-	0	-	-

Tabela 27. Distribuição de frequência absoluta (N) e relativa (%) de jovens e adultos de *Stellifer naso* por classe de comprimento total.

Classe de comprimento (mm)	Jovens		Adultos		Total
	N	%	N	%	
100 105	0	-	0	-	-
106 111	1	100,00	0	-	1
112 117	1	100,00	0	-	1
118 123	2	66,67	1	33,33	3
124 129	2	66,67	1	33,33	3
130 135	11	78,57	3	21,43	14
136 141	5	62,50	3	37,50	8
142 147	4	57,14	3	42,86	7
148 153	0	-	0	-	0
154 159	2	16,67	10	83,33	12
160 165	2	25,00	6	75,00	8
166 171	0	-	17	100,00	17
172 177	0	-	0	-	0

Tabela 28. Distribuição de frequência absoluta (N) e relativa (%) de jovens e adultos de *Mugil curema* por classe de comprimento total.

Classe de comprimento (mm)	Jovens		Adultos		Total
	N	%	N	%	
120 134	0	-	0	-	-
135 149	9	100,00	0	-	9
150 164	85	100,00	0	-	85
165 179	92	98,92	1	1,08	93
180 194	42	95,45	2	4,55	44
195 209	19	79,17	5	20,83	24
210 224	14	70,00	6	30,00	20
225 239	3	60,00	2	40,00	5
240 254	6	54,55	5	45,45	11
255 269	1	33,33	2	66,67	3
270 284	0	-	1	100,00	1
285 299	0	-	0	-	-

Tabela 29. Distribuição de frequência absoluta (N) e relativa (%) de jovens e adultos de *Mugil gaimardianus* por classe de comprimento total.

Classe de comprimento (mm)	Jovens		Adultos		Total
	N	%	N	%	
80 89	0	-	0	-	-
90 99	0	-	0	-	-
100 109	0	-	0	-	-
110 119	1	100,00	0	-	1
120 129	2	100,00	0	-	2
130 139	1	100,00	0	-	1
140 149	1	100,00	0	-	1
150 159	2	100,00	0	-	2
160 169	7	87,50	1	12,50	8
170 179	14	77,78	4	22,22	18
180 189	5	55,55	4	45,45	9
190 199	3	50,00	3	50,00	6
200 209	0	-	2	100,00	2
210 219	0	-	1	100,00	1
220 229	0	-	0	-	-

Tabela 30. Distribuição de frequência absoluta (N) e relativa (%) de jovens e adultos de *Mugil incilis* por classe de comprimento total.

Classe de comprimento (mm)	Jovens		Adultos		Total
	N	%	N	%	
85 104	0	-	0	-	-
105 119	0	-	0	-	-
120 134	1	100,00	0	-	1
135 149	0	-	0	-	-
150 164	1	100,00	0	-	1
165 179	1	100,00	0	-	1
180 194	6	75,00	2	25,00	8
195 209	3	50,50	3	50,00	6
210 224	0	-	1	100,00	1
225 239	0	-	0	-	-
240 254	0	-	0	-	-
255 269	0	-	1	100,00	1
270 284	0	-	0	-	-

Tabela 31 Distribuição de frequência absoluta (N) e relativa (%) de jovens e adultos de *Trichiurus lepturus* por classe de comprimento total.

Classe de comprimento (mm)	Jovens		Adultos		Total
	N	%	N	%	
465 499	0	-	0	-	-
500 534	1	50,00	1	50,00	2
535 569	0	-	0	-	-
570 604	0	-	1	100,00	1
605 639	4	40,00	6	60,00	10
640 674	1	25,00	3	75,00	4
675 709	0	-	8	100,00	8
710 744	0	-	5	100,00	5
745 779	0	-	2	100,00	2
780 814	0	-	6	100,00	6
815 849	0	-	4	100,00	4
850 884	0	-	1	100,00	1
885 919	0	-	3	100,00	3
920 954	0	-	1	100,00	1
955 989	0	-	1	100,00	1
990 1024	0	-	0	-	-

Tabela 32. Distribuição de frequência absoluta (N) e relativa (%) de jovens e adultos de *Colomesus psittacus* por classe de comprimento total.

Classe de comprimento (mm)	Jovens		Adultos		Total
	N	%	N	%	
65 79	0	-	0	-	-
80 94	1	100,00	0	-	1
95 109	4	100,00	0	-	4
110 124	24	88,89	3	11,11	27
125 139	31	88,57	4	11,43	35
140 154	10	52,63	9	47,37	19
155 169	15	51,72	14	48,28	29
170 184	4	30,77	9	69,23	13
185 199	4	20,00	16	80,00	20
200 214	0	-	11	100,00	11
215 229	0	-	6	100,00	6
230 244	0	-	4	100,00	4
245 259	0	-	2	100,00	2
260 274	0	-	1	100,00	1
275 289	0	-	0	-	0

Tabela 33. Distribuição de frequência absoluta (N) e relativa (%) de jovens e adultos de *Sphoeroides testudineus* por classe de comprimento total.

Classe de comprimento (mm)	Jovens		Adultos		Total
	N	%	N	%	
70 79	0	-	0	-	-
80 89	0	-	0	-	-
90 99	8	100,00	0	-	8
100 109	15	100,00	0	-	15
110 119	37	97,37	1	2,63	38
120 129	29	96,67	1	3,33	30
130 139	17	94,44	1	5,56	18
140 149	1	83,33	5	16,67	6
150 159	12	48,00	13	52,00	25
160 169	9	47,37	10	52,63	19
170 179	0	-	6	100,00	6
180 189	0	-	4	100,00	4
190 199	0	-	2	100,00	2
200 209	0	-	1	100,00	1
210 219	0	-	0	-	-

Tabela 34. Coeficiente linear (a), coeficiente angular (b) e coeficiente de correlação (r^2) da relação entre o peso e comprimento total ajustados aos dados de logaritmo pelo método dos mínimos quadrados, para cada estágio de maturidade.

Espécie	Estádios de Maturidade	N	a	b	r^2
<i>Anchoa sp.</i>	A	6	-13,15	3,37	
	B	6	-14,26	3,46	
<i>Arius sp.</i>	A	46	-12,50	3,13	0,98
	B	3	-9,44	2,55	0,99
<i>Cathorops sp.</i>	A	60	-9,72	2,60	0,98
	B	34	-10,00	2,65	0,98
	C	14	-11,11	2,90	0,99
<i>B. surinamensis</i>	A	3	-14,46	3,57	0,99
	B	6	-11,89	3,10	0,98
	C	11	-12,50	3,20	0,96
<i>S. marina</i>	A	3	-5,16	1,64	0,64
	B	6	0,01	1,54	0,89
<i>A. anableps</i>	A	4	-9,13	2,48	0,99
	B	7	-11,56	2,93	0,99
	C	10	-10,95	2,84	0,99
<i>R. randalli</i>	A	33	-12,89	3,14	0,97
	B	15	-11,23	2,97	0,83
<i>L. synagris</i>	A	19	-9,34	2,64	0,90
	B	9	-12,10	3,21	0,99
<i>E. argenteus</i>	A	11	-8,60	2,42	0,98
	B	3	-16,46	4,10	0,99
<i>S. naso</i>	A	29	-11,38	2,96	0,97
	B	31	-10,47	2,79	0,97
	C	9	-9,44	2,60	0,93
<i>Stellifer sp.</i>	B	13	-10,92	2,89	0,97
	C	12	-12,33	3,18	0,95
<i>M. curema</i>	A	270	-10,78	2,84	0,99
	B	23	-11,38	2,95	0,87
<i>M. gaimardianus</i>	A	35	-12,40	3,14	0,97
	B	9	-10,33	2,72	0,99
	C	6	-12,32	3,11	0,98
<i>M. incilis</i>	A	12	-6,77	2,15	0,96
	B	6	-9,14	2,64	0,96
<i>T. lepturus</i>	A	6	-6,58	1,86	0,84
	B	20	-14,79	3,09	0,98
	C	20	-7,31	1,98	0,90
<i>Trinectes sp.</i>	A	10	-11,59	3,11	0,99
	B	14	-11,86	3,16	0,99
	C	5	-10,16	2,86	0,99
<i>C. psittacus</i>	A	93	-8,95	2,63	0,97
	B	59	-12,24	3,29	0,98
	C	12	-12,13	3,26	0,99
	D	8	-12,06	3,25	0,99
<i>S. testudineus</i>	A	128	-10,19	2,86	0,97
	B	42	-11,16	3,06	0,98

Tabela 35. Aspectos do ciclo de vida das espécies estudadas quanto ao estágio de maturidade: comprimento máximo observado, na literatura (FROESE & PAULY, 2009), ocorrência de jovens e adultos, imaturos e maduros, indicio de desova e comprimento de primeira maturação.

Espécie	C _{Max} (mm)	C _{literatura} (mm)	Jovens	Adultos	Imaturos	Maduros	Indicio de desova	L ₅₀ (mm)
<i>Anchoa</i> sp.	178		X	X	X			
<i>E. saurus</i>	319	1000	X	X	X	X	X	
<i>G. funebris</i>	840	2500	X	X	X		X	
<i>S. herzbergii</i>	406	540	X	X	X	X		
<i>Arius</i> sp.	419		X	X	X			
<i>C. spixii</i>	192	300		X		X		
<i>Cathorops</i> sp.	202		X	X	X	X	X	
<i>P. nodosus</i>	188	220	X	X	X	X	X	
<i>B. surinamensis</i>	434	570	X	X	X	X	X	
<i>T. nattereri</i>	180	140		X	X			
<i>S. marina</i>	591	1110	X	X	X			
<i>A. anableps</i>	285	300	X	X	X	X	X	
<i>C. parallelus</i>	324	720	X		X			
<i>R. randalli</i>	172	200	X	X	X	X		140,69
<i>L. jocu</i>	204	1280	X		X			
<i>L. synagris</i>	187	600	X	X	X			
<i>E. argenteus</i>	134	200	X	X	X			
<i>C. nobilis</i>	160	336	X	X	X	X		
<i>G. luteus</i>	208	370	X	X	X	X	X	
<i>P. corvinaeformis</i>	171	250	X	X	X	X		
<i>C. acoupa</i>	348	1100	X	X	X			
<i>C. leiarchus</i>	379	908	X	X	X	X	X	
<i>M. furnieri</i>	204	600	X	X	X			
<i>B. ronchus</i>	168	350	X	X	X			
<i>S. naso</i>	196	148	X	X	X	X		148,87
<i>Stellifer</i> sp.	170		X	X	X	X	X	
<i>M. curema</i>	271	900	X	X	X	X		253,91
<i>M. gaimardianus</i>	243	670	X	X	X	X		194,95
<i>M. incilis</i>	294	400	X	X	X	X		203,28
<i>P. oligodon</i>	243	460		X	X			
<i>T. lepturus</i>	955	2340	X	X	X	X		625,78
<i>Achirus</i> sp.	264		X	X	X			
<i>Trinectes</i> sp.	310		X	X	X	X		
<i>C. psittacus</i>	276	289	X	X	X	X	X	160,79
<i>S. testudineus</i>	201	388	X	X	X	X		166,41